

МИНИСТЕРСТВО ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ И ЭКОЛОГИИ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА ПО ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИИ  
И МОНИТОРИНГУ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

---

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
"ГИДРОХИМИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ"

# КАЧЕСТВО ПОВЕРХНОСТНЫХ ВОД РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ЕЖЕГОДНИК

**2012**

Главный редактор  
член-корреспондент РАН  
А.М. НИКАНОРОВ

Ростов-на-Дону  
2013

УДК 556.535.8504.45.064.2

Описано изменение в 2012 г. по сравнению с 2011 г. качества воды у отдельных пунктов, как фоновых, так и загрязненных, а также отдельных водных объектов, имеющих важное хозяйственное значение.

Проведены обобщения по водохозяйственным участкам рек, рекам в целом, бассейнам рек, гидрографическим районам, по стране в целом.

Выделены отдельные водные объекты, испытывающие значительное антропогенное воздействие. Показана комплексная оценка качества поверхностных вод по 10 экономическим районам России и Кольскому полуострову.

Дана оценка качества поверхностных вод по Федеральным округам и отдельным субъектам Российской Федерации, характеризующимся наиболее высоким уровнем загрязненности воды отдельных водных объектов.

"Ежегодник-2012" предназначен для специалистов в области гидрохимии, гидрологии, гидрогеологии, экологии, занимающихся вопросами изучения, рационального использования и охраны поверхностных вод.

*В последние десятилетия негативные последствия хозяйственной деятельности человека принимают все большие размеры, достигая глобальных масштабов и приобретают международный характер.*

*Существенное отрицательное влияние на качество поверхностных вод оказывают происходящие изменения климата.*

*Для Юго-Западной части европейской территории России, включающей бассейн Дона, в первой половине XXI века возможно значительное снижение водности в результате как изменения климата, так и интенсивной хозяйственной деятельности. Это может привести, в частности, к возникновению серьезных водных проблем в системе "Бассейн Дона – Азовское море". В ближайшие годы частота маловодных лет на территории Белгородской, Курской областей, Ставропольского края и Калмыкии, возможно, будет возрастать. В Алтайском крае, в Кемеровской, Новосибирской, Омской, Томской областях уже в настоящее время возникают серьезные проблемы в маловодные периоды. В перспективе они могут усугубиться.*

*К 2015 г. в ряде регионов (Московская, Белгородская, Курская, Липецкая, Орловская, Тамбовская, Ростовская, Новосибирская, Омская, Томская, Курганская и Челябинская области, Краснодарский, Ставропольский и Алтайский края, Республика Калмыкия), уменьшение водных ресурсов может привести к ухудшению качества поверхностных вод.*

*В условиях растущего антропогенного воздействия на окружающую среду актуальным является как сохранение природной среды, так и оптимальное использование возобновляемых и невозобновляемых ресурсов биосферы.*

*Снижение декларируемых объемов сбрасываемых сточных вод и загрязняющих веществ, содержащихся в них, введение в действие на отдельных предприятиях модернизированных очистных сооружений и систем оборотного водоснабжения пока еще не сопровождается соответствующим снижением степени техногенного воздействия на водные объекты. В условиях финансового кризиса предприятия не проводят в достаточной мере природоохранные мероприятия. Разрабатываемые и частично реализуемые экологические программы пока не создали условий для коренного улучшения обстановки в целом.*

*Несмотря на то, что в отдельных речных бассейнах происходили изменения качества воды в лучшую сторону, уменьшение в целом сброса загрязненных сточных вод, сложившийся отрицательный эффект влияния хозяйственной деятельности на поверхностные воды не компенсировался. Состояние качества воды некоторых больших, средних, и особенно малых водных объектов остается крайне неблагоприятным.*

*В такой ситуации особенно важна информация о фактическом состоянии поверхностных вод. Представленные в Ежегоднике-2012 г. обобщенные характеристики и оценки состояния качества поверхностных вод получены по гидрохимическим и гидробиологическим данным Государственной службы наблюдений, которая осуществляет мониторинг поверхностных вод в Российской Федерации.*

*Результаты проведенного анализа гидрохимических данных и выводы о высоком уровне загрязненности воды ряда водных объектов Российской Федерации, содержащиеся в настоящем Ежегоднике, является важным элементом информационной основы для поддержки и реализации задач государственного надзора и контроля за источниками загрязнения поверхностных вод.*

*Директор ФГБУ ГХИ,  
член-корр. РАН, док. геол.-мин. наук, профессор А.М. Никаноров*

## ПРЕДИСЛОВИЕ

Подготовленное ежегодное издание представляет собой обобщение и оценку качества поверхностных вод России в 2012 г. В работе проведен анализ полного объема гидрохимической информации, полученной сетью Государственной службы наблюдений (ГСН) Федеральной службы по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды (Росгидромета) в течение 2012 года, с использованием статистических методов обработки гидрохимической информации и методики комплексной оценки качества воды. Показано изменение уровня загрязненности поверхностных вод Российской Федерации по восьми гидрографическим районам. В каждом гидрографическом районе, кроме оценки качества воды у отдельных створов, пунктов, в том числе имеющих важное промышленно-хозяйственное значение, показана динамика загрязненности воды отдельных водных объектов, речных бассейнов, гидрографических районов, страны в целом. Определены распространенность отдельных загрязняющих веществ в поверхностных водах, степень устойчивости загрязненности ими поверхностных вод, выделены критические показатели загрязненности воды, показана административно-хозяйственная принадлежность водных объектов, где периодически фиксировали наиболее высокие (выше 30 ПДК) концентрации отдельных загрязняющих веществ. Проведена классификация загрязненности поверхностных вод Российской Федерации с различной степенью детализации. Оценено с использованием комплексных показателей и представлено в картографической форме качество поверхностных вод 10 экономических районов страны и Кольского полуострова. Дана оценка качества поверхностных вод по Федеральным округам и отдельным субъектам Российской Федерации, характеризующимся наиболее высоким уровнем загрязненности воды отдельных водных объектов. В каждом гидрографическом районе выделены наиболее загрязненные водные объекты, в которых в многолетнем плане определена тенденция изменения качества воды.

Авторами ч.1 "Ежегодник-2012" являются:

- ведущий науч. сотр., канд.хим.наук Е.Е. Лобченко (Предисловие, Введение, Характеристика материалов наблюдений, Раздел 16 Заключение, общее редактирование);

- ведущий научный сотрудник, канд.геогр.наук В.П. Емельянова (7.2.2 Бассейн р.Кама; Тихоокеанский гидрографический район - 8.1 Бассейн р.Амур, 8.2 Реки Японского моря, 8.3 Реки Сахалина, 8.4 Реки полуострова Камчатка и побережья Охотского моря);

- ст. науч. сотр. Н.А. Лямперт (Каспийский гидрографический район – 7.2 Бассейн р.Волга, 7.2.1 Бассейн р.Ока);

- ст. науч. сотр. И.П. Ничипорова (Балтийский гидрографический район – 1.1 Поверхностные воды Карелии и Северо-Запада, 1.2 Поверхностные воды Калининградской области);

- науч. сотр. О.А. Первышева (Азовский гидрографический район – 3.1 Бассейн р.Дон, 3.2 Малые реки Приазовья, 3.3 Бассейн р.Кубань);

- инженер Н.Ю.Лавренко (Карский гидрографический район – 5.1 Бассейн р.Обь, 5.2 Реки севера Тюменской области, 5.3 Бассейн р.Енисей, 5.4. Бассейн озера Байкал);

- инженер М.П.Власова (Восточно-Сибирский гидрографический район – 6.1 Бассейн р.Лена, 6.2 Бассейн рек Яна и Индигирка; 6.3 Бассейн р.Колыма);

- инженер Н.Н. Листопадова (Баренцевский гидрографический район – 4.1 Реки и озера Кольского полуострова, 4.2 Реки Карелии (бассейн Белого моря), 4.3 Реки Севера Европейской части России)

- инженер В.И. Розенталь (Черноморский гидрографический район – 2.1 Бассейн р.Днепр, 2.2 Реки Черноморского побережья Краснодарского края; Каспийский гидрографический район – 7.1 Бассейн р.Терек, 7.3. Бассейн р. Урал, 7.4 Мелкие реки Каспийского гидрографического района. Бассейн рек Восточный Маныч и Кума, 7.5 Водные объекты Дагестана).

Работы по подготовке информации и расчет необходимого материала по отдельным главам выполнен нач. ИВЦ Г.С.Соновой, по выпуску таблиц – зав. группой Е.А.Безсаловой в информационно-вычислительном центре Гидрохимического института (ИВЦ ФГБУ "ГХИ"). Разработка и сопровождение программного обеспечения для проведения расчетов осуществлена зав. группой НМО А.А.Акавцом, вед. программистом И.А.Анапаян.

Компьютерная обработка гидрохимической информации, графическое изображение качества поверхностных вод отдельных объектов осуществлена ст. научным сотрудником И.П. Ничипоровой, инженером Н.Ю.Лавренко, инженером М.А.Власовой, инженером Н.Н.Листопадовой, инженером В.И.Розенталь.

Компьютерная верстка материалов Ежегодника-2012 и работа с графическими материалами осуществлена ведущим программистом Е.А.Фоминой.

Авторами отдельных глав Ежегодника являются:

— гл. 9 — ведущий науч. сотр., канд. хим. наук А.А. Матвеев (9.1); ст. науч. сотр., канд. геогр. наук Н.Б. Тезикова (9.2); ст. науч. сотр., канд. хим. наук М.Н. Аниканова (9.3); ст. науч. сотр., канд. геол.-мин. наук С.А. Резников (9.4); ст. науч. сотр. О.В. Якунина (9.5);

— гл. 10 — ведущий науч. сотр., канд. геогр. наук Л.Г. Коротова, ст. науч. сотр. А.П. Гаранжа, науч. сотр. Н.И. Архипенко, мл. науч. сотр. Г.Ф. Дубовикова;

— гл. 11 — ведущий науч. сотр., канд. хим. наук Н.П. Матвеева, вед. науч. сотр., канд. геогр. наук Л.Г. Коротова, науч. сотр. Н.И. Архипенко, ст. науч. сотр. О.В. Якунина;

— гл. 12 — ведущий науч. сотр., канд. сельхоз. наук М.П. Смирнов, ведущий науч. сотр., канд. геогр. наук Л.Г. Коротова, мл. науч. сотр. Г.Ф. Дубовикова;

— гл. 13 — мл. науч. сотр. И.А. Рязанцева;

— гл. 14 — док. геол.-мин. наук, член-корр. РАН А.М. Никаноров, ведущий науч. сотр., канд. хим. наук В.А. Брызгалов, ведущий науч. сотр., канд. хим. наук Л.С. Косменко, ст. науч. сотр., к.б.н. М.Ю. Кондакова; нач. ВЦ Г.С. Сонова;

— гл. 15 — директор Северо-Западного филиала ФГБУ "НПО Тайфун", канд. тех. наук Б.Н. Демин, заместитель начальника отдела экологического мониторинга, канд. геогр. наук А.П. Граевский, начальник отдела экологического мониторинга (ОЭМ) А.С. Демешкин, руководитель группы ОЭМ В.А. Герцев, инженер I категории ОЭМ А.В. Васильева; начальник ХАС Е.В. Козерог.

Редакция – ведущий науч. сотр., канд. хим. наук Е.Е. Лобченко.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ СОКРАЩЕНИЙ

ААК	— акционерная авиакомпания
ААПО	— Арсеньевское авиационное производственное объединение
АКС	— Амурские канализационные сети
АНК	— акционерная нефтяная компания
АНОФ	— апатитнефелиновая обогатительная фабрика
АНХК	— Ангарская нефтехимическая компания
АО	— акционерное общество
АООТ	— акционерное общество открытого типа
АОЗТ	— акционерное общество закрытого типа
АРЗ	— авиаремонтный завод
АСПАВ	— анионные синтетические поверхностно-активные вещества
АС	— аэрологическая станция
АТП	— автотранспортное предприятие
АЭС	— атомная электростанция
БВУ	— бассейновое водное управление
БКМПО	— Белокалитвенское металлургическое производственное объединение
БЛПК	— Братский лесопромышленный комплекс
БОС	— биологические очистные сооружения
БПК <sub>5</sub> (O <sub>2</sub> )	— биохимическое потребление кислорода за 5 суток
БПТ	— Байкальская природная территория
БЦБК	— Байкальский целлюлозно-бумажный комбинат
БЭ	— биогенный элемент
В	— Восток
в/б	— верхний бьеф
вдхр.	— водохранилище
ВЗ	— высокое загрязнение
вл.	— влажный
ВСК	— водоснабжающая компания
в/ч	— воинская часть
ВЧД	— вагонная часть депо
вып.	— выпуск
г.	— город
ГеоТЭС	— геотермальная теплоэлектростанция
ГМК	— горнометаллургический комбинат
ГМПШЖКХ	— городское муниципальное производственное предприятие жилищно-коммунального хозяйства
ГМС	— гидрометеорологическая станция
ГНС	— городская насосная станция
ГНУ ВНИИГиСПР	— Государственное научное учреждение Всероссийский научно-исследовательский институт генетики и селекции плодовых растений
ГО	— городской округ
ГОК	— горно-обогатительный комбинат
ГОС	— городские очистные сооружения
ГОУП	— государственное открытое унитарное предприятие
ГПУ	— газопромысловое управление
ГРЭС	— гидроэлектростанция
ГСМ	— горюче-смазочные материалы
ГСН	— Государственная служба наблюдений
ГУ ААНИИ	— Государственное учреждение научно-исследовательский институт Арктики и Антарктиды
ГУ ГХИ	— Государственное учреждение Гидрохимический институт
ГУ ИГКЭ	— Государственное учреждение институт глобального климата и экологии
ГУ ЛИМ (РАН)	— Государственное учреждение Лимнологический институт (РАН)
ГУ НИИБ ИГУ	— Государственное учреждение научно-исследовательский институт биологии Иркутского государственного университета
ГУП	— государственное унитарное предприятие

ГХБ	— гексахлорбензол
ГХЦГ	— гексахлорциклогексан
ГЭС	— гидроэлектростанция
ДГК	— Дальневосточная генерирующая компания
ДДД	— дихлордифенилдихлорэтан
ДДТ	— дихлордифенилтрихлорэтан
ДДЭ	— дихлордифенилдихлорэтилен
д.	— деревня
ДОК	— деревообрабатывающий комбинат
ЕАО	— Еврейская автономная область
ЖилТЭК	— жилищно-территориальный эксплуатационный комплекс
ЖКХ	— жилищно-коммунальное хозяйство
з.	— заимка
З	— запад
ЗВ	— загрязняющие вещества
ЗАО	— закрытое акционерное общество
ЗАО СКФ "ДСК"	— закрытое акционерное общество строительно-коммерческая фирма "Домостроительный комбинат"
З-д ЖБК	— завод железобетонных конструкций
З-д "ОЦМ"	— завод обработки цветных металлов
З-д СК	— завод синтетического каучука
заст.	— застава
ЗПО	— земельные участки
ИТЭЦ	— Иркутская теплоэлектроцентраль
к.	— кордон
КБТМ	— конструкторское бюро транспортного машиностроения
КГУП	— краевое государственное унитарное предприятие
кл/мл	— клеток в миллилитре
КНАППО	— Комсомольск-на-Амуре авиационное производственное объединение
КНР	— Китайская Народная Республика
кнс	— канализационная насосная станция
Кольская ГМК	— Кольская горно-металлургическая компания
КЭЧ МО РФ	— коммунально-эксплуатационная часть Министерства обороны РФ
ЛГК	— лигнино-гумусовый комплекс
ЛГУ	— легкогидролизуемые углеводы
ЛДК	— лесопильно-деревообрабатывающий комбинат
ЛеМАЗ	— Лебедянский машиностроительный завод
ЛиСА	— Липецкая станция аэрации
ЛОВ	— легкоокисляемые органические вещества
ЛОС	— левобережные очистные сооружения
ЛПДК	— лесоперерабатывающий древесный комбинат
ЛПК	— лесопромышленный комплекс
ЛПКП	— лактозоположительная кишечная палочка
ЛРЗ	— лососевый рыбноводный завод
ЛХК	— лесохимический комбинат
м.	— местечко
мВ	— милливольт
МЖК	— масложиркомбинат
МККП	— муниципальный комбинат коммунальных предприятий
МКП	— муниципальное коммунальное предприятие
МН	— магистральный нефтепровод
МО	— муниципальное образование
МП	— муниципальное предприятие
МПВКХ	— муниципальное предприятие водопроводно-канализационного хозяйства
МПВС	— мониторинг состояния поверхностных вод суши
МП МОЖКХ	— муниципальное предприятие многоотраслевого объединения жилищно-коммунального хозяйства
МПКХ	— межотраслевое предприятие коммунального хозяйства
МПС	— министерство путей сообщения
МТПВС	— мониторинг состояния трансграничных поверхностных вод суши
мс	— метеостанция

МУМЭП	— муниципальное унитарное многоотраслевое энергетическое предприятие
МУП	— муниципальное унитарное предприятие
МУП УБОС	— муниципальное унитарное предприятие по благоустройству, озеленению и санитарной очистке
МУП ЖКХ	— муниципальное унитарное предприятие жилищно-коммунального хозяйства
МУП КХ	— муниципальное унитарное предприятие коммунального хозяйства
МУП ПВКХ	— муниципальное унитарное предприятие производственного управления водопроводно-канализационного хозяйства
МУПП	— муниципальное унитарное производственное предприятие
МЭЗ	— масло-экстракционный завод
н.г.	— ниже города
нг/г	— нанограмм/грамм
НГДУ	— нефтегазодобывающее управление
нгy	— неблагоприятные гидрологические условия
НГЧ	— наладочно-гражданская часть
НИС	— научно-исследовательское судно
НЛМК	— Новолипецкий металлургический комбинат
н.о.	— не обнаружено
НПЗ	— нефтеперерабатывающий завод
НПК	— Норильский промышленный комплекс
НПО	— научно-производственное объединение
НТГМК	— Нижнетагильский горно-металлургический комбинат
НУ	— нефтяные углеводороды
НФПР	— нефтепродукты
НЯ	— неблагоприятные явления
ОАИ СЗФ ГУ НПО "Тайфун"	— отделение анализа и обработки информации северо-западного филиала государственного учреждения "Научно-производственное объединение "Тайфун"
ОАО	— открытое акционерное общество
ОАО "АКХ"	— открытое акционерное общество "Амурское канализационное хозяйство"
ОАО "АНХК"	— Ангарская нефтехимическая компания
ОАО "ЦКК"	— целлюлозно-картонный комбинат
ОБУВ	— ориентировочно безопасный уровень воздействия
ОВ	— органическое вещество
ОГУП ЦЗ №5	— областное государственное унитарное предприятие "целлюлозный комбинат №5"
оз.	— озеро
ОКБ	— опытное конструкторское бюро
ОКИ	— острая кишечная инфекция
ООО	— общество с ограниченной ответственностью
ООО "Краском"	— общество с ограниченной ответственностью "Красноярский жилищно-коммунальный комплекс"
ООО "Русал-Красноярск"	— общество с ограниченной ответственностью "Русал-Красноярск"
ОС	— очистные сооружения
ОСК	— очистные сооружения канализации
ОФ	— обогатительная фабрика
ОЭМ СЗФ ГУ НПО "Тайфун"	— отделение экологии мониторинга северо-западного филиала государственного учреждения "Научно-производственное объединение "Тайфун"
ОЭМК	— Оскольский электрометаллургический комбинат
ОЯ	— опасное явление
п.	— поселок
ПАТП	— пассажирское автотранспортное предприятие
ПАУ	— полициклические ароматические углеводороды
пгт	— поселок городского типа
п.г.	— пико-грамм
ПДК	— предельно допустимая концентрация
ПДС	— предельно допустимый сброс
ПДЭК	— предельно допустимая экологическая концентрация
ПЗО	— производственное золотодобывающее объединение
ПО	— производственное объединение
ПОВВ	— производственное объединение водоснабжения и водоотведения
ПОС	— правобережные очистные сооружения




















ППВВ	— производственное предприятие водоотведения и водопотребления
прот.	— протока
п.ст.	— полярная станция
ПТОЖКХ	— производственно-техническое объединение жилищно-коммунального хозяйства
ПУ	— производственное управление
ПУВКХ	— производственное управление водопроводно-канализационного хозяйства
ПФО	— Приволжский Федеральный округ
ПХБ	— полихлорбифенилы
р.	— река
РАО ЕЭС	— Российское акционерное общество "Единая электрическая система"
РГУП	— республиканское государственное унитарное предприятие
р.з.д.	— разъезд
Росгидромет	— Федеральная служба по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды
р.п.	— рабочий поселок
рук.	— рукав
РУМП	— районное унитарное муниципальное предприятие
с.	— село
с.в.	— сухое вещество
свх.	— совхоз
СВ	— северо-восток
СЗ	— северо-запад
СЗФО	— Северо-Западный Федеральный округ
СК	— смолистые компоненты
СКАЦИ	— Спасский комбинат асбоцементных изделий
сл.	— слобода
СМУП	— Сыктывкарское муниципальное унитарное предприятие
с.о.	— сухой остаток
СО РАН	— Сибирское отделение Российской Академии Наук
СП	— структурное подразделение
СПАВ	— синтетические поверхностно-активные вещества
спк	— сплавная контора
СП ЗАО	— совместное предприятие закрытое акционерное общество
ССЗ	— Сретенский судостроительный завод
ССРЗ	— судостроительный ремонтный завод
СУМЗ	— Среднеуральский медный завод
с.	— станция
ст.	— станица
СФО	— Сибирский Федеральный округ
СХПК	— сельскохозяйственный производственный кооператив
СЦКК	— Селенгинский целлюлозно-картонный комбинат
с.ш.	— северная широта
табл.	— таблица
ТГК	— территориальная генерирующая компания
ТГУ	— трудногидролизуемые углеводы
тм	— тяжёлые металлы
ТОО	— товарищество с ограниченной ответственностью
ТО ТБО	— термическая обработка твердых бытовых отходов
ТПВС	— трансграничные поверхностные воды суши
ТС	— техногенная составляющая
ТУВК	— территориальное Управление водоканал
ТЦА (ТХАН)	— трихлорацетат натрия
тыс. кл. в л	— тысяч клеток в литре
тыс. экз./м <sup>2</sup>	— тысяч экземпляров на м <sup>2</sup>
ТЭЦ	— теплоэлектроцентраль
УВ	— углеводороды
УГМС	— Управление гидрометеослужбы
УЖКХ	— Управление жилищно-коммунального хозяйства
УИЛПК	— Усть-Илимский лесопромышленный комплекс
УИН МЮРФ	— управление исполнения наказания министерства юстиции Российской Федерации
УК	— управляющая компания
УКИЗВ	— удельный комбинаторный индекс загрязненности воды

УМП	— унитарное муниципальное предприятие
УФО	— Уральский Федеральный округ
ф.	— фактория
ФГУГП	— Федеральное государственное унитарное геологическое предприятие
ФГУДП	— Федеральное государственное унитарное дочернее предприятие
ФГУП	— Федеральное государственное унитарное предприятие
ФГУП "ОМО им. П.И.Баранова"	— Федеральное государственное унитарное предприятие "Омское моторостроительное объединение имени П.И.Баранова"
Ф           ГУ	— Федеральное государственное учреждение
ФГУП НАПО	— Федеральное государственное унитарное предприятие Новосибирского авиационного производственного объединения
ФЦП	— Федеральная целевая программа
х.	— хутор
ХАС СЗФ ГУ НПО "Тайфун"	— химико-аналитическая служба северо-западного филиала государственного учреждения "Научно-производственное объединение "Тайфун"
ХОС	— хлорорганические соединения
ХОП	— хлорорганические пестициды
ХПК (О)	— химическое потребление кислорода
ЦБК	— целлюлозно-бумажный комбинат
ЦГМС	— Центр по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды вод суши
ЦЗ	— целлюлозный завод
ЦОФ	— центральная обогатительная фабрика
ЦФО	— Центральный Федеральный округ
ЧТЗ УРАЛ-ТРАК	— Челябинский тракторный завод УРАЛ-ТРАК
ЧЭС	— чрезвычайная экологическая ситуация
ЭВЗ	— экстремально высокое загрязнение
ЭВМ	— электронная вычислительная машина
ЮВ	— юго-восток
ЮЗ	— юго-запад
ЮФО	— Южный Федеральный округ
Ю-ЮВ	— юг – юго-восток

## УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

### Обозначения на картах схемах

 - растворенный кислород	 - кадмий
 - БПК <sub>5</sub>	 - алюминий
 - ХПК	 - сумма ионов
 - НФПР	 - магний
 - фенолы	 - сульфаты
 - азот нитритный	 - хлориды
 - азот аммонийный	 - фосфаты
 - железо	 - фториды
 - медь	 - сероводород и сульфиды
 - цинк	 - дитиофосфат
 - никель	 - лигносульфонаты
 - хром шестивалентный	 - сульфатный лигнин
 - марганец	 - формальдегид
 - ртуть	 - метанол
 - свинец	 - взвешенные вещества
 - молибден	 - пестициды
 - бор	 - АСПАВ
 - цианиды	 - мышьяк

## Обозначения на гранях одинаково ориентированных внемасштабных кубических символов

 - растворенный кислород	 - бор
 - БПК <sub>5</sub>	 - алюминий
 - ХПК	 - марганец
 - НФПР	 - молибден
 - фенолы	 - фториды
 - азот нитритный	 - фосфаты
 - азот аммонийный	 - сульфаты
 - медь	 - пестициды
 - железо	 - сульфатный лигнин
 - никель	 - лигносульфонаты
 - цинк	 - формальдегид
 - хром шестивалентный	 - дитиофосфат
 - свинец	 - сульфиды и сероводород
 - кадмий	 - метанол

**Обозначения на картах-схемах,  
характеризующих качество поверхностных вод  
по комплексным показателям**

Классы качества воды

-  1-й - условно чистая
-  2-й - слабо загрязненная
-  3-й - загрязненная
-  4-й - грязная
-  5-й - экстремально грязная

## ВВЕДЕНИЕ

На 01.01 2013 г. списочный состав сети пунктов режимных наблюдений за загрязненностью поверхностных вод суши состоял из 1816 пунктов с 2488 створами, 2809 вертикалями и 3223 горизонтами, расположенными на 1184 водных объектах. Пункты расположены на 1036 водотоках (1001 река, 4 канала, 12 проток, 17 рукавов, 2 ручья) и 148 водоемах (81 озеро и 67 водохранилищ, в том числе 1 залив, 1 эстуарий и 2 водоема-охладителя).

Сеть режимных наблюдений на водотоках включала 1533 пункта (2114 створов, 2283 вертикали и 2340 горизонтов). Пункты отнесены к разным категориям:

- категория 1 – 14 пунктов (33 створа, 56 вертикалей, 63 горизонта);
- категория 2 – 31 пункт (78 створов, 108 вертикалей, 111 горизонтов);
- категория 3 – 587 пунктов (913 створов, 999 вертикалей, 1037 горизонтов);
- категория 4 – 901 пункт (1090 створов, 1120 вертикалей, 1129 горизонтов).

Сеть пунктов режимных наблюдений на озерах включала 118 пунктов (138 створов, 200 вертикалей, 374 горизонта). Пункты отнесены к разным категориям:

- категория 3 – 31 пункт (27 створов, 65 вертикалей, 114 горизонтов);
- категория 4 – 87 пунктов (111 створов, 135 вертикалей, 260 горизонтов).

Пункты категории 1 и 2 на озерах отсутствуют.

Сеть пунктов режимных наблюдений на водохранилищах включала 165 пунктов (236 створов, 326 вертикалей, 509 горизонтов). Пункты отнесены к разным категориям:

- категория 1 – 1 пункт (2 створа, 3 вертикали, 5 горизонтов);
- категория 2 – 5 пунктов (13 створов, 24 вертикали, 28 горизонтов);
- категория 3 – 87 пунктов (134 створа, 202 вертикали, 325 горизонтов);
- категория 4 – 72 пункта (87 створов, 97 вертикалей, 151 горизонт).

Количество пунктов наблюдений на территории РФ по сравнению с 2011 г. не изменилось, количество водных объектов уменьшилось на два (одна река и одно озеро).

Из приведенной выше численности сети временное прекращение наблюдений было в 118 пунктах, 163 створах, на 204 вертикалях и 333 горизонтах.

В 2012 г. отобрано и проанализировано 28439 проб воды, из них в пунктах I категории – 4872, 2 – 2873, 3 – 13241, 4 – 7448 проб.

Кроме того, было отобрано 212 проб донных отложений для определения пестицидов, ПАУ, нефтепродуктов и тяжелых металлов.

В целом сетью наблюдений за загрязнением поверхностных вод суши Росгидромета в 2012 г. выполнено 965450 определений в воде, в том числе 710678 (74 % от общего количества) – по режимным наблюдениям, 104053 (11 %) – по контролю точности измерений, 150719 (16 %) – по дополнительным работам, в донных отложениях выполнено 1505 определений [40].

Анализ результатов наблюдений, полученных гидрохимической сетью ГСН Росгидромета в 2012 г., и оценка динамики качества поверхностных вод Российской Федерации представлены в настоящем Ежегоднике.

## ХАРАКТЕРИСТИКА МАТЕРИАЛА НАБЛЮДЕНИЙ

Настоящий Ежегодник качества поверхностных вод Российской Федерации составлен по материалам наблюдений за загрязненностью воды водоемов и водотоков, выполненных в 2012 г. сетевыми подразделениями Росгидромета.

При составлении карто-схем распределения пунктов наблюдений в системе ГСН, данные об объеме наблюдений, сведения о категории водных объектов, гидрометеорологическая характеристика, характеристика источников загрязнения поверхностных вод, описание случаев высокого и экстремально высокого уровня загрязненности воды, сведения о проведении водоохраных мероприятий, их эффективность и др. использованы материалы, помещенные в "Ежегодниках качества поверхностных вод за 2012 г. по гидрохимическим показателям на территории деятельности: Верхне-Волжского, Дальневосточного, Забайкальского, Западно-Сибирского, Иркутского, Камчатского, Колымского, Среднесибирского, Мурманского, Обь-Иртышского, Приволжского, Приморского, Сахалинского, Северного, Северо-Западного, Северо-Кавказского, Уральского, Якутского, Башкирского, Центрально-Черноземного, Центрального УГМС, Республики Татарстан, Калининградского ЦГМС".

При оценке уровня загрязненности воды на пунктах, участках отдельных водоемов и водотоков, рек и водохранилищ в целом, бассейнов рек проводилось сравнение степени загрязненности в 2012 г. с загрязненностью в 2011 г.

Количество пунктов и створов наблюдений в системе ГСН по отдельным сетевым подразделениям Росгидромета представлены на рис.А; на рис.Б показаны границы гидрографических районов.

В пределах рек, озер и водохранилищ пункты наблюдений расположены, как правило, на участках, подверженных влиянию промышленных, хозяйственно-бытовых и сельскохозяйственных стоков и, в основном, обеспечивают учет влияния антропогенного фактора на качество поверхностных вод страны.

В большинстве пунктов, расположенных на реках, отбор проб осуществлялся выше источника (источников) загрязнения (фоновый створ) и ниже по течению на разных расстояниях от него (контрольный створ). Аналогичным образом размещались створы наблюдений на проточных озерах и водохранилищах. На водоемах с замедленным водообменом фоновый створ располагался вне зоны влияния сточных вод. В фоновом створе пробы, как правило, отбирались на одной вертикали из поверхностного горизонта. В створах, расположенных ниже источника загрязнения, пробы воды на химический анализ отбирались на нескольких вертикалях поверхностного и придонного горизонтов.

На рис. 1.5, 1.8, 3.1, 4.1, 5.1, 6.1, 7.1, 8.1 представлены схемы и количество наблюдаемых водных объектов, пунктов и створов в системе ГСН по отдельным гидрографическим районам. В каждом гидрографическом районе показаны карты-схемы распределения наиболее распространенных загрязняющих веществ в воде отдельных водных объектов.

В текстовую часть включены графики отображающие:

- 1) изменение качества поверхностных вод в трехмерном пространстве;
- 2) изменения качества воды отдельных рек по течению;
- 3) характеристику распространенности загрязняющих веществ в крупных речных бассейнах;
- 4) уровень загрязненности поверхностных вод отдельных гидрографических районов;
- 5) пределы изменения числа случаев превышения ПДК (в %) загрязняющими веществами воды водных объектов отдельных водных объектов;
- 6) круговая диаграмма, служащая для наглядного изображения распределения отдельных загрязняющих веществ в воде некоторых водных объектов, либо для изображения (на карто-схемах России) распределения разных концентраций одного загрязняющего вещества в поверхностных водах разных гидрографических районов;
- 7) совмещенная столбиковая диаграмма, изображающая все значения превышения ПДК для каждого ингредиента. Количество столбиков соответствует количеству ингредиентов, показанных на данной диаграмме. Составляющие части столбиков, расположенные друг над другом, соответствуют числу повторяемостей (П) превышений 1, 10, 30, 50 и 100 ПДК (соответственно  $P_1$ ,  $P_{10}$ ,  $P_{30}$ ,  $P_{50}$ ,  $P_{100}$ ). Высота каждой части столбика – это значение повторяемостей (в %) превышений ПДК. Общая высота столбика – сумма соответствующих превышений ПДК;
- 8) линейчатые диаграммы, служащие для сравнения превышений предельно допустимых концентраций ( $P_1$ ,  $P_{10}$ ,  $P_{30}$ ,  $P_{50}$ ,  $P_{100}$ ) различными загрязняющими веществами в воде отдельных водных объектов, в бассейнах рек, в целом по стране;
- 9) на рис.16.9-16.19 показана комплексная оценка качества поверхностных вод по 10 экономическим районам России и Кольскому полуострову. Качество воды отдельных водных объектов у наиболее важных в промышленно-хозяйственном отношении пунктов показано в виде одинаково ориентированных внесмасштабных кубических знаков, на лицевой грани которых отображены классы качества от 1-го – "условно чистых" до 5-го – "экстремально грязных" вод (подробная характеристика классов качества воды описана ниже), в левом нижнем углу лицевой грани указан номер пункта на карто-схеме и в пояснительном тексте к данному рисунку, на правой грани – показаны критические показатели загрязненности воды; на верхней грани – специфические загрязняющие вещества. Условные обозначения приведены на стр. 11-13;

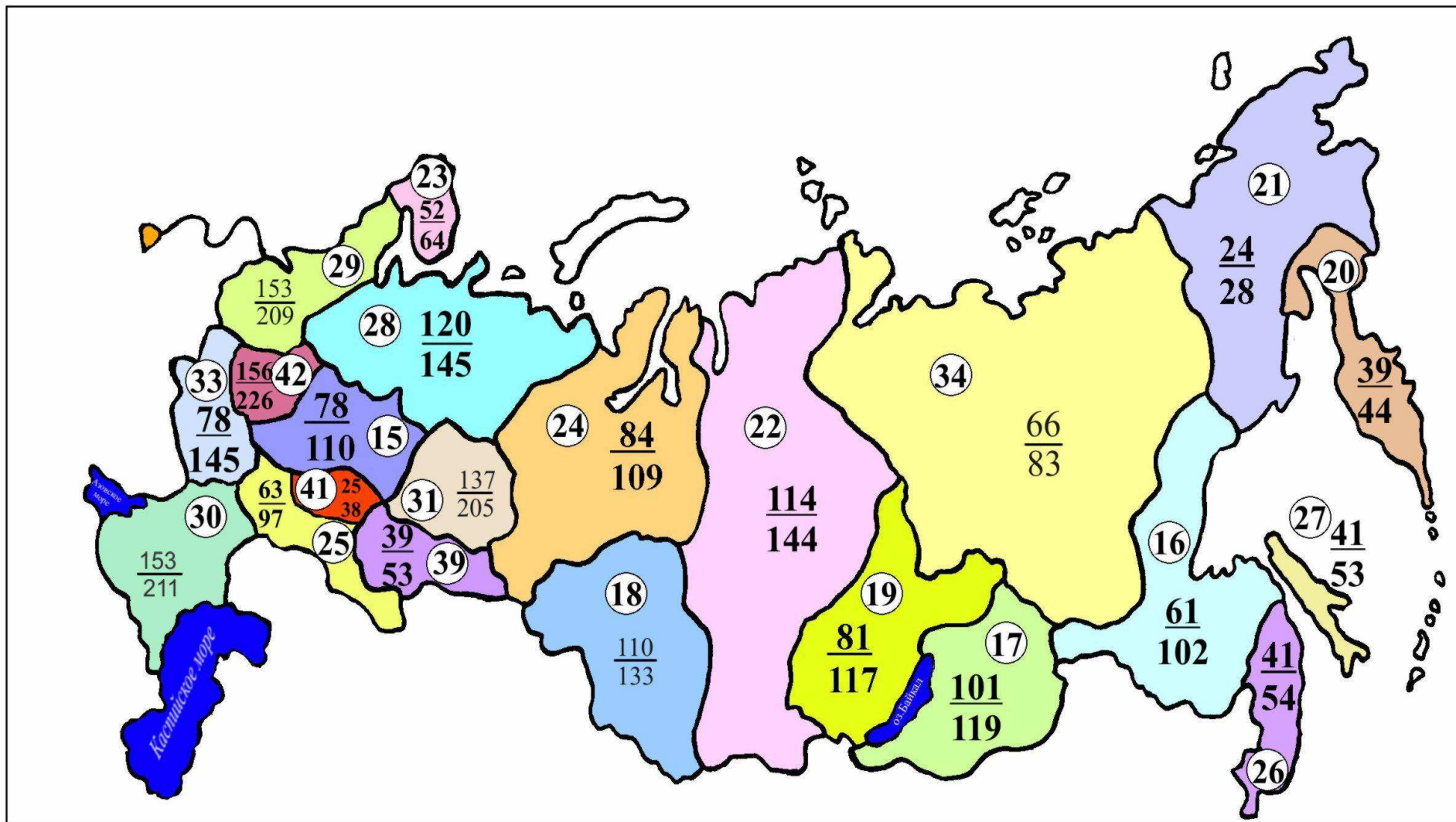


Рис.А Количество пунктов (числитель) и створов (знаменатель) в системе ГСН по отдельным УГМС Росгидромета (их номера – числа в кружках) в 2012 г.

УГМС: 15 – Верхнее-Волжское; 16 – Дальневосточное; 17 – Забайкальское; 18 – Западно-Сибирское; 19 – Иркутское; 20 – Камчатское; 21 – Колымское; 22 – Среднесибирское; 23 – Мурманское; 24 – Обь-Иртышское; 25 – Приволжское; 26 – Приморское; 27 – Сахалинское; 28 – Северное; 29 – Северо-Западное; 30 – Северо-Кавказское; 31 – Уральское; 33 – ЦЧО; 34 – Якутское; 39 – Башкирское; 41 – Республика Татарстан; 42 – Центральное УГМС.



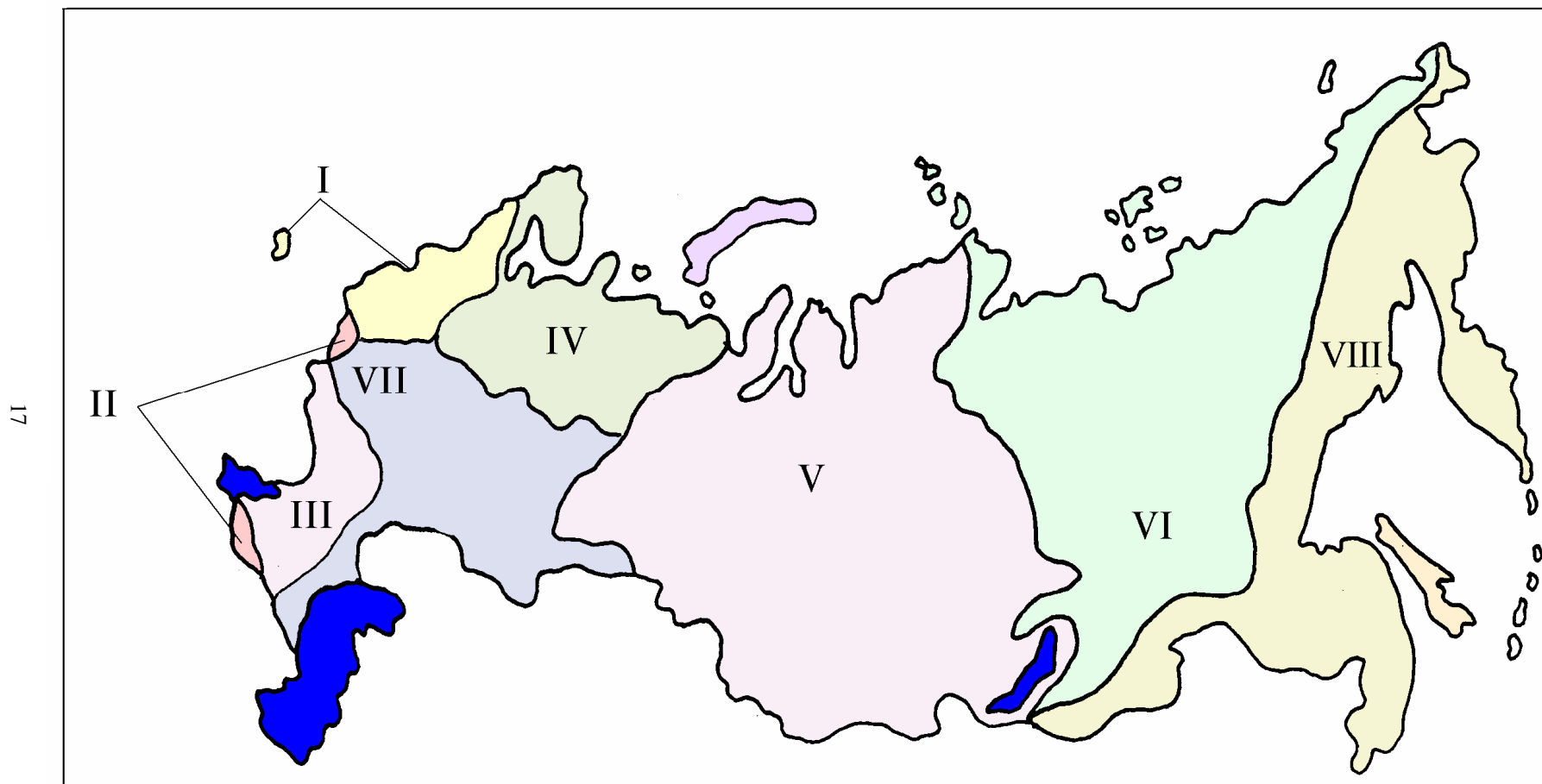


Рис. Б Гидрографические районы на территории Российской Федерации.

I – Балтийский район и Калининградская область; II – Черноморский; III – Азовский; IV – Баренцевский; V – Карский; VI – Восточно-Сибирский; VII – Каспийский; VIII – Тихоокеанский.

9) на рис. 16.20-16.27 показан уровень загрязненности поверхностных вод восьми Федеральных округов Российской Федерации в 2012 г. в диапазоне от 1 класса качества "условно-чистая" вода до 5 класса качества "экстремально-грязная" вода по субъектам Федерации, входящих в соответствующий Федеральный округ. На кругах, характеризующих качество поверхностных вод субъектов Федерации, сегментами показано процентное соотношение количества створов, вода которых характеризуется соответствующим классом качества.

Ежегодник составлен по результатам определения содержания главным образом веществ, присутствие которых было обусловлено поступлением в водный объект преобладающих загрязнений отдельных видов сточных вод. В большинстве случаев анализ проб воды осуществлялся по единым методикам, разработанным или апробированным в Гидрохимическом институте.

Характеристика загрязненности поверхностных вод страны дана в Ежегоднике по восьми гидрографическим районам (рис. Б). Описание качества воды в каждом отдельном районе проведено для крупных пунктов наблюдений, участков отдельных водотоков и водоемов, рек и водохранилищ в целом, бассейнов рек по обеспеченным концентрациям с вероятностью 95 %. Кроме того, рассмотрено состояние поверхностных вод в целом по стране также по обеспеченным (95 %) концентрациям.

В текстовой части Ежегодника при описании качества поверхностных вод на пунктах с небольшим числом результатов анализа использованы предельные и среднегодовые величины концентраций характерных загрязняющих веществ. Для характеристики содержания и изменения в воде легкоокисляемых органических веществ приводятся значения величин БПК<sub>5</sub> воды.

В Ежегоднике помещены 3 типа таблиц:

1. Таблицы водности рек отдельных речных бассейнов.

2. Таблицы "Динамика вероятностных концентраций загрязняющих веществ в поверхностных водах..." водоемов или водотоков в целом, бассейнов рек, гидрографических районов. В этих таблицах в дополнение к экстремальным величинам введены величины, обладающие вероятностью  $P = 5\%$ :  $X_{05}$  - оценка минимальной концентрации,  $X_{95}$  - оценка максимальной концентрации (величины  $X_{05}$  и  $X_{95}$ , как  $X_{\min}$  и  $X_{\max}$  могут быть близкими друг к другу, а могут сильно различаться (в десятки раз), число наблюдений,  $K_x$  и  $K_c$  (приведены в приложении).

3. Таблицы "Превышения ПДК некоторых веществ и показателей состава поверхностных вод...", в которых представлен процент числа проб превышения 1, 10, 100 ПДК по основным загрязняющим веществам (приведены в приложении).

В таблицах приложения используются следующие обозначения:

$X_{\min}$  и  $X_{\max}$  - самая низкая и самая высокая концентрация загрязняющего вещества на водном объекте за отчетный год. Поэтому  $X_{05}$  всегда больше  $X_{\min}$ ,  $X_{95}$  всегда меньше  $X_{\max}$ ;

$N$  - число определений соответствующего ингредиента;

$X_{\text{ср}}$  - средняя годовая (средняя арифметическая) концентрация загрязняющего ингредиента. С помощью  $X_{\text{ср}}$  оценивали средний уровень загрязненности воды в данном пункте, на участке и в бассейне реки;

$X_{50}$  - медиана является второй оценкой средней годовой концентрации ингредиента. Медиана - варианта, которая делит набор информации на две равные части: половина будет меньше  $X_{50}$ , половина - больше. Медианой является такое значение  $X$ , которому соответствует вероятность 50 %. При неравномерном распределении загрязняющих веществ в воде в течение года медиана отличается от  $X_{\text{ср}}$  - среднеарифметического значения (иногда в несколько раз). В этих случаях более правильной, т.е. менее смещенной является медиана ( $X_{50}$ ). При симметричном, нормальном распределении результатов наблюдений в течение года, среднеарифметическое ( $X_{\text{ср}}$ ) и медианное ( $X_{50}$ ) концентрации практически совпадают;

$K_x$  - оценка отличия средних за отчетный период и предыдущие годы может находиться в двух состояниях;

— расхождение между средними значениями существенно, тогда в таблице положительное  $K_x$  означает уменьшение средней годовой концентрации в описываемом году по сравнению с предшествующим, отрицательное - увеличение;

— расхождение между средними значениями незначительно, тогда в графе стоит "н" (незначительное уменьшение средней годовой концентрации) или "-н" (незначительное увеличение).

Если тенденция заключена между двукратной и трехкратной ошибкой, в графе  $K_x$  ничего не отмечено (нельзя надежно утверждать, что тенденция установлена).

$K_c$  - уточняет оценки надежности и показывает, во сколько раз изменилась повторяемость высоких концентраций. Отрицательное значение показывает, что повторяемость увеличилась, положительное - уменьшилась, "н" - не изменилась.

$\Pi_1, \Pi_{10}, \Pi_{30}, \Pi_{50}, \Pi_{100}$  - повторяемость (число случаев в году) содержания в воде загрязняющего ингредиента выше 1, 10, 30, 50, 100 ПДК, в %.

В каждом гидрографическом районе качество поверхностных вод описано с использованием комплексных оценок РД 52.24.643-2002. Методические указания. Метод комплексной оценки степени загрязненности поверхностных вод.

УКИЗВ - удельная величина комбинаторного индекса загрязненности воды. Представляет комплексный относительный показатель степени загрязненности поверхностных вод, условно оценивающий в виде безразмерного числа долю загрязняющего эффекта, вносимого в общую степень загрязненности воды, обусловленную

одновременным присутствием ряда загрязняющих веществ, в среднем одним из учтенных при расчете комбинаторного индекса ингредиентов и показателей качества воды. УКИЗВ может варьировать в водах различной степени загрязненности от 1 до 16, большому его значению соответствует худшее качество воды. В данной работе УКИЗВ рассчитывался с учетом пятнадцати наиболее распространенных в поверхностных водах загрязняющих веществ.

К – коэффициент комплексности загрязненности воды. Представляет отношение количества загрязняющих веществ, содержание которых превышает функционирующие в стране предельно допустимые концентрации, к общему числу нормируемых ингредиентов, определенных программой исследования. "К" выражается в процентах и изменяется от 1 до 100 % при ухудшении качества воды. Характеризует участие антропогенной составляющей в формировании химического состава воды водных объектов.

КПЗ – критические показатели загрязненности воды. Это ингредиенты или показатели качества воды, которые обуславливают перевод воды по степени загрязненности в класс "очень грязная" на основании величины рассчитываемого по каждому ингредиенту оценочного балла, учитывающего одновременно величину наблюдаемых концентраций, частоту их обнаружения.

Классификация степени загрязненности воды - условное разделение всего диапазона состава и свойств природной воды в условиях антропогенного воздействия на различные интервалы с постепенным переходом от "условно чистой" до "экстремально грязной" по величинам комбинаторного индекса загрязненности воды с учетом ряда дополнительных факторов. В данной работе использованы следующие классы качества воды:

1 класс — условно чистая;

2 класс — слабо загрязненная;

3 класс:

    разряд "а" — загрязненная;

    разряд "б" — очень загрязненная;

4 класс:

    разряд "а" — грязная;

    разряд "б" — грязная;

    разряд "в" — очень грязная;

    разряд "г" — очень грязная;

5 класс — экстремально грязная [53].

Многолетние тенденции изменения концентрации загрязняющих веществ анализировались с привлечением непараметрических статистических методами для монотонного тренда Кендалла и Леттенмайера-Спирмана, для ступенчатого тренда – Манна-Уитни.

К характерным загрязняющим веществам отнесены те, у которых повторяемость (число случаев в году) концентраций, превышающих ПДК более 50 %.

При оценке степени загрязненности поверхностных вод страны использованы ПДК вредных веществ для питьевого и культурно-бытового водопользования, установленные в следующих документах:

1. Санитарные правила и нормы 2.1.5.980-00. Гигиенические требования к охране поверхностных вод.- М.: Федеральный центр Россанэпиднадзора Минздрава России, 2000.

2. Гигиенические нормативы "Предельно допустимые концентрации (ПДК) химических веществ в воде водных объектов хозяйственно- питьевого и культурно-бытового водопользования ГН 2.1.2.1315-03", утвержденные Главным государственным санитарным врачом Российской Федерации 27 апреля 2003 г.

3. Гигиенические нормативы 2.1.5.2280-07 г. утвержденные Главным государственным санитарным врачом Российской Федерации от 28 сентября 2007 г. Дополнения и изменения №1 к гигиеническим нормативам 2.1.5.1315-03.

4. Перечень предельно допустимых концентраций и ориентировочно безопасных уровней воздействия вредных веществ для воды рыбохозяйственных водоемов. –М.: Колос, 1993.

5. Перечень рыбохозяйственных нормативов предельно допустимых концентраций (ПДК) и ориентировочно безопасных уровней воздействия (ОБУВ) вредных веществ для воды водных объектов, имеющих рыбохозяйственное значение.-М.: ВНИРО, 1999.

6. "Нормативы качества воды водных объектов рыбохозяйственного значения, в том числе нормативов предельно допустимых концентраций вредных веществ в воде водных объектов рыбохозяйственного значения", введенные в действие Приказом №20 от 18 января 2011 г., подписанные руководителем Федерального Агентства по рыболовству А.А. Крайниным (<http://fish.gov.ru/lawbase/DocLib/Изданные%20нормативно-правовые%20акты.aspx>).

Для БПК<sub>5</sub> (O<sub>2</sub>) воды принято значение нормы 2,00 мг/л.

Поскольку предельно допустимые концентрации вредных веществ для воды рыбохозяйственных водоемов и водотоков санитарно-бытового водопользования, как правило, различны, при оценке степени загрязненности использованы более жесткие нормы.

Под соединениями металлов следует понимать растворенные соединения металлов, находящиеся в пробах воды после фильтрации через мембранные фильтры с диаметром 0,45 микрон.

## КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ЗАГРЯЗНЕННОСТИ ПОВЕРХНОСТНЫХ ВОД

Ингредиенты и показатели	Лимитирующий показатель вредности	Предельно допустимые концентрации, мг/л	Класс опасности
1	2	3	4
Растворенный кислород	Общие требования	4,0	Усл.4
БПК <sub>5</sub> (O <sub>2</sub> )	Общие требования	2,0	-
Аммоний солевой (NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> )	Токсикологический	0,5; N(NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> ) = 0,40	4
Нитрат-ионы (NO <sub>3</sub> ) <sup>-</sup>	Санитарно-токсикологический	40,0; N(NO <sub>3</sub> ) = 9,00	3
Нитрит-ионы (NO <sub>2</sub> ) <sup>-</sup>	Токсикологический	0,08; N(NO <sub>2</sub> ) = 0,02	Усл.4
Нефть и нефтепродукты	Рыбохозяйственный	0,05	3
Фенолы	Рыбохозяйственный	0,001	3
АСПАВ (детергенты)	Токсикологический	0,1	4
Железо общее	Токсикологический	0,1	4
Медь (Cu <sup>2+</sup> )	Токсикологический	0,001	3
Цинк (Zn <sup>2+</sup> )	Токсикологический	0,01	3
Хром (Cr <sup>6+</sup> )	Токсикологический	0,02	3
Хром (Cr <sup>3+</sup> )	Токсикологический	0,07	3
Никель (Ni <sup>2+</sup> )	Токсикологический	0,01	3
Кобальт (Co <sup>2+</sup> )	Токсикологический	0,01	3
Марганец (Mn <sup>2+</sup> )	Токсикологический	0,01	4
Свинец (Pb <sup>2+</sup> )	Токсикологический	0,006	2
Мышьяк (As <sup>3+</sup> )	Санитарно-токсикологический	0,01	1
Ртуть (Hg <sup>2+</sup> )	Санитарно-токсикологический	0,00001	1
Кадмий (Cd <sup>2+</sup> )	Токсикологический	0,001	2
Алюминий (Al <sup>3+</sup> )	Токсикологический	0,04	4
Олово (Sn <sup>4+</sup> )	Токсикологический	0,112	4
Ванадий (V <sup>5+</sup> , V <sup>4+</sup> )	Токсикологический	0,001	3
Молибден (Mo <sup>6+</sup> )	Токсикологический	0,001	2
Бор (B <sup>3+</sup> )*	Санитарно-токсикологический	0,5	2
Фтор (F <sup>-</sup> )	Санитарно-токсикологический	0,75	3
Роданиды	Санитарно-токсикологический	0,1	2
Цианиды	Санитарно-токсикологический	0,05	3
Метилмеркаптан	Органолептический	0,0002	4
Бензол	Токсикологический	0,5	4
Фурфурол	Токсикологический	0,01	3
Метанол	Санитарно-токсикологический	0,1	4
Формальдегид	Санитарно-токсикологический	0,05	2
Полиакриламид	Токсикологический	0,04	4
Капролактан	Токсикологический	0,01	3
Лигносульфонаты	Токсикологический	2,0	3
Сульфатный лигнин	Санитарно-токсикологический	2,0	3
Ксантогенат бутиловый	Органолептический	0,001	4
Дитиофосфат крезильный	Органолептический	0,001	4
Анилин	Токсикологический	0,0001	2
ХПК	Общие требования	15,0	Усл.4
Сульфиды и сероводород	Общесанитарный	0,003	4
ДДТ	Токсикологический	отсутствие (0,00001)	1
ГХЦГ	Токсикологический	отсутствие (0,00001)	1
Трихлорацетат натрия (ТЦА)	Токсикологический	0,04	4
2,4 Д-аммонийная соль		0,1	2
pH		6,5-8,5	Усл.4
Взвешенные вещества	Общие требования	не более 0,75 мг/л сверх природного содержания	Усл.4
Калий (катион)	Санитарно-токсикологический	50,0	4-э
Кальций (катион)	Санитарно-токсикологический	180,0	4-э
Магний (катион)	Санитарно-токсикологический	40,0	4-э
Натрий (катион)	Санитарно-токсикологический	120,0	4-э
Сульфаты (анион)	Санитарно-токсикологический	100,0	4

1	2	3	4
Хлориды (анион)	Санитарно-токсикологический	300	4-э
Минерализация	Общие требования	1000	Усл.4
Фосфаты (по Р)	Санитарно-токсикологический	0,2**	4-э
Фосфор элементарный	Токсикологический	отсутствие (0,00001)	1

\* региональное значение ПДК для бора 2,67 мг/л по бассейну Японского моря;

\*\* для эвтрофных водоемов.

Во второй графе таблицы указан лимитирующий показатель вредности вещества, устанавливаемый одновременно с ПДК, по наиболее чувствительному звену:

токсикологический – прямое токсическое действие вещества на водные организмы;

санитарный – нарушение экологических условий: изменение трофности водоемов, гидрохимических показателей: кислород, азот, фосфор, рН; нарушение самоочищения воды: БПК<sub>5</sub> (биохимическое потребление кислорода за 5 суток), численность сапрофитной микрофлоры;

санитарно-токсикологический – действие вещества на водные организмы и санитарные показатели водоема;

органолептический – образование пленок и пены на поверхности воды, появление посторонних привкусов и запахов в воде;

рыбохозяйственный – изменение товарных качеств промысловых водных организмов: появление неприятных и посторонних привкусов и запахов.

В третьей графе таблицы даны величины предельно допустимых концентраций (ПДК), которые используются для аналитического контроля или расчета содержания вещества (препарата) в воде водоемов, имеющих наиболее жесткие рыбохозяйственное или санитарно-бытовое значение. ПДК представляет максимальную концентрацию вредного вещества, при которой в водоеме не возникает последствий, снижающих его рыбохозяйственную ценность. Экспериментально ПДК устанавливается по наиболее чувствительному звену трофической цепи водоема.

В четвертой графе указан класс опасности вещества в зависимости от его токсичности, материальной кумуляции и стабильности в водной среде. В четвертом классе выделены вещества, действие которых проявляется в изменении экологических условий в водоеме (эвтрофирование, минерализация и т.д.). Эти умеренно опасные вещества отнесены к 4-э классу – "экологическому":

1 класс – чрезвычайно опасные;

2 класс – высоко опасные;

3 класс – опасные;

4 класс – умеренно опасные;

4-э – "экологический".

Примечание: По показателю рН критерием ЭВЗ являются значения менее 4 и более 9,7; критерием ВЗ – значения от 4 до менее 5 и более 9,5 до 9,7 включительно. Указанные критерии разработаны ГХИ в рамках НИР в 1995 г. и могут использоваться в работе системы Росгидромета временно до их утверждения.

При расчете выноса соединений металлов использованы концентрации их соединений, определяемые в воде после фильтрации через мембранные фильтры с диаметром пор 0,45 микрон.

# ЧАСТЬ I КАЧЕСТВО ПОВЕРХНОСТНЫХ ВОД РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ (по гидрографическим районам)

## 1 БАЛТИЙСКИЙ ГИДРОГРАФИЧЕСКИЙ РАЙОН (I)

### 1.1 Поверхностные воды Карелии и Северо-Запада

Состав природных вод в значительной мере зависит от климатических, геоморфологических, почвенно-геологических условий и растительного покрова.

По характеру геологического и геоморфологического строения территория района разделяется на две области: Карелию и Северо-Запад. Карелия характеризуется ледниковыми, холмисто-грядовыми формами рельефа, перемежающимися с межгрядовыми пониженными зандровыми полями и заболоченными территориями. Карелия является частью Балтийского кристаллического щита, почти повсеместны выходы на дневную поверхность древнейших кристаллических пород архейско-протерозойского комплекса. Территория Северо-Запада почти целиком расположена в пределах Русской платформы и, в отличие от Карелии, сложена, в основном, осадочными породами палеозойского комплекса, характеризуется плоско равнинным или полого-холмистым рельефом, здесь распространены озы, камы, друмлины.

Основными процессами почвообразования являются подзолообразование и заболачивание, что обусловлено положением территории в зоне с холодным, влажным климатом, а также преобладанием лесной, преимущественно хвойной, растительности.

Превышение осадков над испарением в течение всего года приводит к постоянной увлажненности почвогрунтов водосборов. Следствием этого является развитие дерново-подзолистых, разной степени оподзоленных суглинистых и песчаных почв, а на пониженных участках рельефа – торфяно-болотистых почв (рис. 1.1).

Подзолистые и болотные почвы характеризуются хорошей проницаемостью от легкорастворимых соединений (сульфатов и хлоридов), поэтому они в малой степени обогащают речные воды ионами и в значительной мере – органическими веществами. В таких условиях формируются гидрокарбонатные воды преимущественно малой и средней минерализации [66].

Для водного режима территории характерно наличие ясно выраженного весеннего половодья, летне-осенних дождевых паводков, а также устойчивой зимней межени. Сезонные и многолетние колебания химического состава поверхностных вод связаны не только с изменением фаз водного режима в течение года, но и с водностью отдельных лет, которая в 2012 г. для большинства рек была выше среднемноголетней и составляла 88-190 %.

В 2012 г. наблюдения за качеством поверхностных вод на территории Карелии и Северо-Запада в Балтийском гидрографическом районе ГСН Росгидромета проводила на 83 водных объектах, 114 пунктах, 192 створах.

#### Бассейн р. Нева

Река **Нева** – короткая протока между Ладожским озером и Финским заливом, формирование химического состава воды которой происходит под влиянием большого числа как природных, так и антропогенных факторов: качества воды Ладожского озера, антропогенной нагрузки на реку выше г. Санкт-Петербург, сточных вод самого города.

Общий уровень загрязненности воды р. Нева в 2012 г. не претерпел существенных изменений и определялся содержанием в воде трудноокисляемых органических веществ (по ХПК), соединений меди, цинка, железа, марганца (табл. П.1.1, П.1.2). Превышение ПДК в воде наблюдали по 5-7 ингредиентам и показателям качества воды из 17, учтенных в комплексной оценке. Характер загрязненности воды изменялся в широком диапазоне от единичной до характерной, уровень загрязненности – от низкого до высокого.

Основной объем загрязняющих веществ поступает в р. Нева со сточными водами, образующимися на территории г. Санкт-Петербург. Но так как на территории города и его пригородов в основном расположены устьевые части рек, то на состояние р. Нева, помимо сточных вод (недостаточно очищенных и неочищенных) крупных промышленных предприятий, оказывают воздействие загрязненные притоки. Коэффициент комплексности загрязненности воды по створам г. Санкт-Петербург варьировал в среднем в пределах 19,6-28,2 %, значения удельного комбинаторного индекса незначительно снизились и составляли 2,04-2,47. Качество воды в створах г. Санкт-Петербург, как и в 2012 г., оценивалось 3-м классом, разрядом "а", вода характеризовалась как "загрязненная".

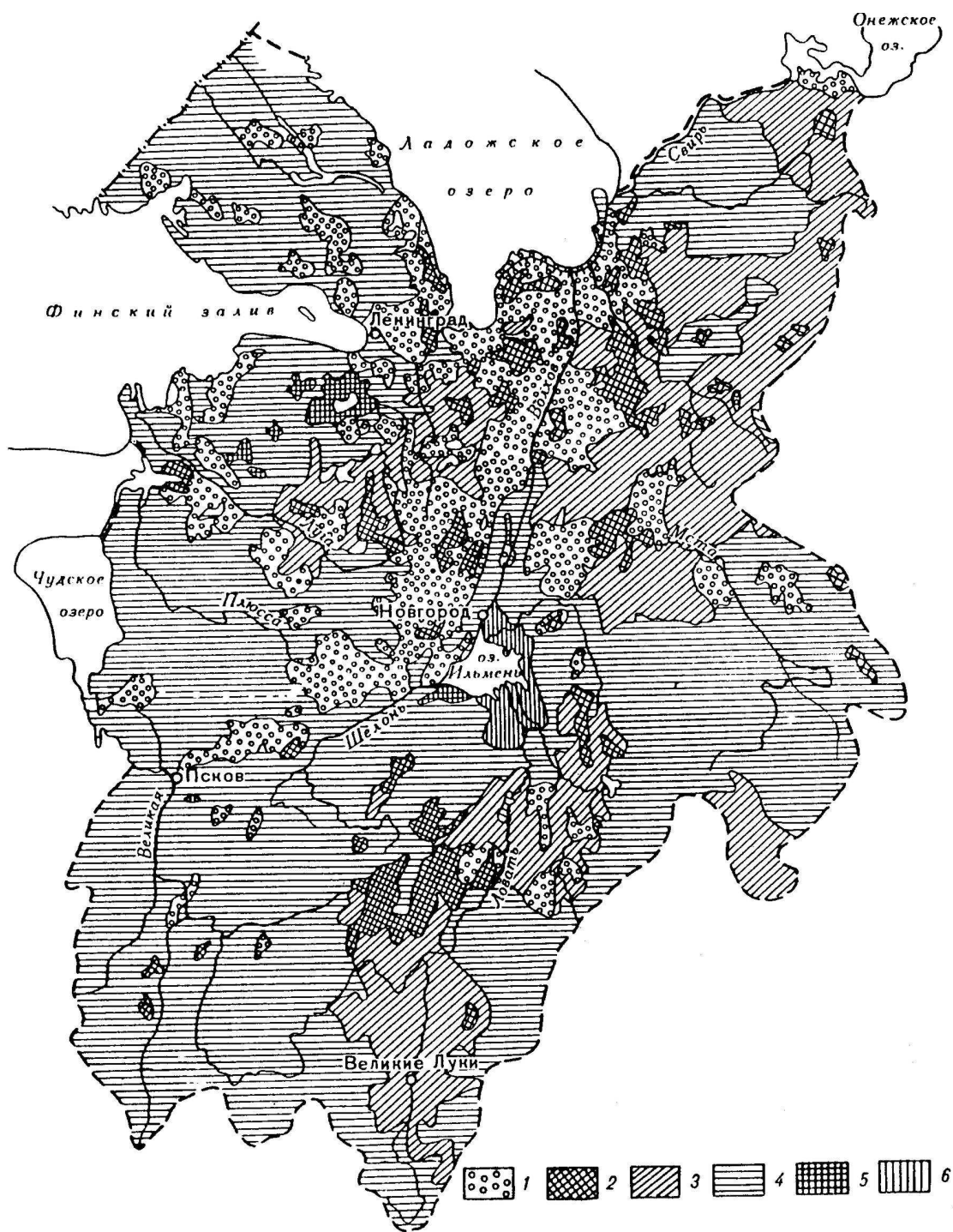


Рис. 1.1. Карта почв Северо-Запада по генетическому составу

1 – торфяно-подзолисто-глеявые и подзолисто-глеявые; 2-торфяно-глеявые (верховых болот); 3 – дерново-подзолистые; 4 – подзолистые и подзолы; 5 – дерново-карбонатные и перегнойно-карбонатные; 6 – аллювиально-луговые.

В большинстве створов г. Санкт-Петербург наблюдали характерную загрязненность воды трудноокисляемыми (по ХПК) органическими веществами, соединениями меди, цинка, реже железа, марганца, среднегодовые концентрации которых остались на уровне 2011 г. и изменялись в пределах 20,6-28,6 мг/л(О), 2-4, 1-1,5, 1-5, ниже ПДК-3 ПДК соответственно (рис.1.2).

В единичных случаях наблюдали превышение 10 ПДК соединениями меди (до 12 ПДК) и марганца (до 10 ПДК) в створе впадения р. Охта. Соединения свинца присутствовали в воде р. Нева в пределах ниже ПДК-1 ПДК. В створах д. Новосаратовка и 1,4 км выше устья обнаруживали нитритный азот в концентрациях до 2-4 ПДК.

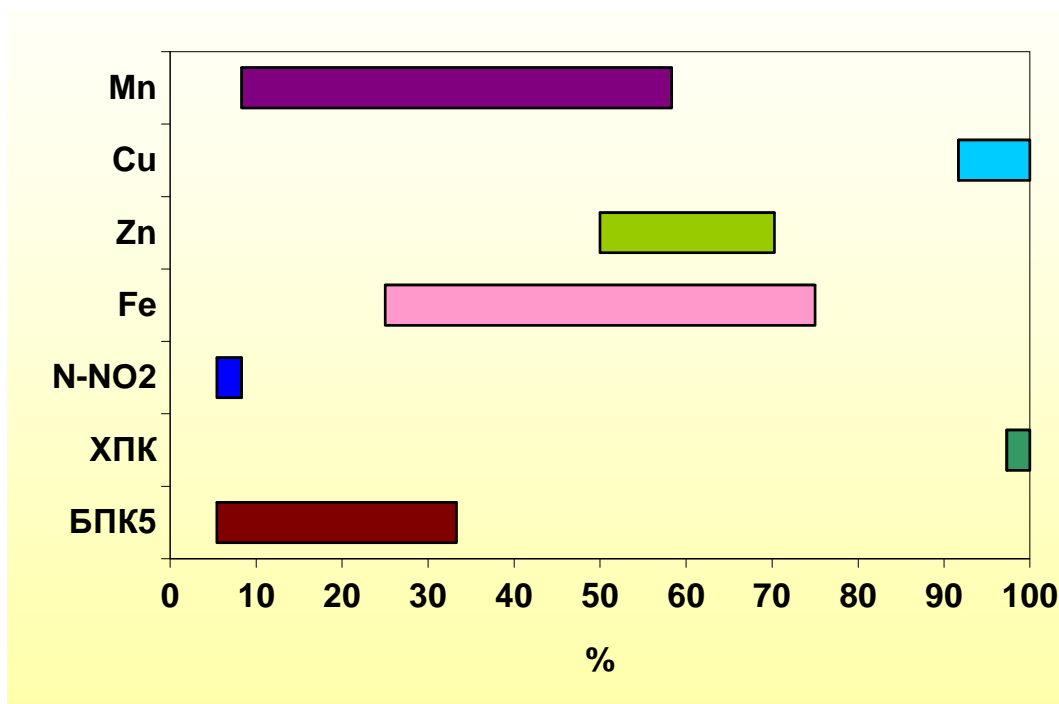


Рис.1.2. Повторяемость превышений 1 ПДК загрязняющими веществами воды р. Нева в створах г. Санкт-Петербург

Вблизи устья р. Нева дробится на множество рукавов и проток, образуя дельту площадью около 45 км<sup>2</sup>. Гидрохимический контроль за качеством воды дельты р.Нева в 2012 г. осуществлялся на 8 водотоках, вода которых оценивалась 3-м классом разрядами "б" (рр. **Карповка, Черная Речка**) и "а" (р. **Мойка, рукава Малая Нева, Б.Невка, М.Невка**), 2-м классом (рр. **Ждановка, Фонтанка**) и характеризовалась более высокими по сравнению с 2011 г. значениями УКИЗВ – 1,58-3,42. 11 ингредиентов и показателей качества воды в разных вариациях относились к загрязняющим дельту Невы. Характерными были: трудноокисляемые органические вещества (по ХПК), соединения меди, цинка, (рис.1.3), максимальные концентрации которых превышали ПДК не более, чем в 6 раз, среднегодовые остались на уровне предыдущего года и составляли 1-3 ПДК. От единичной до неустойчивой наблюдалась загрязненность воды большинства рек дельты соединениями марганца в концентрациях от величин ниже ПДК до 5 ПДК, нитритным азотом – до 4 ПДК, соединениями кадмия (рр. Карповка, Мойка, М.Нева) - до 2,8 ПДК.

Низкий уровень загрязненности воды соединениями свинца фиксировали в рр. М.Нева, Черная Речка, рукавов Малая и Большая Невка (до 1,4 ПДК), высокий - в р.Карповка (в феврале - 4,7 ПДК).

По степени загрязненности притоки р. Нева варьировали в диапазоне от разряда "а" 3-го класса ("загрязненная" вода) до разряда "а" 4-го класса ("грязная" вода). Незначительно сузился по сравнению с 2011 г. диапазон значений УКИЗВ до 2,79-4,74; коэффициент комплексности загрязненности воды остался на уровне прошлого года 11,8-61,5 %, в среднем составляя 27,9-45,0 %. 6-11 ингредиентов и показателей загрязненности из 17 учтенных в комплексной оценке качества воды относились к загрязняющим. Для всех притоков р. Нева характерна загрязненность воды с повторяемостью случаев превышения ПДК 50-100 % трудноокисляемыми (по ХПК) органическими веществами, соединениями железа, меди, цинка, реже легкоокисляемыми (по БПК<sub>5</sub>) органическими веществами и соединениями марганца, рр. Охта, Ижора, Обводный канал, – аммонийным и нитритным азотом; рр. Охта, Ижора – фенолами (16,7-33,3 %), рр. Ижора, Славянка, Охта - соединениями свинца (16,7 %), рр. Славянка, Охта – нефтепродуктами и р. Ижора – соединениями кадмия (8,3 %) в среднем на уровне ниже ПДК-10 ПДК. Превышение 10 ПДК соединениями железа в 25-50 % проб воды до 13-25 ПДК (рр. Мга, Тосна, Охта, Обводный канал), соединениями марганца в 8,3-50,0 % проб воды до 17-34 ПДК (рр. Мга, Охта). В весенне-зимний период отмечали высокое загрязнение воды Обводного канала нитритным азотом до 13 ПДК, р. Охта – соединениями марганца до 34-38 ПДК и соединениями свинца до 3,8 ПДК. В пробах, отобранных в июле-августе, наблюдали дефицит растворенного в воде р. Охта кислорода (2,30-2,70 мг/л), обусловленный гидрометеорологическими условиями: низкой водностью и высокими температурами.

Карелия и Северо-Запад входят в зону так называемого "Озерного края", и уже это говорит об обилии здесь озер. Наряду с большим количеством мелких, здесь расположены такие крупные озера, как Ладожское и Онежское, с тектоническим происхождением котловин.





Рис. 1.3. Распределение наиболее распространенных в 2012 г. загрязняющих веществ по среднегодовым концентрациям в воде рек в районе г. Санкт-Петербург

- Река Окта*, створ моста пр-кт Шаумяна: соединения марганца 13 ПДК, соединения железа 10 ПДК, соединения меди 4 ПДК, трудноокисляемые органические вещества (по ХПК) 32,6 мг/л(О), соединения цинка 2 ПДК, легкоокисляемые органические вещества (по БПК<sub>5</sub>) 3,70 мг/л(О<sub>2</sub>), нитритный азот 2 ПДК, аммонийный азот 1,4 ПДК, дефицит растворенного в воде кислорода 2,30 мг/л;
- Река Нева*, 0,1 км выше Литейного моста (створ 5): соединения меди 3 ПДК, соединения железа 1,5 ПДК, трудноокисляемые органические вещества (по ХПК) 20,6 мг/л(О), соединения цинка 1,2 ПДК;
- Река Нева*, 1,4 км выше устья (створ 6): соединения меди 2 ПДК, соединения железа 1,5 ПДК, трудноокисляемые органические вещества (по ХПК) 21,8 мг/л(О), соединения цинка 1,2 ПДК;
- Рукав Большая Нева*: соединения меди 3 ПДК, соединения цинка 1,6 ПДК, трудноокисляемые органические вещества (по ХПК) 20,9 мг/л(О);
- Рукав Малая Нева*: соединения меди 2 ПДК, соединения железа 1,5 ПДК, соединения цинка 1,5 ПДК, трудноокисляемые органические вещества (по ХПК) 21,4 мг/л(О);
- Рукав Малая Нева*: соединения меди 2 ПДК, трудноокисляемые органические вещества (по ХПК) 21,3 мг/л(О);
- Река Карповка*: соединения меди 2 ПДК, соединения железа 1,8 ПДК, соединения цинка 1,4 ПДК, соединения свинца 1,4 ПДК, трудноокисляемые органические вещества (по ХПК) 19,5 мг/л(О);
- Река Ждановка*: соединения меди 2 ПДК, соединения железа 1,4 ПДК, соединения цинка 1,3 ПДК, трудноокисляемые органические вещества (по ХПК) 19,3 мг/л(О);
- Река Черная Речка*: соединения меди 3 ПДК, соединения цинка 2 ПДК, соединения железа 2 ПДК, трудноокисляемые органические вещества (по ХПК) 21,5 мг/л(О), соединения марганца 1,2 ПДК;
- Река Фонтанка*: соединения меди 3 ПДК, соединения железа 2 ПДК, соединения цинка 1,4 ПДК, трудноокисляемые органические вещества (по ХПК) 21,0 мг/л(О);
- Река Мойка*: соединения меди 4 ПДК, соединения цинка 2 ПДК, соединения железа 1,6 ПДК, трудноокисляемые органические вещества (по ХПК) 21,5 мг/л(О).

В 2012 г. вода **Ладожского озера** в целом оценивалась 2-м классом качества и характеризовалась как "слабо загрязненная". Снизилось в целом по озеру по сравнению с 2011 г. в 2-5 раз среднегодовое содержание в воде аммонийного азота, соединений меди, цинка и не превышало 2 ПДК. Концентрации загрязняющих веществ по акватории озера изменялись в пределах от величин ниже ПДК до 11 ПДК. Наибольшую загрязненность воды озера наблюдали: соединениями железа в районе Волховской губы (ст. 21, УС, УВ), Свирской губы (ст. 28), г. Сортавала (ст. С<sub>3</sub>), пгт Ляскеля (ст. Л<sub>3</sub>) до 4-7 ПДК, соединениями меди в Центральной части озера (мыс Черемухин), в районе г. Сортавала (ст. С<sub>1</sub>), в районе впадения р. Морье (ст. 200), г. Питкяранта (мыс Крестовый) до 5-11 ПДК, соединениями марганца в Центральной части озера (п. Моторное и мыс Черемухин) до 9-10 ПДК, соединениями цинка в большинстве створов Центральной части озера до 3 ПДК, трудноокисляемыми органическими веществами (по ХПК) в Волховской губе в районе устья р. Воронежка до 4 ПДК. В 16,7-33,3 % отобранных в створах Волховской губы, гг. Питкяранта, Сортавала, Приозерск проб воды определяли соединения свинца в концентрациях, не превышающих 1,4 ПДК. Кислородный режим был удовлетворительным.

В 2012 г. качество воды во всех створах наблюдений на р. **Вуокса** стабилизировалось на уровне 2-го класса "слабо загрязненных" вод (рис.1.4), незначительно расширились диапазоны изменений по створам значений УКИЗВ до 1,05-2,00, среднегодового коэффициента комплексности в среднем до 14,8-26,1 %. На всем протяжении реки наблюдалась загрязненность воды легко- (по БПК<sub>5</sub>) и трудноокисляемыми (по ХПК) органическими веществами, соединениями железа, меди, среднегодовые концентрации которых составляли 1,81-2,01 мг/л(O<sub>2</sub>), 17,2-24,9 мг/л(O), ниже ПДК-3 ПДК, 2-3 ПДК. Среднегодовые значения остальных показателей не превышали ПДК. В воде р. Вуокса в черте пгт Лесогорский возросло по сравнению с 2011 г. содержание нитритного азота до 3 ПДК, в черте г. Приозерск соединения свинца определяли в концентрациях до 1,2 ПДК, в разное время года значения pH выходили за пределы норматива (6,12-6,48).

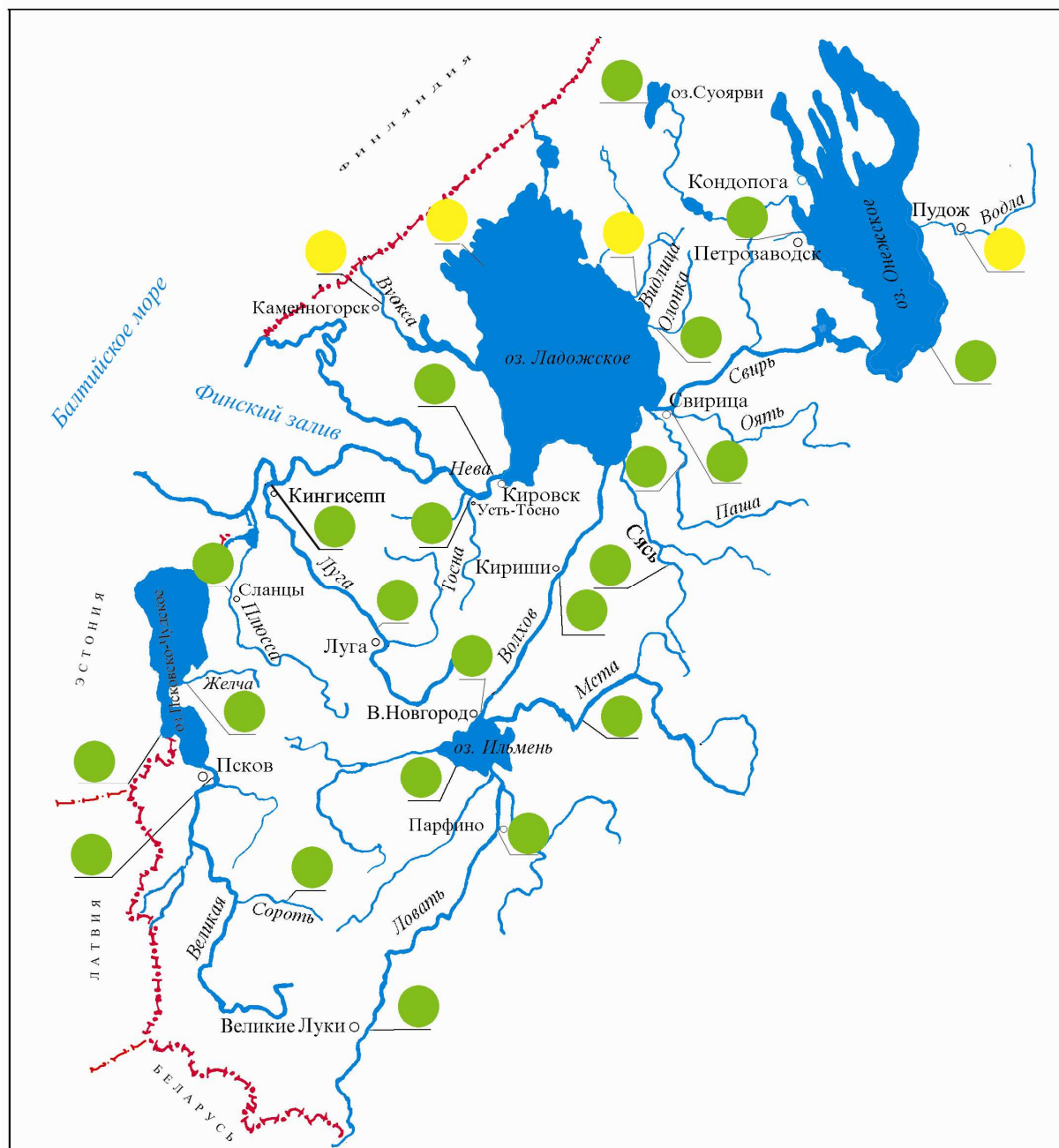


Рис. 1.4. Оценка качества поверхностных вод Карелии и Северо-Запада по комплексным показателям в 2012 г.

Основными показателями степени загрязненности воды притоков р. Вуокса рек **Волчья** и **Лендерка** являлись трудноокисляемые органические вещества (по ХПК), соединения железа, меди, в р. Волчья к ним добавлялись легкоокисляемые органические вещества (по БПК<sub>5</sub>), нитритный азот, соединения марганца. Концентрации большинства ингредиентов не превышали: среднегодовые 3 ПДК, максимальные 4 ПДК. В воде р. Волчья содержание соединений железа осталось на уровне 2011 г. и составляло среднегодовое 9 ПДК, максимальное 11 ПДК; снизились наибольшие концентрации соединений марганца до 3 ПДК. Значения pH воды р. Лендерка бы-

ло ниже нормы – 6,11-6,49. Качество воды р.Лендерка оценивалось 2-м классом как ("слабо загрязненная" вода), р.Волчья 3-м классом разряда "б" ("очень загрязненная" вода).

В 2012 г. качество воды рек **Юуван-йоки, Тулема, Видлица, Олонка, Тукса** оценивалось 2-м классом как "слабо загрязненная" и 3-м классом как "загрязненная", "очень загрязненных" вод не отмечалось. Вода рек характеризовалась высоким содержанием природного происхождения органических веществ (по ХПК), соединений железа, среднегодовые концентрации которых изменялись в пределах 35,0-55,9 мг/л(О), 5-20 ПДК соответственно, соединения меди – не превышали 3 ПДК. В 25-100 % отобранных в воде рр. Тулема, Олонка, Тукса, Юуван-йоки проб наблюдали превысившие 10 ПДК концентрации соединений железа до 11-25 ПДК. Как и в 2011 г. критического уровня, близкого к ЭВЗ, достигало содержание в воде р. Юуван-йоки соединений железа до 45 ПДК. Вода р.Юуван-йоки, находящаяся под влиянием сточных вод металлургического завода, характеризовалась как "кислая", в пробах воды, отобранных в марте величина рН соответствовала уровню ВЗ (4,67).

Река **Свирь** представляет реку-протоку, соединяющую крупные водоемы (Онежское и Ладожское озера). Большая часть водосбора реки расположена в пределах Карелии. Коэффициент густоты речной сети бассейна р. Свирь составляет 0,52 км/км<sup>2</sup>. По комплексным показателям вода р. Свирь по течению реки оценивалась от 2-го класса "слабо загрязненной" до 3-го класса разряда "а" "загрязненной". Сузился, по сравнению с 2011 г. диапазон предельных значений УКИЗВ до 1,21-2,21. Среднегодовой коэффициент комплексности изменялся в диапазоне 10,9-20,6 %. От низкого до среднего уровня наблюдалась характерная загрязненность воды р. Свирь трудноокисляемыми органическими веществами (по ХПК), соединениями железа, меди; от неустойчивой до характерной – легкоокисляемыми органическими веществами (по БПК<sub>5</sub>); неустойчивой – соединениями марганца. Среднегодовое содержание большинства загрязняющих воду р. Свирь веществ осталось на уровне 2011 г. и находилось в интервале от величин ниже ПДК до 2 ПДК, соединений железа до 7 ПДК (рис.1.5).

Основными притоками р.Свирь являются р.**Паша** и р.**Оять**. Наблюдалась характерная загрязненность воды этих рек легко- (по БПК<sub>5</sub>) и трудноокисляемыми (по ХПК) органическими веществами, соединениями железа, меди; неустойчивая соединениями марганца, нефтепродуктами (р. Оять), среднегодовые концентрации которых составляли: 2,00-2,28 мг/л(О<sub>2</sub>), 41,0-45,0 мг/л(О), 7-8, 2-3, ниже ПДК, 2 ПДК, максимальные достигали 2,50-2,80 мг/л(О<sub>2</sub>), 62,0-64,0 мг/л(О), 9-10, 2-6, 1,2-2, 8 ПДК соответственно. Качество воды рек стабилизировалось на уровне 2011 г., оценивалось 3-м классом разряда "а", вода характеризовалась как "загрязненная".

Качество воды **озера Шугозеро** не претерпело существенных изменений, осталось на уровне 2011 г. – 3-й класс, разряда "а". Значения коэффициента комплексности загрязненности воды по отдельным результатам анализа колебались от 7,7 до 38,5 %, в среднем составляя, как и в 2011 г., 23,1 %. Среднегодовые значения концентраций загрязняющих веществ: легко- (по БПК<sub>5</sub>) и трудноокисляемых (по ХПК) органических веществ, соединений железа, меди, марганца, находились в пределах величин ниже ПДК-3 ПДК, максимальные – 1,1-5 ПДК. Кислородный режим был удовлетворительным. Значения водородного показателя рН в пробе, отобранной в поверхностном горизонте в октябре, выходили за пределы норматива (6,48).

Наблюдения за гидрохимическим режимом воды Петрозаводской губы **Онежского озера** проводили на 5 створах в основные гидрологические сезоны. На отдельных вертикалях превышение ПДК наблюдали по 2-5 ингредиентам из 13, учитываемых в комплексной оценке качества воды: легко- (по БПК<sub>5</sub>) и трудноокисляемым (по ХПК) органическим веществам, соединениям железа, меди, нефтепродуктам, среднегодовые концентрации которых изменялись в пределах величин ниже ПДК-4 ПДК, максимальные не превышали 2-7 ПДК. Кислородный режим озера был удовлетворительным. Вода озера в створах Петрозаводской губы характеризовалась от "слабо загрязненной" до "загрязненной".

Вода рек Карелии по качеству осталась на уровне 2011 г. и изменялась в диапазоне от "слабо загрязненной" (р. **Водла**), "загрязненной" (рр. **Лососинка, Шуя, Кумса, Пяльма**) до "очень загрязненной" (р. **Неглинка**). Для рек бассейна Онежского озера характерны те же загрязняющие вещества, что и для Петрозаводской губы. Среднегодовые значения показателей качества воды превышали ПДК: легко- в 1,1-2,4 и трудноокисляемых органических веществ в 2-4 раза, соединений железа в 3-12 раз, соединений меди в 1-3 раза (максимальные в 1,5-4, 2,4-5, 7-22, 2-3 раза соответственно). В 25-33,3 % отобранных проб в воде рек Лососинка, Неглинка наблюдали превышение ПДК нефтепродуктами до 2 ПДК. В мае в воде р. Неглинка зарегистрированы значения рН (4,63 и 4,37), квалифицируемые как "высокое загрязнение".

До 3-го класса разряда "б" ("очень загрязненная" вода) ухудшилось качество воды **озера Суоярви**. Наибольшую долю в общую оценку степени загрязненности воды вносили трудноокисляемые (по ХПК) органические вещества, соединения железа, меди, нефтепродукты, средние за год концентрации которых изменялись в пределах 3-9 ПДК. Легкоокисляемые (по БПК<sub>5</sub>) органические вещества присутствовали в воде озера в концентрациях, в среднем не превышающих 1,5 ПДК.

Качество воды **р.Сясь** на участке д. Новоандреево – г. Сясьстрой относилось к 3-му классу разряда "а", вода характеризовалась как "загрязненная". Число загрязняющих в 2012 г. воду реки веществ снизилось до 6 (в разных вариациях) характерными остались: трудноокисляемые (по ХПК) органические вещества, соединения железа, меди, в черте г. Сясьстрой добавлялись легкоокисляемые (по БПК<sub>5</sub>) органические вещества, среднегодовые концентрации которых изменялись в пределах 42,3-49,2 мг/л(О), 4-7, 1,2-4 ПДК 1,80-2,86 мг/л(О<sub>2</sub>), соответственно. Устойчивый характер носила загрязненность воды реки соединениями марганца до 5 ПДК, от неустойчивой до единичной соединениями свинца и кадмия до 1,5 ПДК.

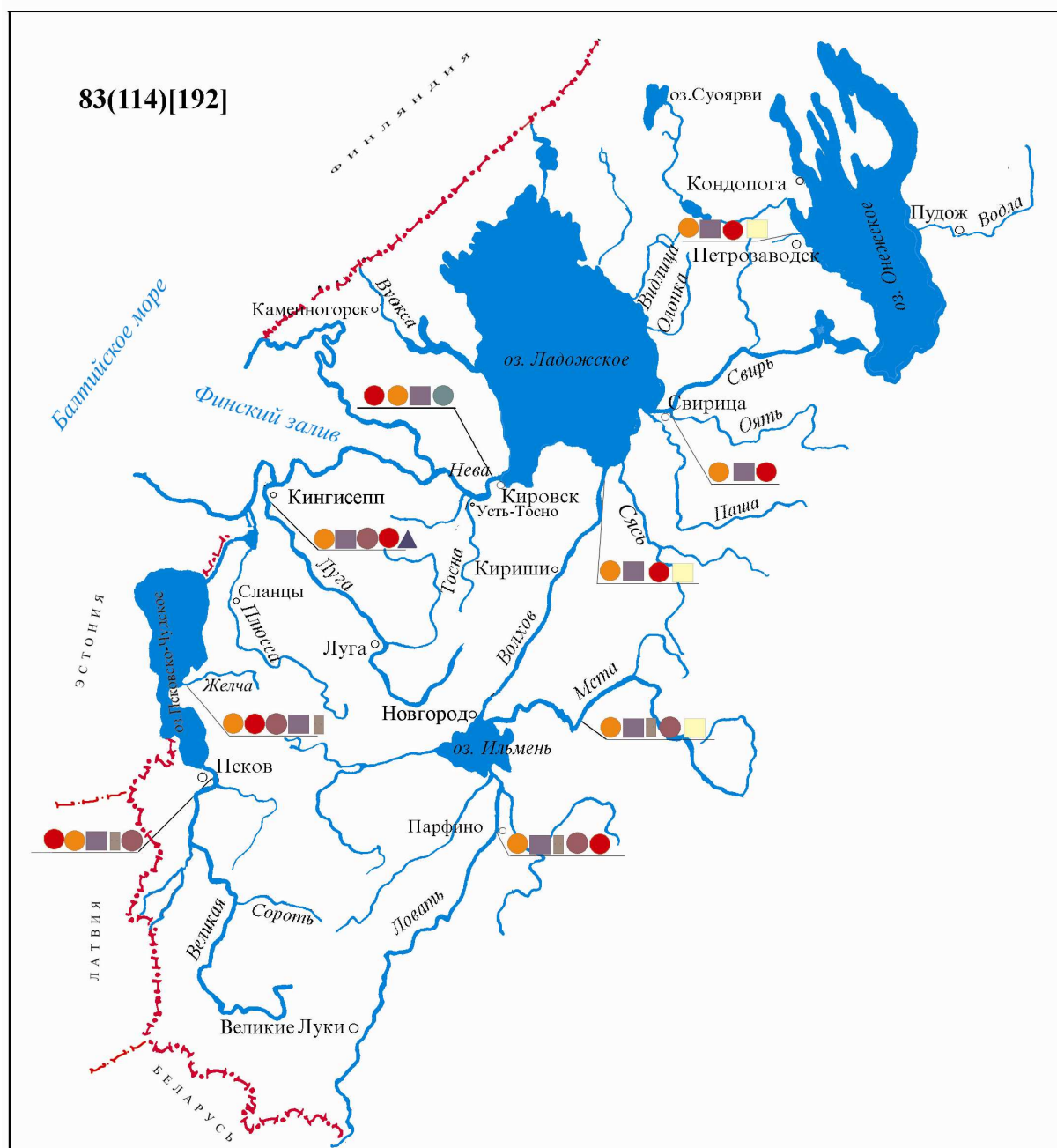


Рис. 1.5. Количество водных объектов, пунктов (числа в круглых скобках), створов (числа в квадратных скобках) в системе ГСН и распределение загрязняющих веществ в воде водных объектов на территории Карелии и Северо-Запада

- Река Лососинка*, г. Петрозаводск: соединения железа 8 ПДК, трудноокисляемые органические вещества (по ХПК) 39,7 мг/л(O<sub>2</sub>), соединения меди 2 ПДК, легкоокисляемые органические вещества (по БПК<sub>5</sub>) 2,79 мг/л(O<sub>2</sub>);  
*Река Нева*, 10,5 км ниже г. Кировск: соединения меди 2 ПДК, соединения железа 2 ПДК, трудноокисляемые органические вещества (по ХПК) 21,5 мг/л(O<sub>2</sub>), соединения цинка 1,4 ПДК;  
*Река Свирь*, пгт. Свирица: соединения железа 6 ПДК, трудноокисляемые органические вещества (по ХПК) 33,8 мг/л(O<sub>2</sub>), соединения меди 2 ПДК, трудноокисляемые органические вещества (по ХПК) 49,6 мг/л(O<sub>2</sub>), соединения меди 3 ПДК, легкоокисляемые органические вещества (по БПК<sub>5</sub>) 2,38 мг/л(O<sub>2</sub>);  
*Река Мста*, д. Девкино: соединения железа 4 ПДК, трудноокисляемые органические вещества (по ХПК) 57,8 мг/л(O<sub>2</sub>), фенолы 2 ПДК, соединения марганца 2 ПДК, легкоокисляемые органические вещества (по БПК<sub>5</sub>) 2,36 мг/л(O<sub>2</sub>);  
*Река Ловать*, пгт Парфино: соединения железа 5 ПДК, трудноокисляемые органические вещества (по ХПК) 49,0 мг/л(O<sub>2</sub>), фенолы 3 ПДК, соединения марганца 3 ПДК, соединения меди 2 ПДК;  
*Река Великая*, г. Псков: соединения меди 3 ПДК, соединения железа 3 ПДК, трудноокисляемые органические вещества (по ХПК) 42,6 мг/л(O<sub>2</sub>), фенолы 2 ПДК, соединения марганца 1,3 ПДК;  
*р. Желча*, п. Ямм: соединения железа 6 ПДК, соединения меди 3 ПДК, соединения марганца 3 ПДК, трудноокисляемые органические вещества (по ХПК) 37,5 мг/л(O<sub>2</sub>), фенолы 2 ПДК;  
*Река Луга*, г. Кингисепп: соединения железа 4 ПДК, трудноокисляемые органические вещества (по ХПК) 41,8 мг/л(O<sub>2</sub>), соединения марганца 2 ПДК, соединения меди 2 ПДК, нитритный азот 1,2 ПДК.

В 2012 г. качество воды притоков р. Сясь стабилизировалось: **р. Пярдомля** в створе выше г. Бокситогорск на уровне 2-го класса ("слабо загрязненная" вода), рек **Воложба**, **Тихвинка**, **Пярдомля** ниже г. Бокситогорск – 3-го класса разряда "а" ("загрязненная" вода). Среднегодовые концентрации характерных для воды рек бассейна

р. Сясь загрязняющих веществ существенно не изменились по сравнению с 2011 г. и находились в пределах от величин ниже ПДК до 6 ПДК. Превышение 10 ПДК наблюдали соединениями железа в 25 % отобранных проб в воде р. Воложба до 11 ПДК, соединениями марганца в 8,3 % в воде р. Тихвинка, ниже впадения р. Улетов до 12 ПДК.

Наиболее крупными реками Волхово-Ильменского бассейна являются **Волхов, Мста, Пола, Ловать, Полисть, Шелонь**. Большинство рек бассейна берет начало из водораздельных болот. Все реки, за исключением р. Волхов, впадают в оз. Ильмень, сток из которого осуществляется через р. Волхов в Ладужское озеро. Густота речной сети составляет 0,75 км/км<sup>2</sup>. Водность большинства рек бассейна р. Волхов в 2012 году была на уровне или незначительно превышала среднегодовую (табл.1.1).

Таблица 1.1

**Водность (% от среднегодовой) рек бассейна р. Волхов**

Река	Пункт	2010 г.	2011 г.	2012 г.
р. Волхов	г. Кириши	118	117	108
р. Волхов	г. Новая Ладога	118	117	108
р. Кересть	г. Чудово	102	138	90
р. Тигода	г. Любань	122	136	106
р. Мста	г. Боровичи	105	118	102
р. Вельгия	г. Боровичи	114	115	94
р. Пола	д. Налючи	99	137	100
р. Ловать	г. Великие Луки	145	97	120

Значения УКИЗВ воды р. Волхов остались в 2012 г. в пределах 3-го класса и составляли 2,18-3,60. Средний коэффициент комплексности изменялся от 24,5 до 40,2 %. К характерным загрязняющим веществам в целом для воды р. Волхов относились трудно- (по ХПК) и легкоокисляемые (по БПК<sub>5</sub>) органические вещества, соединения железа, меди, марганца, фенолы, среднегодовые концентрации которых составляли 47,3-73,0 мг/л(О), 2,14-2,79 мг/л(О<sub>2</sub>), 4-6, 2-4, ниже ПДК-2, ниже ПДК-4 ПДК. В 2-3 раза возросла по сравнению с 2011 г. повторяемость высоких концентраций соединений меди ниже г. Новгород до 16,4 ПДК, фенолов ниже впадения р. Черная до 18 ПДК, свинца выше г. Кириши до 5 ПДК, снизилась нитритного азота выше г. Волхов до 1,1 ПДК. На протяжении многих лет трудноокисляемые органические вещества (по ХПК) в воде реки ниже г. Кириши выделялись как критические (112 мг/л(О)).

Вода притоков р. Волхов в большинстве створов оценивалась 3-м классом и характеризовалась как "очень загрязненная", в фоновом створе р. **Питьба** и в р. **Черная** как "грязная". Расширился по сравнению с 2011 г. диапазон значений УКИЗВ до 2,93-4,59, средний коэффициент комплексности загрязненности воды по створам остался в пределах прошлогоднего 28,6-42,3 %. 6-10 показателей и ингредиентов из 14-15, учитываемых в комплексной оценке качества воды, относились к загрязняющим. Как правило, это были легко- (по БПК<sub>5</sub>) и трудноокисляемые (по ХПК) органические вещества, соединения железа, меди, марганца, иногда к ним добавлялись: нитритный, аммонийный азот, соединения свинца, кадмия, нефтепродукты. Среднегодовые концентрации загрязняющих веществ находились в пределах величин ниже ПДК-14 ПДК. Критический уровень загрязненности воды достигался трудноокисляемыми органическими веществами (по ХПК) и соединениями железа. Превышение 10 ПДК в 25-100 % отобранных проб наблюдали соединениями железа во всех притоках р. Волхов, за исключением р. **Тигода**, ниже г. Любань, **Шарья**, Питьба, до 13-26 ПДК, в 25% соединениями меди в воде рр. Тигода и Питьба до 19-21 ПДК. В р. Черная фиксировали 3 случая высокого загрязнения воды трудноокисляемыми органическими веществами 159-188 мг/л(О), 1 - соединениями свинца 3,2 ПДК.

Наибольшую долю в общую оценку степени загрязненности воды бассейна р. Волхов вносили трудноокисляемые органические вещества, соединения железа, легкоокисляемые органические вещества, соединения меди, марганца, фенолы (рис.1.6).

**Озеро Ильмень** занимает центральное положение на территории Северо-Запада и представляет мелководный водоем. Качество воды озера осталось на уровне предыдущих лет ("очень загрязненная" вода). В целом по озеру превышение ПДК наблюдали по 6 ингредиентам из 13, учитываемых в комплексной оценке качества воды, значения коэффициента комплексности загрязненности воды по результатам анализа колебались от 23,1 до 46,2 %, в среднем по озеру составляя 35,7 %. Среднегодовые значения концентраций трудноокисляемых органических веществ (по ХПК), соединений железа по отдельным вертикалям превышали ПДК в 3-5 раз, легкоокисляемых органических веществ (по БПК<sub>5</sub>) в 1,1 раза, соединений меди, марганца в 2-3 раза. Наибольшие максимальные значения составляли: трудноокисляемых органических веществ 7 ПДК (район впадения р. Вяржа), соединений железа – 15 ПДК, марганца – 4 ПДК (район д. Песчаное), легкоокисляемых органических веществ 1,4 ПДК, соединений меди – 4 ПДК, нефтепродуктов – 1,6 ПДК (на вертикалях по линии устье р. Шелонь – устье р. Ниша).

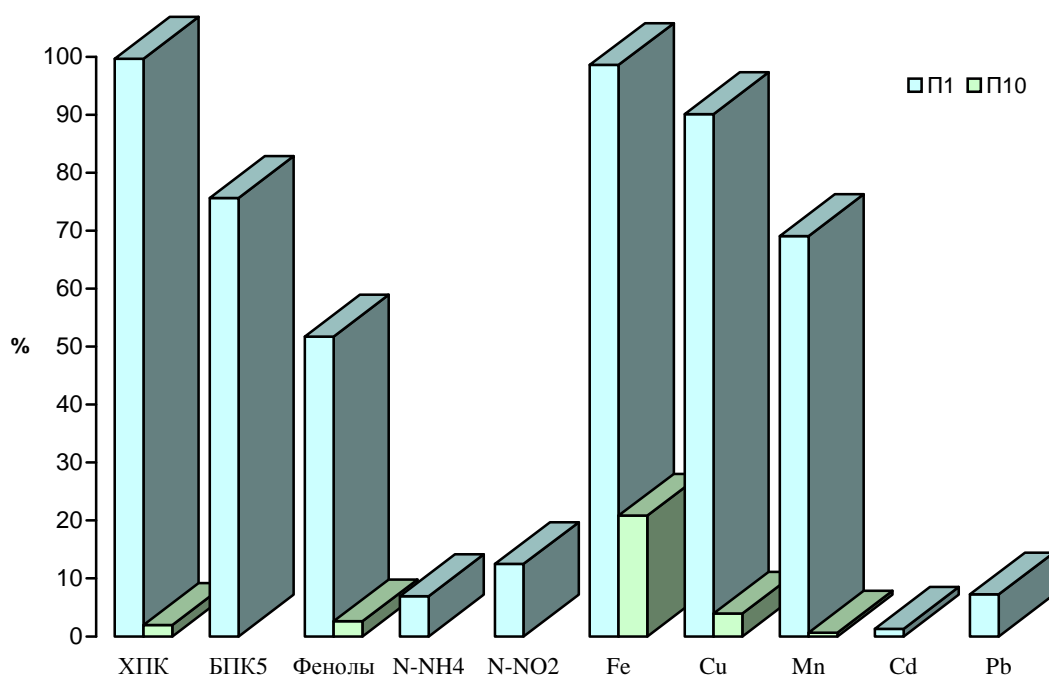


Рис. 1.6. Повторяемость концентраций загрязняющих веществ разного уровня в воде частного бассейна р. Волхов

К 3-му классу "загрязненных" вод в 2012 г., как и в 2011 г., относились р. **Мста** и реки ее бассейна. Из загрязняющих веществ доминировали легко- (по БПК<sub>5</sub>) и трудноокисляемые (по ХПК) органические вещества, соединения железа, меди, марганца, фенолы со среднегодовыми концентрациями 1,69-2,65 мг/л(O<sub>2</sub>), 25,0-52,8 мг/л(O), 2-3, 2-3, 2-3, 2-6 ПДК соответственно.

Среднегодовые концентрации наблюдаемых загрязняющих веществ в воде оз. **Пелено** были в пределах 1-4 ПДК. Возросло по сравнению с 2011 г. среднегодовое содержание соединений железа до 2 ПДК. Вода, характеризовалась как "загрязненная". Во всех пробах содержание растворенного в воде кислорода было в норме.

Характерными загрязняющими веществами воды р. **Пола** и ее притоков р. **Явонь** и р. **Полометь** остались легко- (по БПК<sub>5</sub>) и трудноокисляемые (по ХПК) органические вещества, фенолы, соединения железа, меди, марганца, со среднегодовыми концентрациями в пределах 1-3 ПДК, максимальные не превышали 5 ПДК. Вода оценивалась 3-м классом разрядом "а" и характеризовалась как "загрязненная".

В 2012 г. качество поверхностных вод бассейна р. **Ловать** оценивалось 3-м классом разрядами "а" и "б", в воде р. **Шелонь**, ниже г. Шимск произошло ухудшение до 4 класса, разряда "а" за счет увеличения числа загрязняющих воду веществ. Основными загрязняющими веществами являлись трудноокисляемые органические вещества (по ХПК), соединения железа, меди, марганца, среднегодовые концентрации которых изменялись в пределах 38,3-86,3 мг/л(O), 3-10, 2-4, 2-3 ПДК соответственно. В контрольных створах бассейна р. Ловать на р. **Полисть** и р. Шелонь концентрации нитритного азота превышали ПДК в 5 раз; в районе г. Великие Луки отмечали нефтепродукты до 3 ПДК; фенолы присутствовали в воде бассейна р. Ловать, достигая 3-9 ПДК. В качестве критических загрязняющих веществ выделялись трудноокисляемые органические вещества (по ХПК), соединения железа.

Качество воды р. **Назья** стабилизировалось на уровне 3-го класса разряда "б" ("очень загрязненная" вода). По-прежнему характерными загрязняющими веществами воды реки являлись легко- (по БПК<sub>5</sub>) и трудноокисляемые (по ХПК) органические вещества, соединения железа, меди, марганца. Концентрации загрязняющих веществ изменялись в пределах: среднегодовые 1,3-11 ПДК, максимальные 2-15 ПДК. К критическим показателям относились соединения железа.

#### Бассейн р. Луга

В 2012 г. качество воды р. **Луга** оценивалось 3-м классом разрядами "а" и "б" и вода характеризовалась как "загрязненная" и "очень загрязненная". Среднегодовые значения УКИЗВ по створам изменялись от 2,24 до 3,29, коэффициента комплексности – от 23,3 до 36,5 %. Из 15 ингредиентов и показателей, используемых в комплексной оценке качества воды 5-9 относились к загрязняющим. Среди характерных загрязняющих веществ отмечались трудноокисляемые органические вещества (по ХПК), нитритный азот, соединения железа, меди,

марганца, критических - нитритный азот (выше г. Луга) (рис.1.7). Превышение 10 ПДК наблюдали в 2-25 % отобранных проб воды соединениями меди, марганца, железа до 11-15 ПДК. От единичной до неустойчивой наблюдали загрязненность воды р. Луга соединениями свинца до 1,7 ПДК, кадмия до 1,3 ПДК.

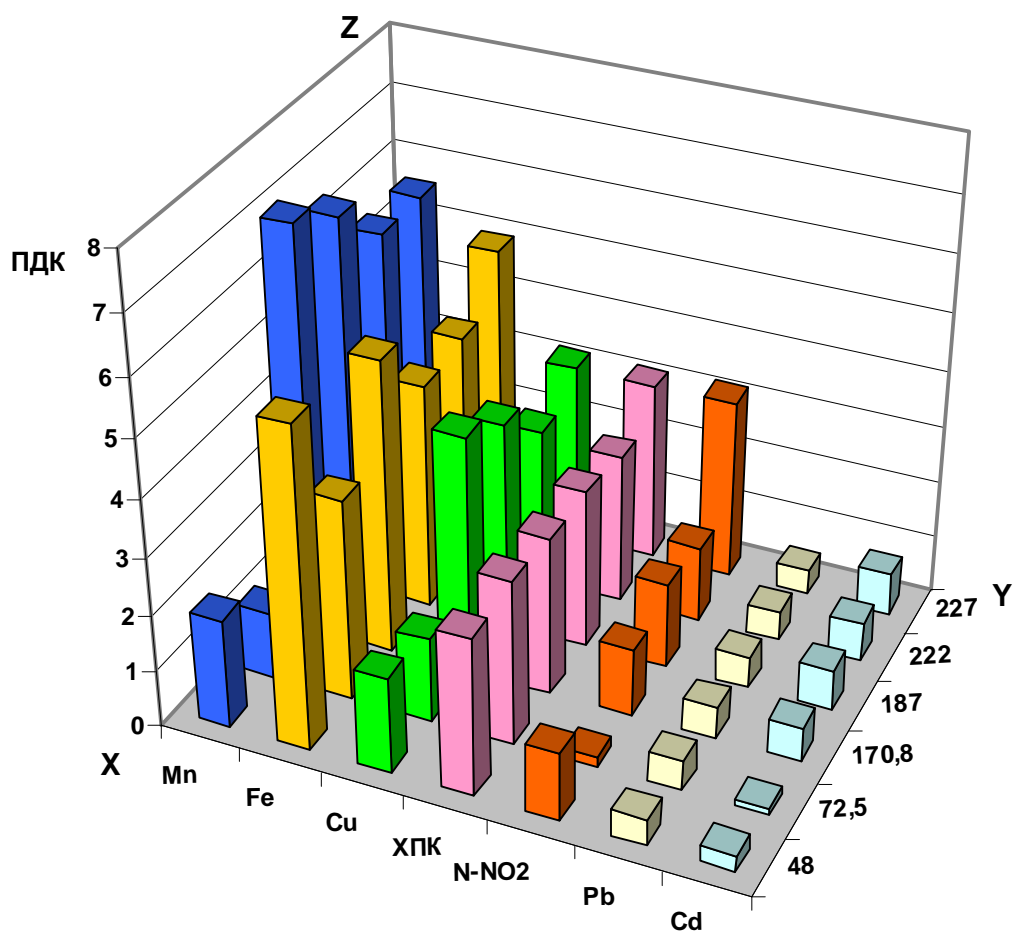


Рис.1.7. Изменение качества воды р.Луга по течению в 2012 г.

x – расстояние от пункта контроля до устья, км; y – загрязняющие вещества; z – среднегодовая концентрация загрязняющих веществ, ПДК

Пункт	Расстояние (км)	Пункт	Расстояние (км)
г. Луга	227	г. Луга	170,8
г. Луга	222	г. Кингисепп	72,5
г. Луга	187	г. Кингисепп	48,0

Наибольшую долю в загрязненность воды р. Суйда и р. Оредеж вносили соединения марганца, железа, меди, нитритный азот, трудноокисляемые органические вещества (по ХПК), среднегодовые концентрации которых превышали ПДК в 2-13 раз. К критическим показателям загрязненности воды р. Оредеж относились нитритный азот и соединения марганца, максимальные концентрации которых достигали 13 (ВЗ) и 17 ПДК (р. Суйда – 3 и 13 ПДК) соответственно. Соединения свинца присутствовали в воде р. Суйда в концентрациях до 2,3 ПДК. Как и 2011 г. качество воды рек характеризовалось как "грязная" (р. Оредеж) и "очень загрязненная" (р. Суйда).

В 2012 г. загрязненность воды оз. Сяберо не претерпела существенных изменений, вода оценивалась 4-м "а" классом качества и характеризовалась как "грязная". Концентрации характерных для воды озера загрязняющих веществ, таких как соединения железа, меди, трудноокисляемые органические вещества, аммонийный азот, не превышали: среднегодовые 6 ПДК, максимальные 10 ПДК. Соединения марганца достигали критического уровня – 25 ПДК.

### Бассейн р. Нарва

Незначительно ухудшилось качество воды р. Нарва в контрольном створе г. Ивангород, 2-й класс сменился на 3-й "а", значение УКИЗВ возросло до 2,21. Число загрязняющих ингредиентов и показателей качества воды р. Нарва возросло до 6-7, характерными остались трудноокисляемые органические вещества (по ХПК), соединения меди, в сворах г. Ивангород добавлялись соединения железа, среднегодовые концентрации которых были в пределах 1,5-2 ПДК, максимальные не превышали 2-5 ПДК. От низкого до среднего наблюдался уровень за-

грязненности воды р. Нарва большинством ингредиентов от величины ниже ПДК до 1,3 ПДК. В фоновом створе г. Ивангород повторяемость высоких концентраций нитритного азота уменьшилась в 4 раза до 1,1 ПДК.

Наибольшую долю в общую оценку степени загрязненности воды р. **Плюсса** вносили трудноокисляемые органические вещества (по ХПК), соединения железа, меди, марганца со среднегодовыми концентрациями в пределах 1,3-5 ПДК. В единичных пробах воды, отобранных ниже г. Сланцы, фиксировали концентрации соединений марганца, превысившие 10 ПДК (15 ПДК). Соединения железа в воде реки достигали 10 ПДК. Качество воды р. Плюсса оценивалось 3-м классом, вода характеризовалась как "загрязненная".

Качество воды **Псковско-Чудского озера** в целом осталось на уровне предыдущих лет, вода озера оценивалась 3-м классом разряда "а" как "загрязненная". За счет высокого природного фона в воде озера отмечалось повышенное содержание трудноокисляемых органических веществ (по ХПК), соединений железа, меди, среднегодовые концентрации которых изменялись в пределах 28,5-44,6 мг/л(О), ниже ПДК-1,4 ПДК, 2-6 ПДК соответственно. Максимальные концентрации были зафиксированы в воде Чудского озера: трудноокисляемых органических веществ 3 ПДК, соединений меди – 16 ПДК, нефтепродуктов – 4 ПДК; в Центральной части озера: трудноокисляемых органических веществ – 4 ПДК, соединений железа – 4 ПДК, меди – 7 ПДК, нефтепродуктов – 4 ПДК. В целом по озеру по сравнению с 2011 г. возросло содержание аммонийного азота (до 2 ПДК), снизилось - соединений марганца (до 1,3 ПДК).

Вода рек **Пиуза, Желча, Гдовка**, в 2012 г. оценивалась 2 классом, 3-м классом разрядами "а" и "б" соответственно. В воде рек Гдовка и Желча по-прежнему присутствовали соединения железа в повышенных до 12 ПДК концентрациях, среднегодовое содержание находилось в пределах 5-6 ПДК. Более чем в 2 раза возросли в воде р. Гдовка максимальные концентрации соединений марганца и достигали 10 ПДК. Снизилось в воде р. Пиуза и не превышало ПДК содержание соединений свинца. Концентрации остальных ингредиентов и показателей изменялась от величин ниже ПДК до 5 ПДК.

**Река Великая** – самая крупная река, впадающая в Псковско-Чудское озеро, длина ее составляет 430 км, коэффициент густоты речной сети 0,93 км/км<sup>2</sup>. В 2012 г. водность реки была выше водности 2011 г. и ниже или на уровне среднемноголетней (96-103 %).

По значениям УКИЗВ (1,79-2,95) вода р. Великая характеризовалась в створах наблюдений выше г. Опочка и ниже г. Остров как "слабо загрязненная" и в большинстве створов как "загрязненная", оценивалась 2-м и 3-м разряда "а" классами качества. Средний коэффициент комплексности изменялся по створам от 18,3 до 29,8 %. Из 15, учтенных в комплексной оценке качества воды, ингредиентов и показателей, к загрязняющим относились 4-8. Для реки характерна загрязненность воды трудноокисляемыми органическими веществами (по ХПК), соединениями железа, меди, марганца в среднем на уровне 26,3-42,6 мг/л(О), 1-3, 2-4, ниже ПДК-1,4 ПДК соответственно. Неустойчивую загрязненность воды р. Великая наблюдали фенолами, АСПАВ, аммонийным азотом, от единичной до неустойчивой нефтепродуктами, соединениями свинца, в концентрациях, не превышающих 2-5 ПДК. Возросла более чем в 3 раза повторяемость высоких концентраций соединений цинка в устье р. Великая (ниже г. Псков), максимальные концентрации достигали 6 ПДК, средние за год не превышали 1 ПДК. В единичных пробах воды, отобранных выше г. Псков определяли соединения меди до 12 ПДК.

Вода притоков р. Великая (рек **Сороть, Утроя, Пскова, Череха**) оценивалась 3-м классом, разрядом "а" и характеризовалась как "загрязненная". Увеличение в 2012 г. содержания в воде р. **Синяя** соединений марганца, железа, нитритного азота повлекло за собой смену класса качества воды на 4-й разряда "а" ("грязная вода"). Значения УКИЗВ изменялись в интервале 2,02-3,80. Для большинства рек характерными загрязняющими веществами остались: трудноокисляемые органические вещества (по ХПК), соединения железа, меди, марганца, концентрации которых находились в пределах: среднегодовые 1-7 ПДК, максимальные 2-10 ПДК. Соединения марганца в воде р. Синяя выделялись в качестве критических и достигали 24 ПДК. В воде притоков р. Великая наблюдали превышающие 1 ПДК концентрации фенолов до 2-6 ПДК.

### Бассейн р. Западная Двина

Объем сброса сточных вод и загрязняющих веществ в реку **Западная Двина** в сравнении с 2011 годом не изменился и составлял 170 тыс. м<sup>3</sup> сточных вод, 1290 тонн загрязняющих веществ.

В 2012 г. качество воды р. Западная Двина в районе г. Велиж оценивалось 3-м классом разряда "б". Из 13, учитываемых в комплексной оценке качества воды ингредиентов и показателей, 5 относились к загрязняющим. Характерными загрязняющими веществами были трудноокисляемые органические вещества (по ХПК), соединения железа, меди; концентрации изменялись в пределах: среднегодовые 48,2-50,3 мг/л(О), 8, 11-13 ПДК соответственно. Наибольшую долю в общий уровень загрязненности воды реки Западная Двина вносили соединения меди и железа, превысившие 10 ПДК концентрации достигали 14-20 ПДК. Неустойчивую загрязненность воды р. Западная Двина нефтепродуктами отмечали в фоновом и контрольном створах до 5 ПДК.

Вода р. **Межа** на участке выше и ниже г. Нелидов характеризовалась от "загрязненной" до "очень загрязненной". Концентрации характерных для бассейна Западной Двины веществ достигали 6-11 ПДК, фенолы не превышали 2 ПДК.



Превышение 1 ПДК наблюдали по 4 показателям, относящимся к характерным загрязняющим воду оз. Сапшо веществам: легко- (по БПК<sub>5</sub>) и трудноокисляемым органическим веществам (по ХПК), соединениям железа и меди, концентрации которых изменялись в широком диапазоне от величин ниже ПДК до 14 ПДК. В летний период в придонном горизонте отмечали глубокий дефицит растворенного в воде озера кислорода (0,22-0,49 мг/л)

## 1.2 Поверхностные воды Калининградской области

Почвенный покров территории является одним из важнейших факторов в формировании гидрохимического режима поверхностных вод. В целом рассматриваемая территория относится к зоне подзолистых почв, залегающих на разных по механическому составу коренных породах. Также распространены дерново-карбонатные, дерново-подзолистые, подзолисто-болотные, болотные почвы. На Нижне-Неманской низменности и в долинах рек распространены торфяно-перегнойные и лугово-болотные плодородные аллювиальные почвы. Большие массивы болотных почв находятся в прибрежной части Куршского залива, а дельтовая часть р. Преголя почти сплошь покрыта болотными почвами [60].

Калининградская область относится к зоне избыточного увлажнения. Этот фактор определяет наличие на территории области хорошо развитой речной сети, которая отличается большой густотой. Реки имеют смешанное питание, часто осенние и зимние паводки бывают выше весеннего половодья. Межень выражена слабо и наблюдается между паводками в начале лета и зимы. Реки на территории области не промерзают и не пересыхают.

Водность большинства рек Калининградской области в 2012 г. была ниже прошлогодней и незначительно превышала среднегодовую (табл. 1.2).

Таблица 1.2

Водность (% от средней многолетней) рек Калининградской области

Река	Пункт	2010 г.	2011 г.	2012 г.
Преголя	г. Гвардейск	79,2	104	100
Инструч	с. Ульяново	67,0	125	123
Мамоновка	г. Мамоново	88,0	129	101
Неман, рук Матросовка	д. Мостовое	109	105	85,9
Лава	д.Родники	89,7	126	97,5
Нельма	п.Кострово	99,0	95,4	121

**Река Неман** – одна из крупнейших рек Балтийского побережья. Гидрографическая сеть в бассейне р.Неман развита довольно хорошо и густота ее в среднем составляет 0,4 км/км<sup>2</sup>. На гидрохимический режим рек оказывают существенное влияние сточные воды расположенных в городах Советск и Неман целлюлозно-бумажных предприятий. ОАО "Советский ЦБЗ" прекратило свою деятельность [18]. Правоприемником ОАО "Советский ЦБЗ" в настоящее время является ООО "Атлас - Маркет", выпускающий бумагу, картон и гофрокартон. Сырьем служат привозная целлюлоза и картонно-бумажные отходы. Прекращена варка целлюлозы на ООО "Неманский ЦБК", работает бумагоделательная машина на привозном сырье. Возможно загрязнение реки Неман при особых гидрометеорологических условиях. Усиление анаэробных процессов, протекающих с поглощением кислорода и, как следствие, с выделением сероводорода, может быть связано с неблагоприятно сложившимися гидрологическими условиями – низкой водностью, высокой температурой воды.

Качество воды р. Неман во всех створах г. Советск, как и в 2011 г., оценивалось 3-м классом разряда "а", вода характеризовалась как "загрязненная" (рис.1.8). Во всех отобранных пробах воды наблюдали превышение ПДК трудно- (по ХПК) и легкоокисляемыми (по БПК<sub>5</sub>) органическими веществами (до 3 ПДК). Характерная загрязненность воды реки соединениями железа, устойчивая аммонийным азотом, неустойчивая нитритным азотом не превышала 2,3 ПДК. Соединения ртути обнаруживали в воде р. Неман в концентрациях, достигающих высокого уровня (2,4-3 ПДК).

**Река Шешупе** – трансграничный водоток, берущий начало в Литовской Республике и протекающий по территории Калининградской области, впадает в р. Неман.

Реализация проекта по реконструкции очистных сооружений в городе Краснознаменск позволила прекратить сброс неочищенных стоков в р. Шешупе, а через нее и в р. Неман [18].

Качество воды реки стабилизировалось на уровне 3-го класса, разряда "б" ("очень загрязненная" вода). Характерными загрязняющими веществами остались: легко- (по БПК<sub>5</sub>) и трудноокисляемые (по ХПК) органические вещества, аммонийный азот, соединения железа, среднегодовые концентрации которых составляли 1,2-2 ПДК, максимальные не превышали 3 ПДК. Наблюдали устойчивое загрязнение воды реки нитритным азотом до 3 ПДК, соединениями ртути до 2,4 ПДК.

**Река Преголя** с многочисленными притоками – основная водная система области. Общая площадь водосбора составляет 14,3 тыс.км<sup>2</sup>. Река пересекает практически всю территорию Калининградской области и находится под воздействием различных форм антропогенной деятельности, в результате которой изменены ее гидрографическая сеть и гидрохимический режим.

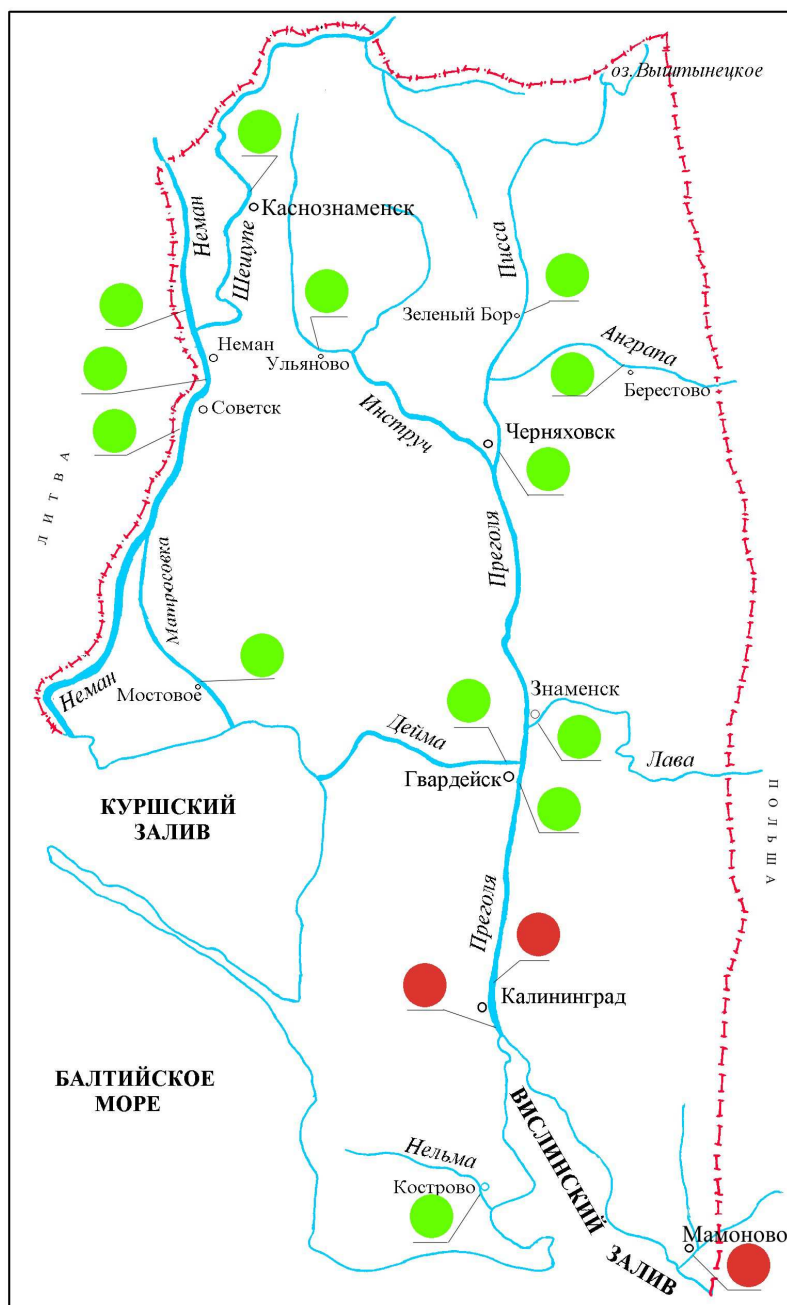


Рис.1.8. Оценка качества поверхностных вод Калининградской области по комплексным показателям в 2012 г.

В связи с закрытием целлюлозно-бумажного предприятия "Дарита" в 2003 г., приостановкой деятельности предприятия "Цепрусс" в 2011 г. и перевода стоков предприятия в городскую канализацию, уровень загрязнения р. Преголя незначительно уменьшился – в 2008-2012 годах впервые за последние десять лет не зафиксировано случаев ВЗ и ЭВЗ водного объекта.

Река Преголя по качеству воды в целом в 2012 г. оценивалась 4-м классом разряда "а", как "грязная". По-прежнему характерными загрязняющими воду реки веществами остались легко- (по БПК<sub>5</sub>) и трудноокисляемые (по ХПК) органические вещества, аммонийный и нитритный азот, соединения железа. По сравнению с 2011 г. снизился уровень высоких концентраций нефтепродуктов, легкоокисляемых органических веществ (табл. П.1.1, П.1.2).

Участок р. Преголя в самом нижнем течении находится в промышленной зоне г. Калининград и подвержен сильному антропогенному загрязнению. Основные источники загрязнения реки располагаются в приустьевой части от 5 до 0,5 км от устья, поэтому нагрузка на реку распределена крайне неравномерно. Город Калининград не имеет объединенных очистных сооружений: коммунально-бытовые и промышленные стоки поступают в водоток недостаточно очищенными или совсем без очистки. Вода на этом участке оценивалась 4-м классом, как

"грязная": в фоновом створе разрядом "а", в контрольном створе – разрядом "б". Среднегодовые концентрации загрязняющих веществ в воде реки изменялись от величин ниже ПДК до 3 ПДК, максимальные от 1 до 5 ПДК.

Наличие в р. Преголя сульфатов и хлоридов в количествах, превышающих ПДК в 2 и 4 раза соответственно, объясняется влиянием морских вод Вислинского залива, подпирающих воды реки, в результате чего поступление соленых морских вод при определенных гидрометеорологических условиях существенно изменяет гидрохимический режим реки.

Вода притоков р.Преголя в 2012 г. по качеству изменялась в диапазоне от "загрязненной" (р.Писса) до "очень загрязненной" (рр. Анграпа, Лава, Инструч). Значения коэффициента комплексности загрязненности воды незначительно расширились и в среднем составляли 33,3-46,0 %. Превышение ПДК наблюдали по 5-6 ингредиентам из 10-12, используемых в комплексной оценке качества воды: легко- (по БПК<sub>5</sub>) и трудноокисляемым (по ХПК) органическим веществам, аммонийному и нитритному азоту, соединениям железа, содержание которых изменялось: среднегодовое от 1 до 3 ПДК, максимальное от 2 до 5 ПДК

Река **Мамоновка** – трансграничный водоток, берет начало на территории Польши (Бонувка) и впадает в Вислинский залив Балтийского моря. Загрязненность воды реки увеличилась до 4 класса разряда "а" "грязных" вод. Во всех отобранных пробах воды наблюдали превышение ПДК по легко- (по БПК<sub>5</sub>) и трудноокисляемым (по ХПК) органическим веществам, аммонийному, нитритному азоту, по соединениям железа – в 60 % проб до 2-7 ПДК (рис.1.9).

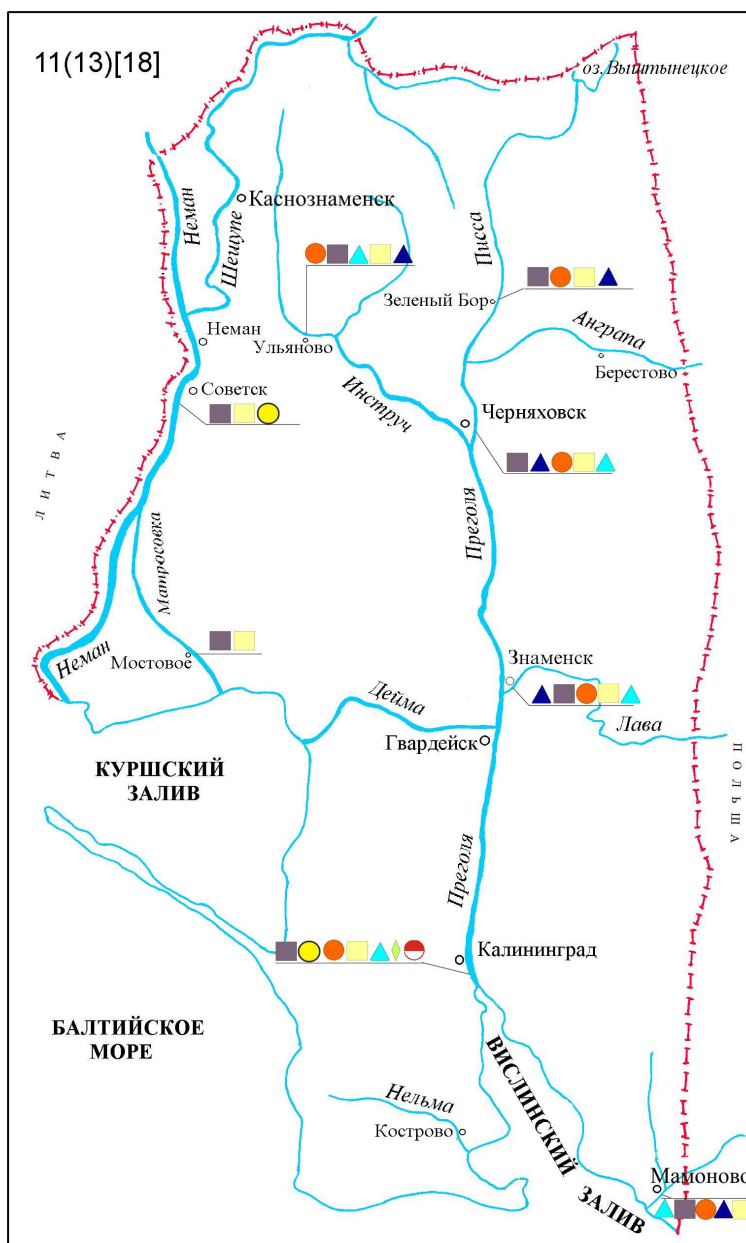


Рис. 1.9. -Количество водных объектов, пунктов (числа в круглых скобках), створов (числа в квадратных скобках) в системе ГСН и распределение загрязняющих веществ по среднегодовым концентрациям в воде водных объектов на территории Калининградской области

Река Преголя, г. Черняховск: трудноокисляемые органические вещества (по ХПК) 32,8 мг/л(О), нитритный азот 2 ПДК, соединения железа 2 ПДК, легкоокисляемые органические вещества (по БПК<sub>5</sub>) 3,14 мг/л(О<sub>2</sub>), аммонийный азот 1,4 ПДК;

*Река Преголя*, в черте г. Калининград: трудноокисляемые органические вещества (по ХПК) 45,2 мг/л(O), соединения ртути 2,8 ПДК, соединения железа 2 ПДК, легкоокисляемые органические вещества (по БПК<sub>5</sub>) 4,19 мг/л(O<sub>2</sub>), аммонийный азот 2 ПДК, хлориды 1,5 ПДК, минерализация 1,3 ПДК;  
*Река Инстрч*, с.Ульяново: соединения железа 3 ПДК, трудноокисляемые органические вещества (по ХПК) 32,2 мг/л(O), аммонийный азот 2 ПДК, легкоокисляемые органические вещества (по БПК<sub>5</sub>) 3,34 мг/л(O<sub>2</sub>), нитритный азот 1,1 ПДК;  
*Река Писса*, д.Зеленый Бор: трудноокисляемые органические вещества (по ХПК) 29,1 мг/л(O), соединения железа 2 ПДК, легкоокисляемые органические вещества (по БПК<sub>5</sub>) 2,92 мг/л(O<sub>2</sub>), нитритный азот 1,1 ПДК;  
*Река Лава*, г.Знаменск: нитритный азот 2 ПДК, трудноокисляемые органические вещества (по ХПК) 30,9 мг/л(O), соединения железа 2 ПДК, легкоокисляемые органические вещества (по БПК<sub>5</sub>) 3,02 мг/л(O<sub>2</sub>), аммонийный азот 1,4 ПДК;  
*Река Неман*, 1,5 км ниже г. Советск: трудноокисляемые органические вещества (по ХПК) 32,5 мг/л(O), легкоокисляемые органические вещества (по БПК<sub>5</sub>) 3,22 мг/л(O<sub>2</sub>), соединения ртути 1,2 ПДК;  
*Река Неман*, рукав Матросовка: трудноокисляемые органические вещества (по ХПК) 31,7 мг/л(O), легкоокисляемые органические вещества (по БПК<sub>5</sub>) 3,24 мг/л(O<sub>2</sub>);  
*Река Мамоновка*, г. Мамоново: аммонийный азот 4 ПДК, трудноокисляемые органические вещества (по ХПК) 40,5 мг/л(O), соединения железа 2 ПДК, нитритный азот 2 ПДК, легкоокисляемые органические вещества (по БПК<sub>5</sub>) 3,74 мг/л(O<sub>2</sub>).

Без изменений, по сравнению с 2011 г., осталось качество воды **р. Нельма** (3-й класс, разряд "б"). В 60-100 % отобранных проб воды наблюдали превышение ПДК легко- и трудноокисляемыми органическими веществами, аммонийным и нитритным азотом, соединениями железа. Концентрации загрязняющих воду р. Нельма веществ не превышали 3 ПДК.

## Выводы

1. В 2012 г. по сравнению с 2011 г. загрязненность поверхностных вод Балтийского гидрографического района существенно не изменилась. В воде отдельных водных объектов, либо их участков, возрос уровень высоких концентраций аммонийного азота, соединений ртути, снизился – фенолов, нитритного азота, никеля, марганца (табл. П.1.3).

2. Наиболее высокий уровень загрязненности поверхностных вод бассейна Балтийского гидрографического района наблюдался по соединениям железа, меди, марганца, фенолам, нитритному и аммонийному азоту (табл. П.1.4).

3. Наиболее высокие концентрации загрязняющих веществ в 2012 г. в Балтийском гидрографическом районе наблюдали в воде следующих водных объектов:

- аммонийного азота (свыше 10 ПДК) - р. Селезневка;
- нитритного азота (свыше 10 ПДК) – р. Селезневка, р. Обводный канал; р. Каменка; р. Оредеж;
- трудноокисляемых органических веществ (по ХПК) (свыше 150 мг/л) – р. Черная;
- соединений железа (свыше 30 ПДК) – р. Юуван-йоки;
- соединений марганца (свыше 30 ПДК) – р. Каменка; р. Мга; р. Охта, г. Санкт-Петербург, 0,05 км выше устья и в створе моста просп. Шаумяна;
- соединений свинца (свыше 3 ПДК) - р. Черная; р. Волхов, выше г. Кириши; р. Карповка; р. Охта, г. Санкт-Петербург, в створе моста просп. Шаумяна;
- низкие величины pH – р. Юуван-йоки;
- дефицит растворенного в воде кислорода – р. Охта, г. Санкт-Петербург, в створе моста просп. Шаумяна.

4. По комплексу основных загрязняющих веществ в Балтийском гидрографическом районе в 2012 г. наиболее загрязненные водные объекты, либо их участки, по уменьшению степени загрязненности воды располагались в следующий ряд:

- "грязные" (4-й класс качества, разряд "б"): р. Преголя, в черте г. Калининград;
- "грязные" (4-й класс качества, разряд "а"): р. Селезневка, р. Каменка, р.Охта, р. Питьба, р. Черная, р. Шелонь, ниже г. Шимск, р. Оредеж, р. Синяя;
- "загрязненные" (3-й класс качества, разряды "а" и "б") - большинство водных объектов;
- "слабо загрязненные" (2-й класс качества): р. Нева, ниже г. Кировск; р. Фонтанка; р. Ждановка; р. Вуокса; р. Лендерка; р. Тулема-йоки; р. Видлица; р. Свирь, г. Подпорожье, выше г. Лодейное Поле; р. Водла; р. Пярдомля; р. Нарва, д. Степановщина; р. Плюсса, выше г. Сланцы; р. Великая, выше г. Опочка, ниже г. Остров; р. Пиуза.

5. При оценке качества воды отдельных водотоков и водоемов установлены водные объекты с высоким уровнем загрязненности, качество воды которых в 2012 г. по сравнению с 2010-2011 гг.:

- а) не претерпело существенных изменений большинство водных объектов с высоким уровнем загрязненности;
- б) улучшилось – р. Неглинка; р. Пярдомля; р. Желча; р. Суйда; р. Сороть; р. Шелонь; р. Луга;
- в) ухудшилось – р. Питьба; р. Пяльма; р. Охта, п. Мурино; р. Западная Двина.

## 2 ЧЕРНОМОРСКИЙ ГИДРОГРАФИЧЕСКИЙ РАЙОН (II)

### 2.1 Бассейн р. Днепр

В 2012 г. в бассейне р. Днепр наблюдения за качеством поверхностных вод проводились гидрохимической сетью Росгидромета на 19 водных объектах, в 31 пункте, 54 створах.

По сравнению с 2011 г. водность водных объектов бассейна р. Днепр в 2012 г. была ниже нормы на 20-40 % и составляла 59-125 % от средней многолетней водности (табл. 2.1).

Таблица 2.1

Водность (% от средней многолетней) рек бассейна р. Днепр

Река	Пункт	2010 г.	2011 г.	2012 г.
Десна	г. Брянск	90	80	117
Судость	пгт Погар	105	82	125
Сейм	п. Рышково	70	58	65
Сейм	г. Рыльск	68	58	59
Тускарь	г. Курск	100	70	78
Ворскла	с. Козинка	78	66	68

Наибольшее влияние на гидрохимический режим водных объектов бассейна р. Днепр по-прежнему оказывали сточные воды предприятий жилищно-коммунального хозяйства, машиностроения и металлообработки, топливно-энергетического комплекса, пищевой, сельскохозяйственной и других отраслей промышленности.

Основными источниками загрязнения воды р. Днепр на территории Смоленской области являлись сточные воды ОАО "Дорогобуж", Дорогобужской ТЭЦ, ОАО "Котломаш", МУП "Водоканала", ЗАО "Смоленский автоагрегатный завод", Смоленской ТЭЦ-2, ЗАО "Смоленская чулочная фабрика", ОАО "Смоленскмебель", МУП "Горводоканал" г. Смоленск.

В 2012 г. качество воды р. Днепр в створах на участке пгт Верхнеднепровский и г. Смоленск осталось на уровне 2011 г. и характеризовалось 4-м классом разряда "а" ("грязная" вода) и 3-м классом разрядом "б" ("очень загрязненная" вода) соответственно. В створе к востоку от пгт Верхнеднепровский качество воды улучшилось, перейдя из 4-го класса разряда "а" в 3-й класс разряда "б" "очень загрязненная" вода. На наблюдаемом участке реки пгт Верхнеднепровский – г. Смоленск отмечалась тенденция некоторого увеличения среднегодового содержания в воде соединений марганца и трудноокисляемых органических веществ (по ХПК), загрязненность которыми классифицируется как характерная, среднегодовые концентрации колебались от 7 до 11 ПДК и в пределах 2 ПДК, максимальные в пределах 11-34 ПДК, 2-3 ПДК. Повторяемость случаев превышения ПДК составляла 80-100 %. Кроме соединений марганца и трудноокисляемых органических веществ (по ХПК), к характерным загрязняющим веществам воды р. Днепр на этом участке относились нитритный и аммонийный азот, легкоокисляемые органические вещества (по БПК<sub>5</sub>), нефтепродукты, соединения железа, меди. Среднегодовые и максимальные концентрации этих веществ составляли: нитритного, аммонийного азота и легкоокисляемых органических веществ (по БПК<sub>5</sub>) – 1 ПДК и 1-2,5 ПДК; нефтепродуктов – 1-5 ПДК и 8-10 ПДК; соединений железа – 5-6 ПДК и 9 ПДК; меди – 6-10 ПДК и 11-19 ПДК. Загрязненность воды остальными веществами была низкого уровня (среднегодовые концентрации не превышали ПДК) и носила в основном единичный и неустойчивый характер.

Суущественно не изменилось качество воды притоков р. Днепр, протекающих по территории Смоленской области (р. Сож, р. Вопец, р. Вовь, р. Вязьма), вода рек в большинстве створов характеризовалось 3-м классом, разрядом "б" как "очень загрязненная". Качество воды р. Вязьма в створе выше г. Вязьма ухудшилось с переходом в 4-й класс разряда "б" ("грязная" вода). Превышение ПДК отмечено по 7 показателям из 14, учтенных в комплексной оценке качества воды. Критическими показателями загрязненности воды р. Вязьма являлись соединения железа, меди, марганца и растворенный в воде кислород, среднегодовая и максимальная концентрации которых составляла 9 (14) ПДК, 12 (20) ПДК, 19 (95) ПДК и 2,05 мг/л соответственно. Повторяемость случаев превышения ПДК составляла 17-100 %. Наиболее загрязненной по-прежнему осталась вода р. Вязьма ниже г. Вязьма, источниками загрязнения которой были сточные воды ОАО "Вяземский домостроительный комбинат", ОАО "Вязьмапищевик", ОАО "Вяземский Домостроительный Комбинат". В описываемом году уменьшилось значение УКИЗВ по сравнению с 2011 г. до 5,94. Загрязняющими веществами были 9 из 14, учтенных в комплексной оценке качества воды. В данном створе произошло уменьшение среднегодовых концентраций аммонийного азота от 8 до 3 ПДК, фенолов от 5 до 3,5 ПДК, легкоокисляемых органических веществ (по БПК<sub>5</sub>) от 4 до 3 ПДК; увеличение – соединений железа от 5 до 6 ПДК, меди от 5,5 до 12 ПДК, мар-

ганца от 18 до 24,5 ПДК. Критическими показателями загрязненности воды являлись растворенный в воде кислород, легкоокисляемые органические вещества (по БПК<sub>5</sub>), аммонийный азот, соединения марганца и меди. По сравнению с 2011 г. осталась на прежнем уровне загрязненность воды трудноокисляемыми органическими веществами (по ХПК), среднегодовая концентрация которых составляла 2,5 ПДК. Содержание нефтепродуктов и нитритного азота было ниже 1 ПДК. Критическими показателями загрязненности воды р. Сож в створе выше пгт Фролово были соединения меди и марганца, среднегодовые и максимальные концентрации которых составляли 8 (17) ПДК и 10 (24) ПДК, повторяемость случаев превышения ПДК составляла 80-100 %; в створе ниже пгт Хиславичи – соединения марганца, среднегодовые и максимальные концентрации – 9 и 21 ПДК.

Наибольшее влияние на гидрохимический режим водных объектов бассейна р. Днепр на территории Брянской и Курской областей оказывали по-прежнему сточные воды коммунальных и сельскохозяйственных предприятий, машиностроения и металлообработки, топливно-энергетического комплекса, пищевой и других отраслей промышленности.

Основными источниками загрязнения воды притоков р. Днепр, протекающих по территории Брянской области (рек **Десна, Ипуть, Унеча, Болва, Снежень, Навля, Сев, Судость, Ирпа**) являлись сточные воды ЗАО "Пролетарий" (р. Ипуть, г. Сураж), "Унечский МУП ЖКО" (р. Унеча, г. Унеча), ООО "Септик" (р. Десна, г. Жуковка), МУП "Брянский горводоканал", ОАО ПО "Бежицкая сталь", ОАО "Автомобильный завод", ОАО "Брянский арсенал", ФГУП "Брянский электромеханический завод" (р. Десна, г. Брянск), ОАО "Селецкий ДОК" (р. Десна, пгт Белая Березка), МУП "Водоканал", ОАО "Мальцевский Портландцемент", ЗАО "Комбинат строительных материалов" (р. Болва, г. Фокино), ОАО "Брянскспиртпром", МУП "Карачевский водоканал", ФГУП г. Карачев завод "Электродеталь", (р. Снежень, г. Карачев), МУП "Навлинский водоканал" (р. Навля, г. Навля), МКП "Почепский жилкомводхоз", СХПК "Почепмолоко" (р. Судость, г. Почеп), МУП "Погарский райводоканал" (р. Судость, г. Погар).

Качество воды притоков р. Днепр, протекающих по территории Брянской области, в 2012 г. в основном осталось на уровне прошлого года, либо незначительно улучшилось. В 2012 г. в бассейне р. Днепр на территории Брянской области преобладали воды 3-го класса качества, разряда "а" (56 % створов), оцениваемые как "загрязненные"; 2-м классом качества оценивалась вода 36 % створов – р. Десна (выше и ниже г. Жуковка, выше г. Брянск), р. Болва (выше г. Фокино), р. Ипуть (выше и ниже г. Сураж), р. Унеча (выше и ниже г. Унеча); 3-м классом качества, разряда "б" оценивалась вода в 8 % створов – р. Навля (ниже г. Навля), р. Ирпа (ниже пгт Климово). Количество загрязняющих веществ уменьшилось в 3-х створах от 5 до 4, в одном от 4 до 3; в остальных створах не изменилось и составляло 3-5 из 12-15, учтенных в комплексной оценке качества воды. К характерным загрязняющим веществам относились соединения железа и трудноокисляемые органические вещества (по ХПК), среднегодовые и максимальные концентрации которых колебались в пределах 1-4 и 2-6 ПДК, 1-2 и 1-4 ПДК. Повторяемость случаев превышения ПДК вышеперечисленными веществами колебалась в пределах 50-100 %.

Наиболее высокие концентрации 3-4 ПДК отмечались: аммонийного азота в воде рек Болва (в черте г. Брянск), Десна (выше и ниже г. Брянск); нитритного азота – р. Снежень (выше и ниже г. Карачев); легкоокисляемых органических веществ (по БПК<sub>5</sub>) – р. Болва (в черте г. Брянск), р. Ипуть (в створах ниже г. Сураж и ниже д. Добродеевка), р. Десна (ниже г. Брянск), р. Снежень (ниже г. Карачев и в черте г. Брянск), р. Навля (выше и ниже г. Навля), р. Сев. Повторяемость случаев превышения ПДК этими веществами составляла 40-100 %.

По сравнению с 2011 г. увеличилось количество критических показателей загрязненности воды. Критический уровень загрязненности воды достигался по легкоокисляемым органическим веществам (по БПК<sub>5</sub>) (р. Навля, ниже г. Навля) и аммонийному азоту (р. Ирпа, ниже пгт Климово), максимальные концентрации которых составляли 4 и 8 ПДК.

В 2012 г. качество воды р. Болва в створах выше и ниже г. Людиново осталось на уровне прошлого года и характеризовалось 3-м классом разряда "а" ("загрязненная вода"). Значения УКИЗВ составляли 2,9. Величина среднегодового коэффициента комплексности варьировала от 33 до 36,3. Среднегодовая концентрация легко- и трудноокисляемых органических веществ (по БПК<sub>5</sub> и ХПК), соединений железа, нитритного и аммонийного азота не превышала 1-2 ПДК, соединений меди – 4 ПДК. Частота превышения 1 ПДК вышеперечисленными веществами варьировала в пределах от 14 до 100 %.

Качество воды р. Нерусса, протекающей в Орловской области, в 2012 г. определялось 3-м классом разряда "б", вода характеризовалась как "очень загрязненная". Значения УКИЗВ увеличились и составляли 3,42 и 3,49. В воде р. Нерусса осталось на уровне прошлого года (1-2 ПДК) среднегодовое содержание: легко- и трудноокисляемых органических веществ, аммонийного и нитритного азота, соединений железа и меди, нефтепродуктов; увеличилось – фенолов до 1-3 ПДК (максимальное не превышало 5 ПДК) при повторяемости случаев превышения ПДК 40-80 %.

По-прежнему загрязненность воды рек бассейна р. Днепр, протекающих по территории Курской области, несколько выше, чем рек, протекающих по территории Брянской области.

Вода рек на территории Курской области загрязнялась сточными водами предприятий ЖКХ, а также МУП "Курск-водоканал", ООО "Химволокно", "Курская региональная генерация" (Курская ТЭЦ-1), ЗАО "Курскрезинотехника", ООО "Транском" (р. Сейм, г. Курск), ОАО Сахарный комбинат "Льговский", путевая машинная станция (р. Сейм, г. Льгов), УМП "Водоканал" (р. Сейм, г. Рыльск), ЗАО "Теткинский сахарный завод", ООО

"Технограмма" (р. Сейм, р.п. Теткино), ООО "Свободинский электромеханический завод" (р. Тускарь, м. Свобода), "Курская региональная генерация" (ТЭЦ-4) (р. Тускарь, г. Курск), МУП "Водоканал", Курская АЭС (р. Реут, г. Курчатова), МУП "Горводоканал", ОАО "Михайловский ГОК" (г. Железнодорожск), шахты № 5, вып. 6, 11, 9, 10, 8; санаторий "Горняцкий" вып.№14, дробильно-сортировочной фабрики вып. №4, Автопех вып.№1, ЗАО "Голубая Нива", ООО "Коммунальная Служба" п. Магнитный, МУП "Транспортные линии" г. Железнодорожск (р. Свапа, сл. Михайловка), ОАО "Суджанский маслodelьный комбинат" (р. Суджа, сл. Замостье), ООО "Климовский крахмал" (р. Ирпа, пгт Климово), ЗАО Спирт-завод "Рождественское" с. Гуево (р. Псел на границе с Украиной).

В 2012 г. существенных изменений в качестве воды рек бассейна р. Днепр, протекающих по территории Курской области (реки **Сейм, Тускарь, Реут, Свапа, Усожа, Псел, Суджа**), не произошло. Качество воды осталось на уровне прошлого года, либо незначительно улучшилось. Ухудшилось лишь в одном створе – р. Тускарь, ниже м. Свобода. В 2012 г. в бассейне р. Днепр на территории Курской области превалировали воды 3-го класса качества, разряда "а" (80 % створов), оцениваемые как "загрязненные"; 3-м классом качества разряда "б" ("очень загрязненная") оценивалась вода в 16 % створов – р. Сейм (ниже г. Курск, ниже г. Льгов), р. Тускарь (ниже м. Свобода, в черте г. Курск); 2-м классом качества ("слабо загрязненная") оценивалась вода в 4 % створов – р. Реут (к 3 от г. Курчатова). Количество загрязняющих веществ не изменилось (6-7) в 56 % створов, увеличилось (от 6 до 7) в 32 % створов, уменьшилось в 12 % створов.

Характерной для большинства створов (96 %) являлась загрязненность воды трудноокисляемыми органическими веществами (по ХПК), среднегодовые и максимальные концентрации которых составляли 1-2 ПДК и 1-2,5 ПДК. В отдельных створах рек (92 %) к ним добавлялись соединения меди и нитритный азот, среднегодовая и максимальная концентрации которых находились на уровне 1-4 ПДК и 1-2 ПДК; в 68 % створов рек характерным загрязняющим веществом являлись соединения железа; в 64 % – легкоокисляемые органические вещества (по БПК<sub>5</sub>), среднегодовая и максимальная концентрации которых, в среднем, не превышали 1-2 и 1-3 ПДК. Нарушение нормативов этими ингредиентами фиксировали в 50-100 % проб воды. Загрязненность воды в остальных створах рек этими ингредиентами была низкого уровня, в пределах 1 ПДК. Загрязненность воды нефтепродуктами, сульфатами и аммонийным азотом в большинстве створов рек была низкого уровня, в отдельных створах отсутствовала.

Качество воды р. **Ворскла** у с. Козинка (Белгородская область) осталось на уровне прошлого года и характеризовалось 3-м классом качества разряда "а" ("загрязненная" вода). Количество загрязняющих веществ уменьшилось от 7 до 6. К характерным загрязняющим веществам относились легко- и трудноокисляемые органические вещества (по БПК<sub>5</sub> и ХПК), соединения железа, нитритный и аммонийный азот, сульфаты, среднегодовые и максимальные концентрации которых составляли 1-2 и 1-3 ПДК, повторяемость случаев превышения ПДК колебалась в пределах 50-100 %.

В 2012 г. теплый канал водоема-охладителя Курской АЭС характеризовался 2-м классом качества, холодный канал – 3-м классом разряда "а". Значение УКИЗВ увеличилось до 1,95 и 2,03. Увеличилось количество загрязняющих веществ от 3-4 до 5. Среднегодовые и максимальные концентрации легкоокисляемых органических веществ (по БПК<sub>5</sub>), нитритного азота, соединений меди и сульфатов остались на уровне прошлого года – 1 и 1-2 ПДК, с повторяемостью случаев превышения ПДК 25-100 %. Среднегодовое и максимальное содержание трудноокисляемых органических веществ (по ХПК) не изменилось и составило 2 и 3 ПДК. Повторяемость случаев превышения 1 ПДК достигала 100 %.

## 2.2 Реки Черноморского побережья Краснодарского края

В 2012 г. гидрохимические наблюдения за качеством поверхностных вод Черноморского побережья Краснодарского края проводили на 6 реках, в 6 пунктах и 7 створах.

Водность рек Черноморского побережья Краснодарского края на участке г. Анапа – п. Джубга в январе – марте 2012 года была близка к норме, с апреля по ноябрь наблюдалась устойчивая межень, изредка прерываемая дождевыми паводками. Водность р. Вулан составила 50 % от нормы. Водность рек Черноморского побережья за период с января по ноябрь описываемого года уменьшилась и составила 60 % (р. Сочи, верхняя окраина с. Пластунка) и 77 % (р. Мзымта) нормы, что может быть связано с тем, что 2012 год на Черноморском побережье Кавказа был жарким и засушливым. Средняя годовая температура увеличилась, по сравнению с многолетними значениями, на 7,9 %. Количество осадков составило 71,6 % нормы и уменьшилось, по сравнению с многолетними значениями, на 11,8 % (табл.2.2).

Основными источниками загрязнения рек Черноморского побережья Краснодарского края являлись неорганизованные стоки населенных пунктов, сточные воды предприятий коммунального хозяйства, строительных организаций, нефтебазы др.

Водность (% от средней многолетней) рек Черноморского побережья Краснодарского края

Река	Пункт	2010 г.	2011 г.	2012 г.
Сочи	г. Сочи	81	90	67
Хоста	п. Хоста	98	90	64
Мзымта	п. Казачий Брод	117	100	77
Вулан	п. Архипо-Осиповка	41	50	34

Кислородный режим в течение 2012 г. был удовлетворительным, минимальная концентрация растворенного в воде кислорода не опускалась ниже 6,96 мг/л. Водородный показатель в пределах нормы. Наиболее низкой минерализацией отличалась вода рек Лаура и Мзымта (среднегодовые значения составляли 90,9 и 131 мг/л), наиболее высокой – река Вулан (611 мг/л).

Качество воды рек в 2012 году в основном осталось прежним, либо незначительно улучшилось, за исключением **р. Вулан**, где вода по качеству ухудшилась и перешла из 2-го класса "слабо загрязненная" в 3-й класс разряда "а" "загрязненная" со значением УКИЗВ 2,61; **р. Сочи**, в черте г. Сочи, где произошло ухудшение качества воды от 3-го класса разряда "б" "очень загрязненная" до 4-го класса разряда "а" "грязная". Значение УКИЗВ увеличилось от 3,18 до 4,24. Количество загрязняющих веществ в этих створах увеличилось от 4 до 5 и от 8 до 9 соответственно. Критическим показателем загрязненности воды р. Сочи являлись трудноокисляемые органические вещества (по ХПК). Характерными загрязняющими веществами воды рек являлись соединения цинка, меди и трудноокисляемые органические вещества (по ХПК), среднегодовые концентрации которых составляли 1-2 ПДК, 2-8 ПДК и 1-4,5 ПДК соответственно, частота превышения ПДК которыми составляла 50-100 %.

Практически не изменилось качество воды р. Сочи, (г. Сочи, окраина с. Пластунка) и характеризовалось по-прежнему 3-м классом разряда "а" ("загрязненная" вода). В воде присутствовало 6 загрязняющих веществ из 15, учтенных в комплексной оценке качества воды. Среднегодовое содержание в воде соединений меди, цинка, алюминия, трудноокисляемых органических веществ (по ХПК) снизилось и колебалось в пределах 1-3 ПДК, при повторяемости случаев превышения ПДК 33-100 %.

Качество воды в 2012 г. улучшилось в реках **Туапсе, Хоста, Мзымта** и **Лаура**, перейдя из 4-го класса разряда "а" в 3-й класс разряда "а" ("загрязненная" вода) и разряд "б" ("очень загрязненная" – р. Туапсе). Значение УКИЗВ соответственно понизилось от 4,35 до 3,57; от 3,3 до 2,19; от 3,86 до 2,91; от 3,55 до 2,74. Количество загрязняющих веществ уменьшилось от 7-10 до 6-8.

В воде регистрировали наиболее высокие концентрации соединений железа, меди и цинка (2 ПДК) – в реках Туапсе, Хоста и Лаура соответственно. Повторяемость случаев превышения ПДК составляла 33-67 %.

В апреле 2012 г. в реках Лаура, крд. Лаура и Мзымта, г. Адлер было зафиксировано 2 случая ВЗ взвешенными веществами до 1328 и 1325 мг/л соответственно. Причина связана с активной фазой строительства олимпийских объектов в этих районах.

Содержание легкоокисляемых органических соединений (по БПК<sub>5</sub>) в среднем по рекам Черноморского побережья варьировало в пределах от 1 до 2 ПДК. Повторяемость случаев превышения ПДК составляла 17-83 % случаев.

Среднегодовые концентрации нитритов (за исключением р. Сочи, г. Сочи, в черте города, где содержание нитритов составляло 2 ПДК), соединений железа (кроме р. Туапсе), нефтепродуктов, СПАВ, сульфатов, азота аммонийного, соединений марганца и никеля в воде рек Черноморского побережья не превышали или были на уровне 1 ПДК. Частота случаев превышения ПДК нитритным азотом составляла 33 %.

Фосфаты, кальций, хлориды, нитратный азот и хлорорганические пестициды в течение года не были обнаружены.



### 3 АЗОВСКИЙ ГИДРОГРАФИЧЕСКИЙ РАЙОН (III)

В 2012 г. наблюдения за качеством поверхностных вод Азовского гидрографического района проводились гидрохимической сетью ГСН на 66 водных объектах, в 128 пунктах, 201 створе (рис.3.1).

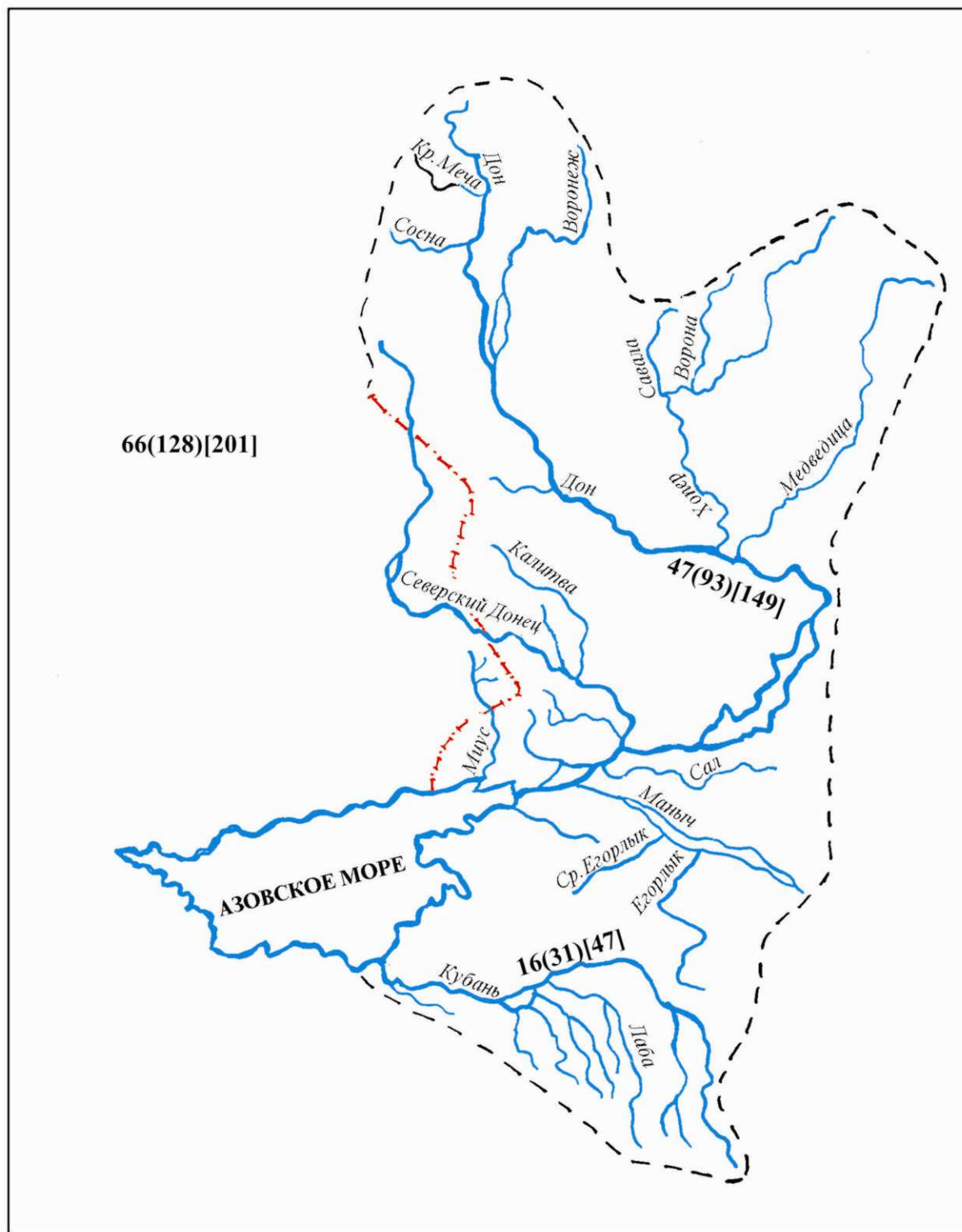


Рис. 3.1 Количество водных объектов, пунктов (числа в круглых скобках), створов (числа в квадратных скобках) в системе ГСН в Азовском гидрографическом районе в 2012 г.

### 3.1 Бассейн р. Дон

Анализ качества воды бассейна р. Дон в 2012 г. проведен по результатам данных о химическом составе проб воды, отобранных на 47 водных объектах, в 93 пунктах, 149 створах.

Бассейн Дона расположен в южной части европейской территории России, простирается от Среднерусской возвышенности на севере до Ставропольского плато на юге, от Донецкого кряжа на западе до Приволжской и Ергенинской возвышенности на востоке, охватывает полностью или частично территории 15 субъектов Российской Федерации (Тульской, Орловской, Рязанской, Липецкой, Воронежской, Тамбовской, Белгородской, Курской, Пензенской, Саратовской, Волгоградской и Ростовской областей, Ставропольского и Краснодарского краев, Республики Калмыкия [7].

Обширная территория описываемого (Донского) района неоднородна по своему почвенному покрову и характеризуется ясно выраженной зональностью почв, которая прослеживается в последовательной смене почвенных типов в направлении с северо-северо-запада на юго-юго-восток. Река Дон пересекает 3 почвенно-географические зоны: лесостепную зону оподзоленных выщелоченных и типичных черноземов, степную зону обыкновенных и южных черноземов и сухостепную зону темно-каштановых и каштановых почв.

Наблюдаются различия в особенностях почвенного покрова при переходе с запада на восток, а также различия в распределении почв в зависимости от местных условий. Эти местные условия проявляются в различии почв высоких водораздельных участков и пониженных равнин. На высоких водораздельных участках Среднерусской и Приволжской возвышенностей распространены в основном серые лесные почвы, оподзоленные и выщелоченные черноземы.

Окско-Донская низменность характеризуется развитием выщелоченных, типичных, обыкновенных и южных черноземов и лугово-черноземных почв. Для низменности свойственны постепенный переход между подтипами черноземов и комплексность почвенного покрова, связанная с сильно развитым микрорельефом. Степные западины и плоские ложбины имеют почвенный покров, представленный корковыми, средне- и глубокостолбчатыми солонцами, солодами и серыми осолоделыми лесными почвами [72].

Долины рек в поймах отличаются сложным почвенным покровом из аллювиально-луговых и луговых почв; на речных террасах располагаются полосы песчаных и супесчаных почв (рис.3.2).

Учитывая большое разнообразие почв, в пределах каждой почвенной зоны выделяется ряд крупных почвенных районов. Лесостепная зона оподзоленных выщелоченных и типичных черноземов занимает большую площадь бассейна Дона, от северных границ до линии Валуйки – Острогожск – Лиски – Новохоперск - Борисоглебск – Балашов – Аткарск на юге. По почвенно-геоморфологическим условиям здесь выделяются три района: район оподзоленных выщелоченных и типичных среднегумусных мощных черноземов и серых лесных почв Среднерусской возвышенности; район типичных тучных мощных черноземов Окско-Донской низменности; район выщелоченных и типичных тучных мощных черноземов Приволжской возвышенности.

Степная зона обыкновенных и южных черноземов располагается по среднему и нижнему течению р. Дон. С северо-запада на юго-восток она пересекается долиной Дона, по левобережью которого простирается широкая полоса песков. В этой зоне выделяются почвенные районы: расчлененный район обыкновенных, среднегумусных среднемошных черноземов и южных малогумусных среднемошных черноземов водоразделов рек Дона и Чира, Дона и Хопра; волнисто-равнинный район обыкновенных и южных черноземов междуречья Хопра и Медведицы; район обыкновенных и южных черноземов Приволжской возвышенности; район мицелярно- и глубоко-мицелярно-карбонатных мало- и среднегумусных мощных черноземов низовьев Дона.

Сухостепная зона каштановых почв охватывает значительную часть Волгоградской области и восток Ростовской области в пределах Донского бассейна. Каштановые почвы, по сравнению с черноземными, имеют значительно меньшую глубину почвенного профиля и менее глубокое промачивание, в ряде мест они солонцеваты [72].

Климат бассейна в основном умеренно континентальный с относительно холодной зимой и теплым, на юге жарким летом. Средние годовые температуры воздуха повсюду положительные, от 5,1 °С на севере до 9,4 °С на юге. Для всей территории бассейна летом характерна устойчивая засушливая и даже суховейно-засушливая погода. Особенность климата - превышение испарения над суммой осадков, т.е. вся территория бассейна относится к области недостаточного незначительного увлажнения. Среднегодовое количество осадков в бассейне составляет 435-630 мм, из них на теплое время года приходится 264-382 мм. Количество осадков уменьшается по направлению с северо-запада к юго-востоку [7].

Донской район обладает довольно развитой речной сетью, принадлежащей к бассейну Азовского моря. Основной его водной артерией является р.Дон; к бассейну Дона относятся такие значительные реки, как Воронеж, Хопер, Медведица, Сал, Северский Донец.

Всего на рассматриваемой территории имеется около 9900 водотоков общей протяженностью 68826 км, однако на долю рек длиной 500-1000 км и более приходится всего 0,05 %, преобладающими здесь являются малые водотоки длиной менее 10 км, что составляет 87%.

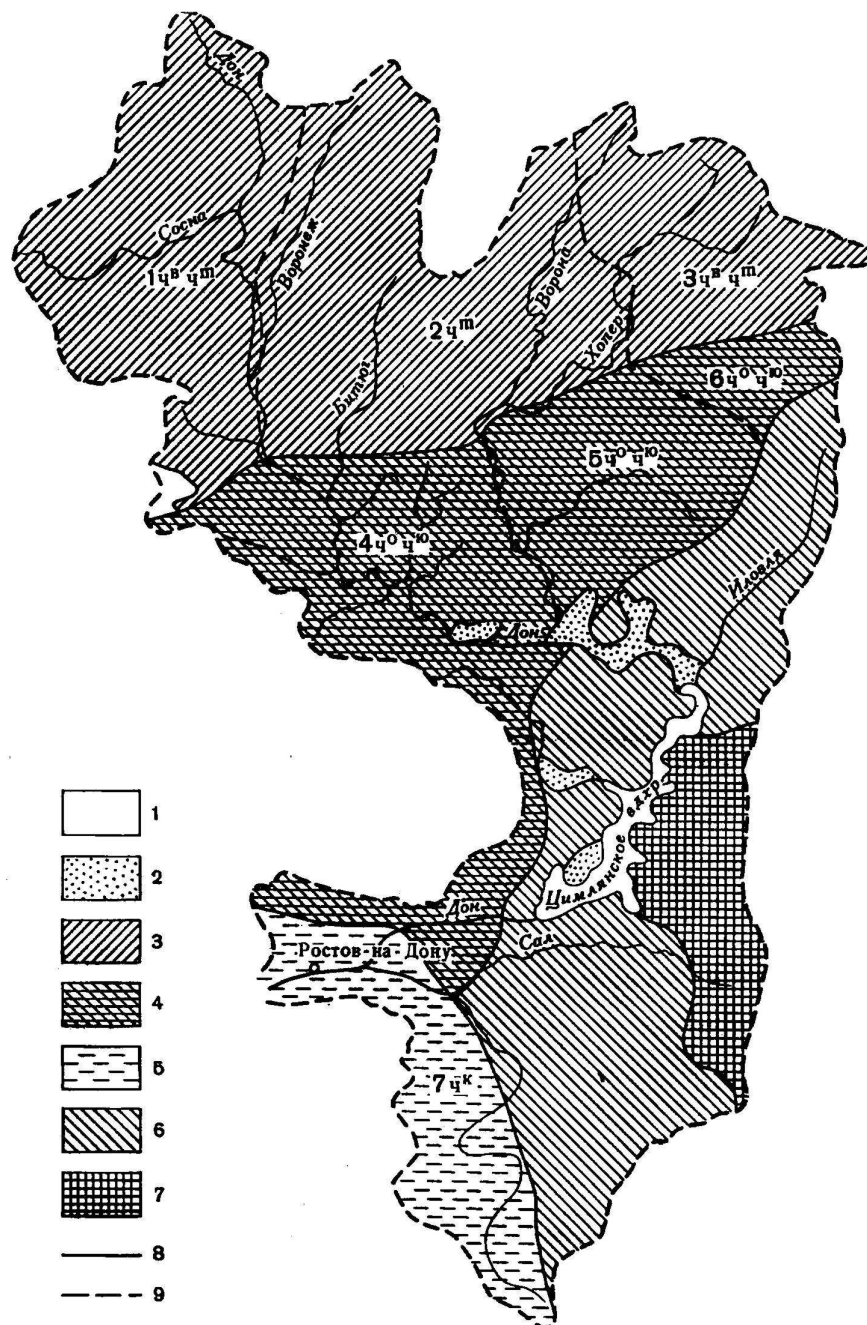


Рис. 3.2. Схематическая почвенная карта Донского района.

1 – глинистые и суглинистые; 2 – песчаные и супесчаные; 3 – черноземы оподзоленные, выщелоченные и типичные; 4 – черноземы обыкновенные и южные; 5 – черноземы мицелиарно-карбонатные; 6 – темно-каштановые и каштановые; 7 – светло-каштановые солонцеватые; 8 – границы почвенных зон; 9 – границы почвенных районов.

1ч<sup>в</sup>ч<sup>т</sup> – район оподзоленных выщелоченных и типичных среднегумусных мощных черноземов серых лесных почв Среднерусской возвышенности; 2ч<sup>т</sup> – район типичных тучных черноземов Окско-Донской низменности; 3ч<sup>в</sup>ч<sup>т</sup> – район типичных тучных и выщелоченных тучных черноземов Приволжской возвышенности; 4ч<sup>о</sup>ч<sup>ю</sup> – расчлененный район обыкновенных среднегумусных среднемошных черноземов и южных малогумусных среднемошных и маломощных черноземов Доно-Чирского и Доно-Хоперского водоразделов; 5ч<sup>о</sup>ч<sup>ю</sup> – волнисто-равнинный район обыкновенных и южных черноземов Хопер-Медведицкого междуречья; 6ч<sup>о</sup>ч<sup>ю</sup> – район обыкновенных и южных черноземов Приволжской возвышенности; 7ч<sup>к</sup> – район мицелиарно- и глубоко-мицелиарно-карбонатных мало- и среднегумусных мощных черноземов низовьев Дона.

Река Дон и ее притоки являются равнинными степными реками. Питание их в основном происходит водами, образующимися от таяния зимних запасов снега (60-65 %), в значительно меньшей степени – грунтовыми (25-30 %) и дождевыми водами (3-5 %).

По гидрологическому режиму реки этого бассейна относятся к типу рек с весенним половодьем и паводками в теплое время года.

Водность большинства рек бассейна р.Дон в 2012 г. была выше водности 2011 г. и составляла 50-158 % от средней многолетней (табл.3.1).

Водность (% от средней многолетней) рек бассейна р. Дон

Река	Пункт	2010 г.	2011 г.	2012 г.
Дон	г. Задонск	99	81	129
Дон	г. Лиски	84	68	99
Дон	г. Калач-на-Дону	91	61	104
Дон	ст. Раздорская	80	59	69
Сосна	г. Елец	90	55	50
Воронеж	г. Липецк	74	56	60
Битюг	г. Бобров	80	55	106
Хопер	г. Новохоперск	71	60	158
Северский Донец	г. Белая Калитва	95	71	65
Оскол	г. Старый Оскол (г/п Ниновка)	88	76	90
Калитва	с. Раздолье	109	48	89
Глубокая	г. Каменск-Шахтинский (в/п.х. Астаховский)	86	60	93
Кундрючья	г. Красный Сулин	86	81	84
Сал	Устье (г/п Мартыновка)	123	51	95

Наибольшие расходы воды фиксировали в период весеннего половодья, наименьшие – в течение летне-осенней и зимней межени.

Химический состав поверхностных вод бассейна р. Дон отличается большим разнообразием, что связано с антропогенными факторами и различием физико-географических условий, в которых происходит формирование поверхностных вод.

Основными источниками загрязнения поверхностных вод бассейна р. Дон по-прежнему являются сточные воды предприятий жилищно-коммунального хозяйства, химической, нефтехимической, металлургической, сельскохозяйственной и др. отраслей промышленности, судоходство и маломерный флот.

**Река Дон** – одна из крупнейших рек Европейской территории России. Это седьмая по площади бассейна и одиннадцатая по длине река России. Река Дон начинается на отрогах Средне-Русской возвышенности в районе г. Новомосковск (Тульская область), имеет длину 1870 км и площадь водосбора 422,5 тыс. км<sup>2</sup>. Абсолютная высота истока 179 м, уклон реки незначительный – 10 см на один километр длины. Средняя скорость реки невелика и в межень не превышает 1,0 м/с, в половодье – 2-3 м/с. Река впадает в Таганрогский залив Азовского моря. Это типичная равнинная река с плавным продольным профилем и широкой поймой [42]. Долина Дона является древним образованием, возникшим в результате сложных геологических процессов, и проложена по Русской равнине. Современное русло реки пролегает в мощной толще аллювиальных отложений. Весной, при паводках, уровень воды в реке повышается, и она, не помещаясь в меженном русле, выливается из него на пониженные участки поймы [10]. Река Дон образует много рукавную дельту площадью около 340 км<sup>2</sup>.

Реке присуще высокое и продолжительное весеннее половодье. В естественных условиях на его долю приходится около 70 % годового стока, причем эта доля в бассейне увеличивается с запада на восток. Весеннее половодье обычно начинается во второй половине февраля, максимальные уровни приходятся на конец марта – начало апреля, а спад половодья – на середину мая. Летняя межень (начало июня – начало июля) зачастую нарушается паводками. Минимальный уровень приходится на август – сентябрь. В октябре начинается медленный подъем уровня воды. Зимняя межень начинается в первой декаде декабря. После установления ледостава в конце декабря – начале января уровень понижается до минимума.

В 2012 г. водность р. Дон была выше водности 2011 г. на 10-48 % и составляла 62-129 % от средней многолетней (табл. 3.1).

Распределение в воде р. Дон от г. Донской (верховье) до г. Азов (устье) загрязняющих веществ, среднегодовые концентрации которых в 2012 г. превышали ПДК, представлено на рис. 3.3 и 3.4.

Объем сброшенных сточных вод в р. Дон на территории Тульской области в районе г. Донской в 2012 г. не изменился и составил 12869 тыс. м<sup>3</sup>. Среди загрязняющих веществ большую долю составляли сульфаты (746 т), меньшую – нитритный азот (0,34 т). Источниками загрязнения реки по-прежнему остались сточные воды ООО "Новомосковский городской водоканал", ООО "Системы жизнеобеспечения" (филиал "Водоканал Дон"), МУП "Новомосковские коммунальные системы", ОАО "Донской завод радиодеталей" и др.

В 2012 г. снизился уровень загрязненности воды р. Дон ниже г. Донской нитритным и аммонийным азотом в 3 раза до 2 и 4 ПДК, сульфатами в 2 раза до 2 ПДК в среднем. Уменьшилась повторяемость случаев превышения ПДК аммонийным и нитритным азотом от 97 и 100 % до 69 и 62 %, 10 ПДК – аммонийным азотом от 57 % до 12 %. Значения УКИЗВ и коэффициента комплексности загрязненности воды снизились до 4,67 и 42,0 %, в результате изменился разряд "в" на разряд "а" в пределах 4-го класса качества.

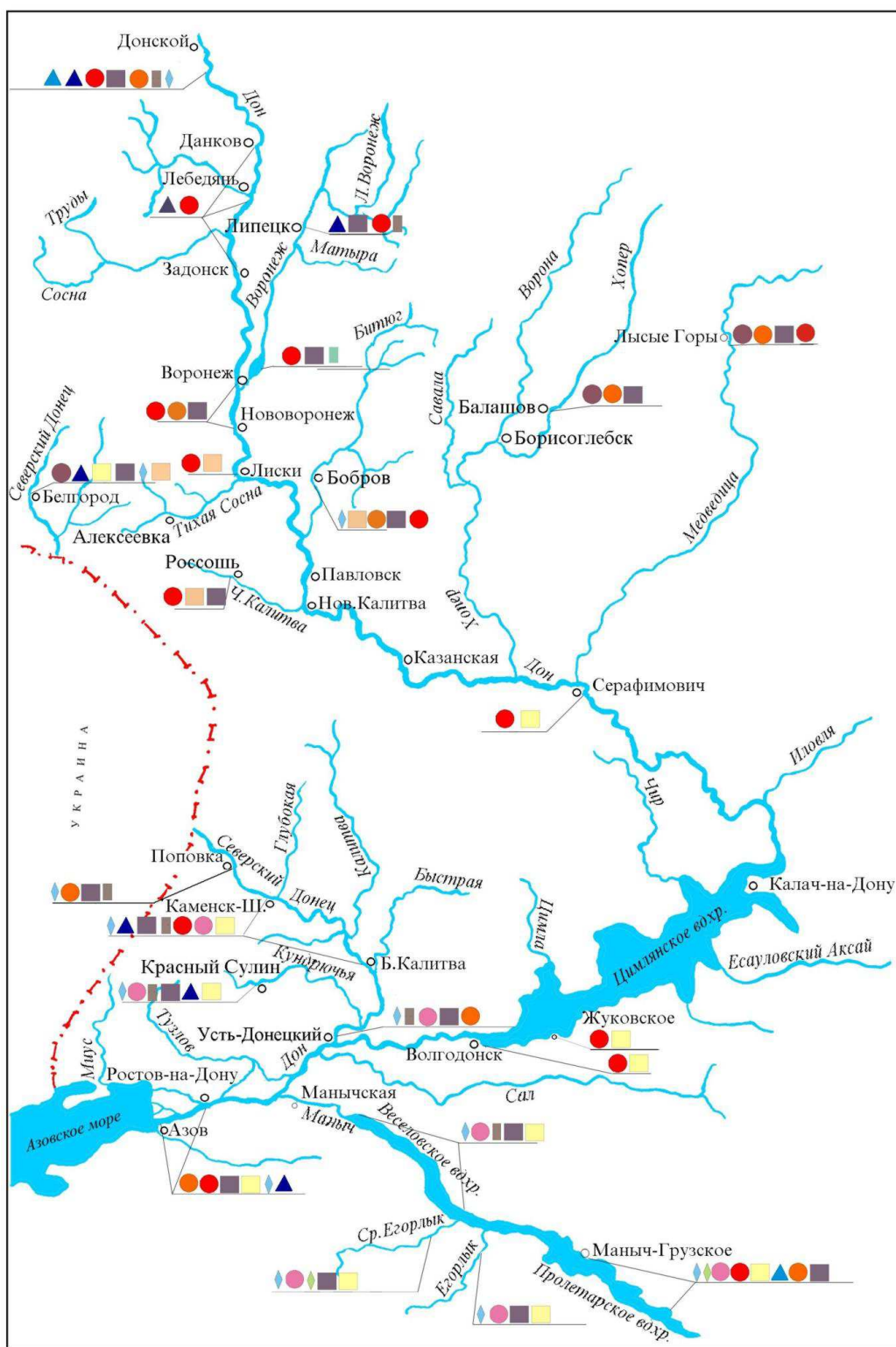


Рис. 3.3. Распределение распространенных загрязняющих веществ по среднегодовым концентрациям в воде бассейна р.Дон и р.Северский Донец в 2012 г.

- Река Дон – г. Донской: аммонийный азот 4 ПДК, нитритный азот 2-3 ПДК, соединения меди 2 ПДК, трудноокисляемые органические вещества (по ХПК) 25,8-26,8 мг/л (О), соединения железа 2 ПДК, фенолы 1-2 ПДК, сульфаты 1-2ПДК;  
 Река Дон – г. Данков – г. Задонск: нитритный азот 1-2 ПДК, соединения меди ниже ПДК - 2 ПДК;  
 Река Дон – г. Воронеж – г. Нововоронеж: соединения меди 1-3 ПДК, соединения железа 1-3 ПДК, трудноокисляемые органические вещества (по ХПК) 18,0-24,0 мг/л(О);  
 Река Дон – г. Лиски: соединения меди 1-4 ПДК, фосфаты 2 ПДК;  
 Река Дон – г.Серафимович: соединения меди 3 ПДК, легкоокисляемые органические вещества (по БПК<sub>5</sub>) 3,27-3,33 мг/л(О<sub>2</sub>);  
 Цимлянское водр. – с.Жуковское: соединения меди 3 ПДК, легкоокисляемые органические вещества (по БПК<sub>5</sub>) 3,55 мг/л(О<sub>2</sub>);  
 Река Дон – г.Волгодонск: соединения меди 2-3 ПДК, легкоокисляемые органические вещества (по БПК<sub>5</sub>) 3,55-3,63 мг/л(О<sub>2</sub>);  
 Река Дон – г. Ростов-на-Дону – г. Азов: соединения железа 2-4 ПДК, соединения меди 2-3 ПДК, трудноокисляемые органические вещества (по ХПК) 29,7-31,8 мг/л(О), легкоокисляемые органические вещества (по БПК<sub>5</sub>) 3,58-3,95 мг/л(О<sub>2</sub>), сульфаты 2 ПДК, нитритный азот ниже ПДК-2 ПДК;

*Река Воронеж* – г.Липецк: нитритный азот 1-3ПДК, трудноокисляемые органические вещества (по ХПК) 21,4-24,7 мг/л(O), соединения меди ниже ПДК-2 ПДК, фенолы ниже ПДК-1,5 ПДК;  
*Воронежское вдхр.* – г.Воронеж: соединения меди 1-2 ПДК, трудноокисляемые органические вещества (по ХПК) 18,9-26,5 мг/л(O), нефтепродукты ниже ПДК-2 ПДК;  
*Река Битог* – г.Бобров: сульфаты 2 ПДК, фосфаты 2 ПДК, соединения железа 1,5-2 ПДК, трудноокисляемые органические вещества (по ХПК) 18,3-23,8 мг/л(O); соединения меди ниже ПДК-2 ПДК;  
*Река Черная Калитва* – г.Россошь: соединения меди 1-3 ПДК, фосфаты 1,5-2 ПДК, трудноокисляемые органические вещества (по ХПК) 19,8-26,4 мг/л(O);  
*Река Хопер* – г.Балашов: соединения марганца 107-108 мкг/л, соединения железа 2,5-4 ПДК, трудноокисляемые органические вещества (по ХПК) 31,8-32,2 мг/л(O);  
*Река Медведица* – пгт Лысье Горы: соединения марганца 184 мкг/л, соединения железа 4 ПДК, трудноокисляемые органические вещества (по ХПК) 37,5 мг/л(O), соединения меди 1,5 ПДК;  
*Река Северский Донец* – с. Беломестное – вдхр. Белгородское, г. Белгород: соединения марганца 91,4-117 мкг/л, нитритный азот ниже ПДК-8 ПДК, легкоокисляемые органические вещества (по БПК<sub>5</sub>) 2,42-3,80 мг/л(O<sub>2</sub>), трудноокисляемые органические вещества (по ХПК) 20,9-31,9 мг/л(O), сульфаты ниже ПДК-2 ПДК, фосфаты ниже ПДК-2 ПДК;  
*Река Северский Донец* – х. Поповка: сульфаты 5 ПДК, соединения железа 3 ПДК, трудноокисляемые органические вещества (по ХПК) 31,9 мг/л(O), фенолы 2 ПДК;  
*Река Северский Донец* – г. Каменск-Шахтинский – г. Белая Калитва: сульфаты 4-5 ПДК, нитритный азот 2 ПДК, трудноокисляемые органические вещества (по ХПК) 28,8-31,7 мг/л(O), фенолы 1-2 ПДК, соединения меди 1-2 ПДК, соединения магния 1-2 ПДК, легкоокисляемые органические вещества (по БПК<sub>5</sub>) 2,84-3,08 мг/л(O<sub>2</sub>);  
*Река Северский Донец (устье)* – р.п.Усть-Донецкий: сульфаты 5 ПДК, фенолы 2 ПДК, соединения магния 2 ПДК, трудноокисляемые органические вещества (по ХПК) 30,6 мг/л(O), соединения железа 1,5 ПДК;  
*Пролетарское вдхр.* – п.Правый Остров – с.Маныч-Грузское: сульфаты 51-65 ПДК, хлориды 17-29 ПДК, соединения магния 16-26 ПДК, соединения меди 2-4 ПДК, легкоокисляемые органические вещества (по БПК<sub>5</sub>) 4,25-5,47 мг/л(O<sub>2</sub>), аммонийный азот ниже ПДК-2 ПДК, соединения железа ниже ПДК-2 ПДК, трудноокисляемые органические вещества (по ХПК) 22,7 мг/л(O);  
*Веселовское вдхр.* – свх. Буденновский – х.Новоселовка: сульфаты 7-9,5 ПДК, соединения магния 2-2,5 ПДК, фенолы 2 ПДК, трудноокисляемые органические вещества (по ХПК) 24,7-25,0 мг/л(O), легкоокисляемые органические вещества (по БПК<sub>5</sub>) 2,99-3,33 мг/л(O<sub>2</sub>);  
*Река Егорлык* – с.Новый Егорлык: сульфаты 10 ПДК, соединения магния 2,5 ПДК, трудноокисляемые органические вещества (по ХПК) 31,6 мг/л(O), легкоокисляемые органические вещества (по БПК<sub>5</sub>) 3,04 мг/л(O<sub>2</sub>);  
*Река Средний Егорлык* – г.Сальск: сульфаты 31-32 ПДК, соединения магния 9-10 ПДК, хлориды 2 ПДК, трудноокисляемые органические вещества (по ХПК) 30,4 мг/л(O), легкоокисляемые органические вещества (по БПК<sub>5</sub>) 3,03-3,07 мг/л(O<sub>2</sub>);  
*Река Кундюря* – г.Красный Сулин: сульфаты 11-13 ПДК, соединения магния 2-3 ПДК, фенолы 2 ПДК, трудноокисляемые органические вещества (по ХПК) 30,3-31,1 мг/л(O), нитритный азот 1-2 ПДК, легкоокисляемые органические вещества (по БПК<sub>5</sub>) 2,94-3,04 мг/л(O<sub>2</sub>).

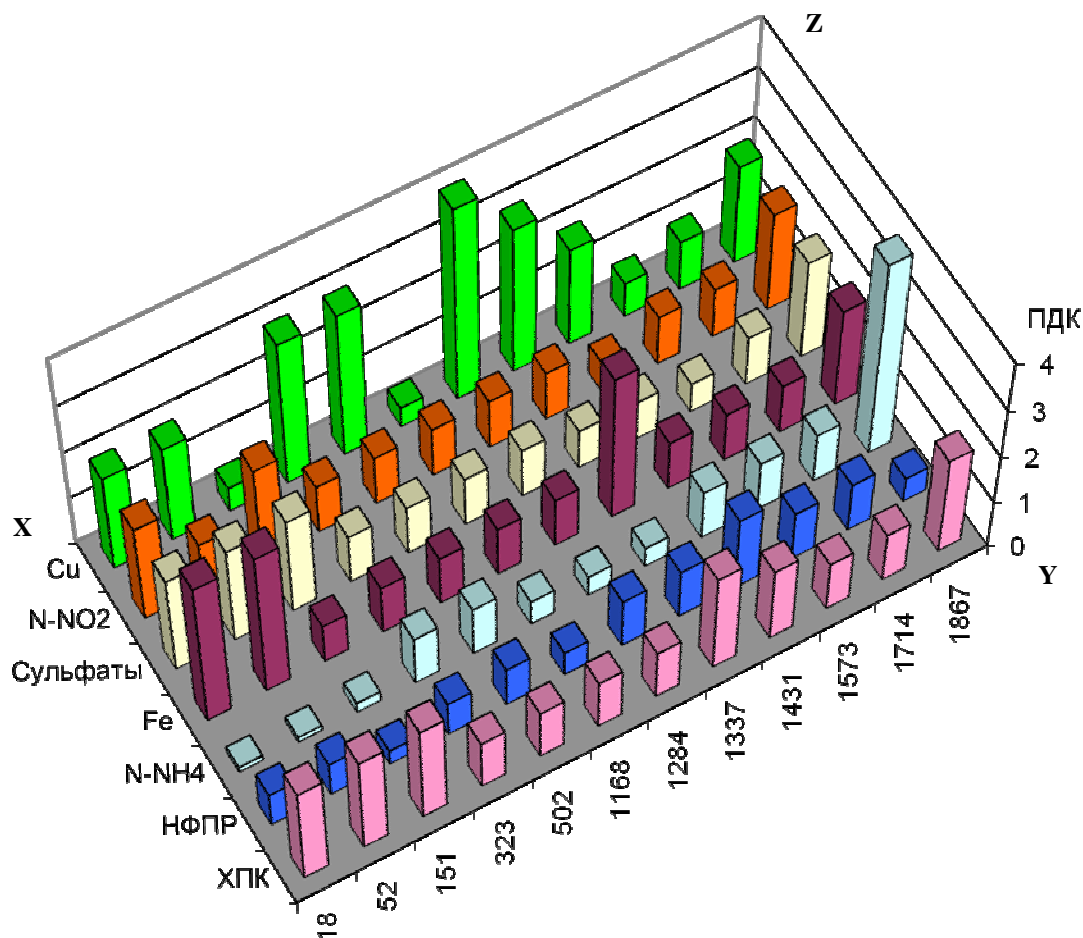


Рис. 3.4. Изменение качества воды р. Дон по течению в 2012 г.

x - расстояние от устья, км; y - характерные загрязняющие вещества; z - среднегодовая концентрация загрязняющих веществ, ПДК					
Пункт	Расстояние	Пункт	Расстояние	Пункт	Расстояние
г. Донской	1867	г. Нововоронеж	1337	г. Волгодонск	323
г. Данков	1714	г. Лиски	1284	ст. Раздорская	151
г. Задонск	1573	г. Павловск	1168	г. Ростов-на-Дону	52
г. Воронеж	1431	г. Калач-на-Дону	502	г. Азов	18

Мало изменились значения УКИЗВ и коэффициента комплексности загрязненности воды реки выше г. Донской и составляли 5,17 и 37,0 % (5,22 и 46,1 % в 2011 г.). Вода реки в обоих створах города в 2012 г. оценивалась как "грязная". Загрязняющими были 10 ингредиентов и показателей качества воды из 14, учтенных в комплексной оценке. Критический уровень устойчивости загрязненности воды в обоих створах достигался по аммонийному азоту, среднегодовые концентрации которого составляли 4 ПДК, максимальные достигали уровня ВЗ – 15-18 ПДК, причиной которого являлся сброс загрязненных сточных вод ООО "Новомосковский городской водоканал" и ООО "Коммунальные ресурсы Дон".

К наиболее характерным загрязняющим веществам воды реки в этих створах, кроме аммонийного азота, относились нитритный азот, трудноокисляемые органические вещества (по ХПК), соединения железа, меди, сульфаты, к ним добавлялись фенолы в створе выше г. Донской, среднегодовые (максимальные) концентрации которых составляли 2-3 (2-13) ПДК. Повторяемость случаев превышения ПДК колебалась в пределах 50-92 % (выше города) и 62-100 % (ниже города) (рис.3.5). Характерной, но низкого уровня была загрязненность воды реки в створах города легкоокисляемыми органическими веществами (по БПК<sub>5</sub>), среднегодовые концентрации которых были в пределах 1 ПДК, максимальные не превышали 3 ПДК при повторяемости случаев превышения ПДК 58 и 75 %. Содержание растворенного в воде кислорода в 2012 г. не снижалось ниже 4,16-4,48 мг/л.

Загрязненность воды р. Дон ниже по течению на участке г. Данков – с. Новая Калитва была меньше. Вода реки характеризовалась в основном 3-м классом качества: разрядом "а" – в большинстве фоновых створов, разрядом "б" – в контрольных створах, за исключением створа 2,5 км к ЮЗ от г. Нововоронеж – 4-м классом разряда "а" и оценивалась как "загрязненная", "очень загрязненная" и "грязная". В 2012 г. в 9 створах из 16 на этом участке наблюдался некоторый рост загрязненности воды, что проявлялось в увеличении значений УКИЗВ от 1,48-2,97 до 2,41-4,02, в отдельных створах – коэффициента комплексности до 19,7-34,6 %. Количество загрязняющих веществ увеличилось от 4-8 до 6-9. Несколько возросло среднегодовое содержание в воде соединений железа до 3 ПДК ниже г. Нововоронеж, фосфатов в створах г. Павловск и у с. Новая Калитва до 2 ПДК, аммонийного азота и соединений меди до 2 ПДК у с. Новая Калитва; максимальные концентрации достигали 3-9 ПДК. Наблюдался рост повторяемости случаев превышения ПДК нитритным азотом ниже г. Задонск до 79 %, выше г. Лиски до 60 %; нефтепродуктами в створах г. Воронеж до 46-62 %, ниже г. Нововоронеж до 50 %, выше г. Лиски до 40 %; фосфатами в створах г. Павловск, фосфатами и соединениями меди у с. Новая Калитва до 60 %. В 2012 г. класс качества большинства створов на участке г. Данков – с. Новая Калитва изменился в сторону ухудшения на 1 разряд, ниже г. Нововоронеж и у с. Новая Калитва на 2 разряда. Вода реки характеризовалась как "загрязненная" в 37,5 % створов, "очень загрязненная" – в 56 % створов, "грязная" – ниже г. Нововоронеж.

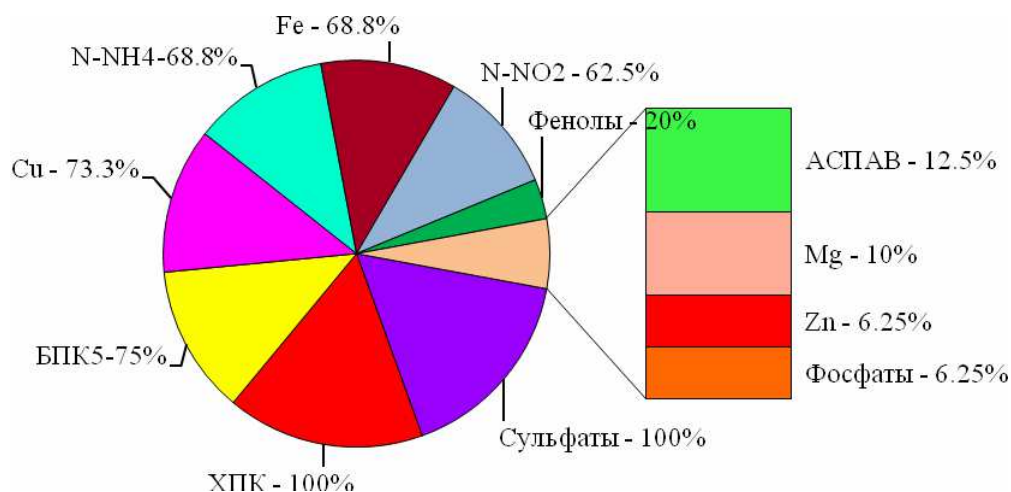


Рис. 3.5. Соотношение повторяемостей превышений одного ПДК (Pi) отдельных загрязняющих веществ в воде р. Дон ниже г. Донской

На качество воды р.Дон в среднем и нижнем течении (ст.Казанская – устье) оказывали влияние транзитный перенос загрязняющих веществ с верховья Дона, с водой р.Северский Донец и его притоков (территория Ук-раины, Белгородская и Ростовская области), сброс недостаточно очищенных и загрязненных сточных вод

промпредприятий, предприятий жилищно-коммунального хозяйства, смыв минеральных удобрений, органических веществ с сельхозугодий и животноводческих ферм, расположенных по берегам рек бассейна Дона, интенсивное судоходство и маломерный флот.

В 2012 г. качество воды р. Дон на участке г. Серафимович – г. Калач-на-Дону не изменилось. Вода по-прежнему характеризовалась как "очень загрязненная". Наиболее характерной для воды реки на этом участке осталась загрязненность легкоокисляемыми органическими веществами (по БПК<sub>5</sub>), к которым выше г. Серафимович добавлялись соединения железа, среднегодовые концентрации в 2-3 раза превышали ПДК, нарушение нормативов обнаруживали в каждой пробе и в 83 % проб воды. В створах реки ниже г. Серафимович и ниже г. Калач-на-Дону отмечался рост случаев превышения ПДК аммонийным азотом (до 100 %), среднегодовые концентрации при этом были в пределах или незначительно превышали ПДК.

**Цимлянское водохранилище** является крупнейшим водохранилищем Ростовской области и юга России. Оно имеет вытянутую форму с северо-востока на юго-запад. Площадь водохранилища 2700 км<sup>2</sup>, длина 281 км и объем 23,7 км<sup>3</sup> [42]. Водохранилище расположено на территории Волгоградской и Ростовской областей.

Гидрохимический режим Цимлянского водохранилища формируется под влиянием смыва с территории водосбора, подсланевых вод маломерного флота, сброса недостаточно очищенных сточных вод предприятий г. Цимлянск и г. Волгодонск, рыбного и сельского хозяйства. Серьезной проблемой Цимлянского водохранилища является загрязнение воды водохранилища сточными водами от сосредоточенных (точечных) и диффузных (рассредоточенных) источников, расположенных как в акватории водохранилища, так и в его водоохранной зоне, одним из последствий которого является развитие синезеленых водорослей по акватории водохранилища, особенно в летний период.

По-прежнему наиболее загрязненной вода водохранилища осталась на территории Волгоградской области у с. Ложки и х. Красноярский и характеризовалась как "грязная" (4-й класс качества разряда "а").

В течение последних 4-х лет наблюдалась тенденция снижения значений УКИЗВ от 5,02 и 4,72 в 2009 г. до 4,29 и 4,04 в 2012 г. Коэффициент комплексности загрязненности воды незначительно колебался в большую или меньшую сторону и составлял в 2012 г. 44,9 и 43,6 %. Загрязняющими были 9-10 ингредиентов и показателей качества воды из 13, используемых в комплексной оценке. Наиболее характерными загрязняющими веществами остались трудноокисляемые органические вещества (по ХПК), фенолы, нитритный азот, соединения меди, среднегодовые концентрации которых мало изменились и составляли 2 ПДК, максимальные не превышали в основном 2-3 ПДК, за исключением нитритного азота 5-8 ПДК, причем более высокая концентрация регистрировалась у с. Ложки. В воде водохранилища у с. Ложки в 25 % проб обнаруживали нефтепродукты, максимальная концентрация которых достигала 10 ПДК.

Нарушение нормативов в каждой пробе воды фиксировали трудноокисляемыми органическими веществами (по ХПК) и соединениями меди, в 58-75 % проб - фенолами, в 50-75 % - нитритным азотом. Характерной, но низкого уровня (среднегодовая концентрация в пределах 1 ПДК) была загрязненность воды водохранилища в этих створах легкоокисляемыми органическими веществами (по БПК<sub>5</sub>) и соединениями цинка.

Менее загрязненной осталась вода в остальных створах водохранилища (пгт Нижний Чир, с. Жуковское, г. Волгодонск) и характеризовалась как "очень загрязненная" (3-й класс качества разряда "б"), при этом во всех этих створах наблюдалась тенденция увеличения значений УКИЗВ, которые составляли в 2012 г. 3,62-3,67 (3,16-3,27 в 2011 г.). Для воды водохранилища в этих створах осталось характерным повышенное содержание легкоокисляемых органических веществ (по БПК<sub>5</sub>) до 2 ПДК и соединений меди до 2-3 ПДК в среднем, с повторяемостью случаев превышения ПДК 100 % и 65-90 %.

В воде водохранилища севернее г. Волгодонск во всех пробах обнаруживали соединения железа, в 2-3 раза превышающие ПДК. Был удовлетворительным режим растворенного в воде кислорода, минимальная концентрация которого составляла 6,24 мг/л в створе с. Жуковское. Хлороорганические пестициды в 2012 г. в воде Цимлянского водохранилища не обнаруживали.

Наблюдения за качеством воды Нижнего Дона проводили на участке от плотины Цимлянской ГЭС до устья р. Дон, основными источниками загрязнения являлись сточные воды предприятий жилищно-коммунального хозяйства, промышленных предприятий, льяльные воды судов речного флота и др.

В 2012 г. вода р. Дон на участке г. Волгодонск – р.п. Багаевский характеризовалась как "загрязненная" (50 % створов) и "очень загрязненная" (3-й класс качества, разряды "а" и "б"). Некоторое улучшение качества воды наблюдали ниже г. Семикаракорск, у ст. Раздорская, в створах р.п. Багаевский, где в результате уменьшения количества загрязняющих веществ от 7-8 до 5-7 из 13-ти, учтенных в комплексной оценке качества воды и повторяемостей случаев превышения ПДК нефтепродуктами до 0 %, соединениями железа до 0-17 %, соединениями меди до 0 % (ниже р.п. Багаевский), а также содержания соединений железа и меди до значений, не превышающих ПДК, снизились значения УКИЗВ от 3,05-4,29 до 2,61-3,50 и коэффициента комплексности загрязненности воды от 34,6-46,2 % до 28,2-33,3 %, что привело к изменению класса качества воды на 1 разряд в сторону улучшения ниже г. Семикаракорск, у ст. Раздорская, выше р.п. Багаевский, на 2 разряда – ниже р.п. Багаевский. Вода реки в большинстве этих створов характеризовалась как "загрязненная", ниже г. Семикаракорск – как "очень загрязненная". Наибольшие значения УКИЗВ в 2012 г. на этом участке определяли в створах г. Волгодонск (3,61-3,65), наименьшие ниже г. Константиновск (2,35). Загрязняющими были соответственно 8 и 5 ингредиентов и показателей качества воды из 13, учтенных в комплексной оценке. К наиболее характерным



загрязняющим веществам воды р. Дон в этих створах относились легкоокисляемые органические вещества (по БПК<sub>5</sub>), соединения меди (г. Волгодонск) и трудноокисляемые органические вещества (по ХПК) (г. Константиновск), среднегодовые концентрации которых превышали ПДК в 2, 2-3 и 2 раза, максимальные – в 3, 4-6 и 2 раза при повторяемости случаев превышения ПДК 100, 64-75 и 100 %.

Для реки ниже по течению в контрольных створах г. Семикаракорск и р.п. Багаевский характерна невысокая загрязненность воды легкоокисляемыми (по БПК<sub>5</sub>) и трудноокисляемыми (по ХПК) органическими веществами, фенолами, сульфатами на уровне 1,5-2 ПДК, максимальные концентрации которых не превышали 2-3 ПДК, нарушение нормативов определяли в каждой пробе воды, за исключением фенолов – в 83-100 % проб.

Существенно не изменилось качество воды на устьевом участке р.Дон (г. Ростов-на-Дону – г.Азов) и в большинстве створов (ниже г. Ростов-на-Дону, х. Тиховский, выше и ниже г. Азов) определялось 4-м классом ("грязная" вода). Значения УКИЗВ незначительно изменялись в большую или меньшую сторону и составляли 4,02-4,21, в остальных створах – 3,80-3,94 ("очень загрязненная" вода). Изменение качества воды на 1 разряд в сторону улучшения произошло в створе ниже устья р. Темерник (в черте г. Ростов-на-Дону), на 1 разряд в сторону ухудшения – у х. Тиховский, вода реки характеризовалась как "очень загрязненная" и "грязная".

В 2012 г. в воде устьевого участка р. Дон наблюдалось снижение содержания фенолов до значений ниже или в пределах ПДК и увеличение в большинстве створов соединений железа до 3-4 ПДК, в отдельных створах – соединений меди до 2-3 ПДК в среднем, максимальные концентрации которых достигали 5-6,5 и 6-9 ПДК. Почти во всех створах возросла повторяемость случаев превышения ПДК соединениями железа от 0-50 % до 80-100 %, соединениями меди – от 13-31 до 60-67 %. Характерными загрязняющими веществами воды устьевого участка реки являлись легкоокисляемые (по БПК<sub>5</sub>) и трудноокисляемые (по ХПК) органические вещества, сульфаты, превышение ПДК которыми определяли в каждой пробе, соединения железа и меди, в отдельных створах к ним добавлялись нитритный азот, концентрации колебались в пределах: среднегодовые 2-4 ПДК, максимальные – 2-9 ПДК.

В повышенном содержании сульфатов в воде нижнего течения р.Дон играют определяющую роль загрязненные воды р.Северский Донец, р.Аксай, р.Маньч и коллекторно-дренажный сток с орошаемых сельхозугодий, на устьевом участке – сточные воды ОАО ПО "Водоканал" г.Ростов-на-Дону.

Режим растворенного в воде кислорода был удовлетворительным. Хлорорганические и фосфорорганические пестициды не обнаруживали. В двух створах г.Ростов-на-Дону (0,5 км ниже впадения р.Темерник и 1 км ниже города) в течение 2012 г. обнаруживали соединения ртути, максимальные концентрации которых составляли 0,010 мкг/л (1 ПДК).

В 2012 г. по сравнению с 2011 г. качество воды р.Дон в целом существенно не изменилось. Снизилась повторяемость высоких концентраций нефтепродуктов в 1,9 раза, аммонийного азота в 1,7 раза. Наблюдалась тенденция снижения повторяемости высоких концентраций нитритного азота и увеличения соединений железа (табл.П.3.1). Превышение 10 ПДК в воде р. Дон наблюдали по аммонийному и нитритному азоту, нефтепродуктам и соединениям меди.

Существенное негативное влияние на качество воды р.Дон оказывал наиболее крупный ее приток – река **Северский Донец**, берущий начало в Белгородской области, на склонах Курского плато, протекающий по территории Украины и впадающий в р.Дон на 218 км от устья на территории Ростовской области. Длина р. Северский Донец 1053 км.

Основными источниками поступления загрязняющих веществ в водные объекты бассейна р.Северский Донец на территории Белгородской и Ростовской областей являлись сточные воды предприятий жилищно-коммунального хозяйства, металлургической, сельскохозяйственной, пищевой и других отраслей промышленности, а также поверхностный сток.

Менее загрязненной р. Северский Донец по-прежнему осталась в верховье на территории Белгородской области у с. Беломестное, качество воды которой в 2012 г. не изменилось. Вода оценивалась как "очень загрязненная". Ниже по течению от Белгородского водохранилища (Белгородская область) до устья реки (Ростовская область) вода во всех наблюдаемых створах характеризовалась как "грязная" (4-й класс качества, разряд "а"). Наименьшее значение УКИЗВ р.Северский Донец определялось у с.Беломестное (2,88), наибольшее – у х. Поповка (4,84). Количество загрязняющих веществ в большинстве створов несколько снизилось (на 1-2), либо не изменилось и составляло 7-9, за исключением створов х. Поповка, ниже г. Каменск-Шахтинский, ниже г. Белая Калитва, где возросло до 10-11 из 14-16, используемых в комплексной оценке качества воды. Изменение качества воды на 1 разряд в сторону улучшения в пределах 4-го класса "грязных" вод отмечалось в створе Белгородского водохранилища – 6 км ниже г. Белгород, где, наряду с уменьшением количества загрязняющих веществ (от 11 до 10), уменьшились: количество критических показателей загрязненности воды от 3 до 2, максимальная (от 10 до 3 ПДК) и среднегодовая (от 2,5 до 1 ПДК) концентрации аммонийного азота. Значения УКИЗВ и коэффициента комплексности загрязненности воды снизились до 4,28 и 45,0 %. Улучшился режим растворенного в воде кислорода, минимальная концентрация которого не снижалась ниже 7,19 мг/л (в 2011 г. – 3,04 мг/л). Несколько возросло содержание нитритного азота и повторяемость случаев превышения ПДК в обоих створах водохранилища до 8 и 6 ПДК в среднем и 85-100 %. Высокие уровни загрязненности воды нитритным азотом по-прежнему фиксировали в 2012 г. – до 10-26,5 ПДК, причиной являлся сброс сточных вод МУП "Горводоканал" г. Белгород. Для воды водохранилища осталась характерной загрязненность, кроме нитритного

азота, легкоокисляемыми (по БПК<sub>5</sub>), трудноокисляемыми (по ХПК) органическими веществами, сульфатами, фосфатами и соединениями марганца, концентрации которых колебались в пределах: среднегодовые 2 и 10,5-12 ПДК, максимальные – 3-5 и 28-37 ПДК; повторяемость случаев превышения ПДК составляла 77-100 %. Характерной, но низкого уровня была загрязненность воды водохранилища аммонийным азотом, среднегодовая концентрация которого была в пределах ПДК (максимальная – 3 ПДК), повторяемость случаев превышения ПДК составляла 62-69 %. К критическим показателям устойчивости загрязненности воды водохранилища относились нитритный азот и соединения марганца.

Не изменилось качество воды р. Северский Донец на участке х. Поповка – р.п. Усть-Донецкий (устье). Значения УКИЗВ колебались в основном в пределах 4,06-4,84 (4,05-4,82 в 2011 г.), за исключением створа выше г. Каменск-Шахтинский, где в результате уменьшения количества загрязняющих веществ от 9 до 7 из 14, учтенных в комплексной оценке качества воды, среднегодовой концентрации соединений железа до значения, не превышающего ПДК, и повторяемости случаев превышения ПДК от 83 % до 0 %, снизились значения УКИЗВ и коэффициента комплексности от 4,75 и 51,2 % до 3,65 и 39,3 %. В большинстве створов наблюдалось уменьшение числа случаев превышения ПДК нефтепродуктами от 67-83 % до 0-17 % и соединениями меди от 67-83 % до 33 %. К характерным загрязняющим веществам воды всех створов на участке х. Поповка – р.п. Усть-Донецкий относились трудноокисляемые (по ХПК) и легкоокисляемые (по БПК<sub>5</sub>) органические вещества, сульфаты, в большинстве створов к ним добавлялся нитритный азот, в отдельных створах фенолы, среднегодовые (максимальные) концентрации которых мало изменились и составляли 2 (2-3) ПДК и 1-1,5 (2) ПДК, 4-5 (5-7) ПДК, 2 (3) ПДК, 2 (2-3) ПДК, нарушение нормативов фиксировалось в каждой пробе воды, за исключением нитритного азота – в 83 % проб. Критическим показателем загрязненности воды на всем участке являлись сульфаты.

По всему наблюдаемому участку реки (с. Беломестное – устье) был удовлетворительным режим растворенного в воде кислорода, минимальная концентрация которого не снижалась ниже 6,28 мг/л (ниже г. Белая Калитва). Хлорорганические пестициды в воде реки не обнаруживали.

Вода притоков верхнего течения р. Северский Донец, протекающих по Белгородской области (**р. Болхолец, р. Нежеголь, р. Короча, р. Оскол и р. Осколец**), загрязнялась в основном сточными водами предприятий жилищно-коммунального хозяйства, а также сточными водами ОАО "Оскольский электрометаллургический комбинат" (р. Оскол, г. Старый Оскол), ОАО Лебединский ГОК (р. Осколец, г. Губкин), Песчанского завода кормовых дрожжей (р. Осколец, г. Старый Оскол).

Качество воды притоков верхнего течения р. Северский Донец в 2012 г. по-прежнему варьировало от 2-го класса ("слабо загрязненная" вода) до 4-го разряда "а" ("грязная" вода). В 2012 г. в большинстве створов (69,2%) класс качества воды не изменился, изменился на 1 разряд в сторону ухудшения р. Нежеголь выше г. Щебекино и р. Оскол ниже пгт Волоконовка, на 1 разряд в сторону улучшения – р. Короча выше и ниже г. Короча. Значения УКИЗВ притоков верхнего течения р. Северский Донец колебались в большую либо в меньшую сторону и составляли 1,55, 2,18-3,92, 3,65-4,72. Количество загрязняющих веществ находилось в пределах от 4 до 11 из 12-16, учтенных в комплексной оценке. Наиболее характерными загрязняющими веществами (среднегодовые концентрации превышали ПДК более чем в 1,5-2 раза) являлись в большинстве створов нитритный азот и легкоокисляемые органические вещества (по БПК<sub>5</sub>), к ним добавлялись: в створах р. Оскол, 7 км и 25 км ниже г. Старый Оскол – аммонийный азот; р. Болхолец, в черте г. Белгород, р. Оскол, 25 км ниже г. Старый Оскол, р. Осколец, в черте г. Старый Оскол – трудноокисляемые органические вещества (по ХПК); р. Нежеголь, 10,6 км ниже города – соединения железа; р. Осколец, в черте г. Старый Оскол – соединения меди; р. Болхолец, в контрольных створах р. Осколец – сульфаты; р. Осколец, ниже г. Губкин – фосфаты, среднегодовые концентрации которых составляли в основном 2-4 ПДК, за исключением нитритного азота – 2-8 ПДК. Повторяемость случаев превышения ПДК колебалась в пределах 50-100 %. В 2012 г. наблюдалось небольшое снижение уровня загрязненности воды нитритным азотом р. Короча выше г. Короча до значений ниже ПДК, р. Осколец ниже г. Губкин до 5 ПДК, соединения меди – р. Болхолец в черте г. Белгород, р. Оскол 25 км ниже г. Старый Оскол до значений ниже ПДК, соединениями марганца – р. Оскол в створах г. Старый Оскол до 3-4 ПДК, р. Осколец в черте г. Старый Оскол до 1 ПДК и увеличение соединениями железа – р. Нежеголь 10,6 км ниже г. Щебекино до 2 ПДК. При этом наблюдалось соответственно снижение либо увеличение случаев превышения ПДК.

В воде большинства створов рек нитритный азот по-прежнему выделялся как критический показатель устойчивости загрязненности воды и достигал уровня высокого загрязнения в воде р. Нежеголь выше г. Щебекино (13 ПДК); р. Оскол в контрольных створах г. Старый Оскол (10-15 ПДК), ниже пгт Волоконовка (13 ПДК), р. Осколец г. Губкин (14-17 ПДК), г. Старый Оскол (11 ПДК). Причиной случаев высокого загрязнения воды данных створов нитритным азотом являлись поверхностный сток, неорганизованные сбросы, сброс сточных вод МУП ЖКХ "Водоканал" и ОАО "Оскольский металлургический комбинат" г. Старый Оскол, МУП Губкинский "Водоканал", ОАО "Лебединский ГОК" (г. Губкин) и Песчанского завода кормовых дрожжей (р. Осколец, г. Старый Оскол).

Наименее загрязненной в 2012 г. была вода р. Короча ниже г. Короча, где количество загрязняющих веществ не превышало 4 из 12, учтенных в комплексной оценке качества воды, значение УКИЗВ было наименьшим и

составляло 1,55, коэффициент комплексности загрязненности воды не превышал 22,2 %. Вода реки в данном створе характеризовалась как "слабо загрязненная".

Наибольшее значение УКИЗВ (4,72) определялось для воды р. Оскол в створе 25 км ниже г. Старый Оскол, где кроме нитритного азота критический уровень устойчивости загрязненности воды достигался и по аммонийному азоту. Количество загрязняющих веществ возросло до 11 из 16, используемых в комплексной оценке. Коэффициент комплексности загрязненности воды достигал в отдельных пробах 63,6 %, в среднем составляя 41,1 %.

Режим растворенного в воде притоков верхнего течения р. Северский Донец кислорода был удовлетворительным, за исключением снижения его концентрации до 3,00 мг/л в воде р.Болховец и до 3,04 мг/л – р.Оскол, 25 км ниже г. Старый Оскол. Хлорорганические пестициды, определяемые в воде рек Нежеголь и Оскол, не обнаруживали.

Несколько выше по-прежнему осталась загрязненность воды притоков нижнего течения р.Северский Донец, протекающих по территории Ростовской области (р. **Большая Каменка, р.Глубокая, р. Калитва, р. Быстрая, р. Кундрючья**).

В 2012 г. качество воды большинства створов этих рек не изменилось, вода по-прежнему характеризовалась как "грязная" (4-й класс, разряд "а"), за исключением р. Калитва у с. Раздолье, где на протяжении последних 4-х лет вода реки характеризуется как "очень загрязненная" (3-й класс, разряд "б"). Небольшое изменение качества воды р. Глубокая наблюдалось в створах в черте г. Каменск-Шахтинский, выше и ниже г. Миллерово, где несколько снизилось количество загрязняющих веществ от 11-12 до 9-11 из 14-ти, используемых в комплексной оценке, количество критических показателей устойчивости загрязненности воды в створе ниже г. Миллерово с 3 до 1, в контрольных створах уменьшилась концентрация нитритного азота до значений ниже ПДК (г. Каменск-Шахтинский) и 2 ПДК в среднем (ниже г. Миллерово); значения УКИЗВ и коэффициента комплексности загрязненности воды снизились от 5,58-7,23 и 59,5-83,3 % до 4,01-6,66 и 48,8-70,2 %, в результате произошло изменение разрядов "б" и "г" на "а" и "б" в пределах 4-го класса качества. Вода оценивалась как "грязная". Уменьшение содержания соединений меди отмечали в воде р. Кундрючья (устье), р. Глубокая (ниже г. Миллерово) до значений ниже ПДК – 2 ПДК, и увеличение – р. Калитва (г. Белая Калитва) до 3 ПДК в среднем.

Характерными загрязняющими веществами воды притоков нижнего течения р. Северский Донец являлись легкоокисляемые (по БПК<sub>5</sub>) и трудноокисляемые (по ХПК) органические вещества, сульфаты, нарушение нормативов которыми определяли в каждой пробе, в большинстве створов к ним добавлялись нитритный азот, фенолы, соединения магния, в отдельных створах – соединения меди, железа; ниже г. Миллерово, кроме перечисленных загрязняющих веществ, нефтепродукты, аммонийный азот, фосфаты и хлориды. Среднегодовые концентрации колебались в основном в пределах 2-4 ПДК, за исключением сульфатов 3-13 ПДК, которые являлись по-прежнему критическим показателем устойчивости загрязненности воды большинства притоков нижнего течения р. Северский Донец (кроме р. Калитва). Наиболее высокие концентрации сульфатов отмечали в воде р. Кундрючья (г. Красный Сулин – устье): среднегодовые 11-13 ПДК, максимальные 13-15 ПДК, что объясняется влиянием шахтных вод. Для воды притоков нижнего течения р. Северский Донец характерна высокая минерализация воды 1170-2770 мг/л.

Режим растворенного в воде кислорода в 2012 г. был удовлетворительным, минимальная концентрация 4,90 мг/л регистрировалась в воде р.Глубокая ниже г. Миллерово. Хлорорганические пестициды в воде контролируемых створов р. Большая Каменка (с. Верхнегерасимовка) и р. Кундрючья (устье) не обнаруживали.

В 2012 г. по сравнению с 2011 г. качество поверхностных вод бассейна р. Северский Донец существенно не изменилось. Снижился уровень максимальных концентраций соединений цинка. Наметилась тенденция снижения повторяемости случаев превышения ПДК соединениями меди (табл.П.3.1).

К характерным загрязняющим веществам поверхностных вод бассейна р. Северский Донец в 2012 г. относились легкоокисляемые (по БПК<sub>5</sub>) и трудноокисляемые (по ХПК) органические вещества, сульфаты, нитритный азот, повторяемость случаев превышения ПДК которыми составляла 85,1 %, 85,4 %, 76,3 %, 65,1 % соответственно (рис.3.6).

Притоки верхнего и среднего течения р.Дон загрязнялись в основном сточными водами предприятий ЖКХ, а также ОАО "Лебединский сахарный завод" (р. Дон, г. Лебедянь), филиала ОАО "Квадра" (ТЭЦ-2) (р. Дон, г. Воронеж), Ливенской ТЭЦ, ОАО "Этанол", ОАО "Ливнысахар", ОАО "Автоагрегат" (р.Сосна, г.Ливны), ОАО "Липецкий комбинат силикатных изделий", ООО "Липецкая энергетическая компания (р.Воронеж, г.Липецк), ОАО "Воронежсинтезкаучук", филиала ОАО "Квадра" (ТЭЦ-1), ЗАО "Воронежский шинный завод" (Воронежское вдхр., г. Воронеж), ООО "Чаплыгинское СПЕЦАТП по уборке города" (р. Становая Ряса, г. Чаплыгин), филиала ОАО "Квадра" (Липецкая ТЭЦ-2) (Матырское вдхр., г. Липецк), ЗАО "Сахарный завод Алексеевский", ООО "Острогжский завод по производству солода" (р. Тихая Сосна, г. Алексеевка, г. Острогжск), ОАО "Минудобрения" (р. Черная Калитва, г.Россошь), ООО "Кристалл" (р.Ворона, г. Кирсанов), ОАО "Знаменский сахарный завод" (филиал Жердевский) (р.Савала, г. Жердевка) и др.

В 2012 г. качество воды притоков верхнего и среднего течения р.Дон по-прежнему было разнообразным и варьировало в широком диапазоне от "слабо загрязненных" (2-й класс качества) до "грязных" (4-й класс качества разряда "а") вод.

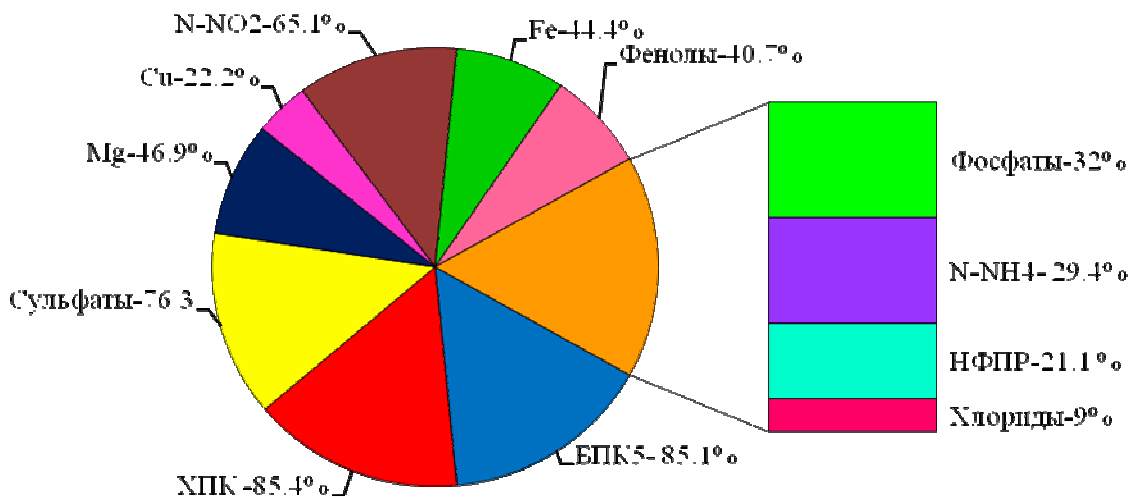


Рис. 3.6. Соотношение повторяемостей превышений одного ПДК (Pi) отдельных загрязняющих веществ в поверхностных водах бассейна р.Северский Донец (на территории России)

В 2012 г. класс качества воды притоков верхнего и среднего течения р.Дон не изменился в 50 % створов, изменился: в сторону ухудшения на 1 разряд в 30,8 % створов (**р.Сосна**, выше г.Ливны; **р. Лесной Воронеж**, выше и ниже г. Мичуринск; **вдхр. Матырское**, выше г.Грязи; **р. Тихая Сосна**, выше г. Алексеевка; **р.Битюг**, 3 км к В от р.п. Анна, 2 км к В и ниже г.Бобров; **р. Черная Калитва**, в черте и ниже г. Россошь; **р.Хопер**, выше и ниже г. Балашов, 1 км к ЮЗ от г. Борисоглебск; **р.Ворона**, в черте г. Уварово; **р.Савала**, выше и ниже г.Жердевка), на 2 разряда – в одном створе – **р.Труды**, в черте с.Крутое; в сторону улучшения на 1 разряд в 17,3 % створов (**р.Воронеж**, в черте и ниже г. Липецк; **вдхр. Воронежское**, 2,5 км и 7 км ниже г. Воронеж; **р. Тихая Сосна**, ниже г. Алексеевка, выше г. Острогожск; **р. Сердоба**, выше г. Сердобск; **р. Карай**, с. Подгорное; **р. Аткара**, г. Аткарск) (в 2011 г. – 51,9 %, 17,3 %, 28,8 % соответственно).

В 2012 г. в притоках верхнего и среднего течения р.Дон по-прежнему преобладала "загрязненная" (42,3 %) и "очень загрязненная" (40,4 %) вода, при этом в течение последних 3-х лет отмечался рост количества створов с "загрязненной" водой (23,1, 30,8, 42,3 %) и уменьшение – с "очень загрязненной" водой (55,7, 42,3, 40,4 %). Значения УКИЗВ в 2012 г. колебались в пределах 2,02-2,98 и 2,72-3,89 соответственно.

Мало изменилось количество створов, вода в которых характеризовалась как "грязная" (4-й класс, разряд "а") и составляло 9,6 % (в 2011 г. – 7,7 %) (**р. Битюг**, ниже г. Бобров; **р. Черная Калитва**, ниже г. Россошь; **р. Хопер**, выше и ниже г. Балашов; **р. Медведица**, пгт Лысье Горы). В большинстве этих створов возросло значение УКИЗВ от 3,23-3,78 до 3,89-4,19 и средний коэффициент комплексности от 28,5-34,6 % до 36,7-48,3 %. Количество загрязняющих веществ также возросло от 7-8 до 9-10 из 13-14, используемых в комплексной оценке качества воды. Стабильно "грязной" в течение последних двух лет остается вода **р. Медведица** у пгт Лысье Горы, где значение УКИЗВ и количество загрязняющих веществ не изменилось и составляло 4,30 и 8 из 13, учтенных в комплексной оценке, причем значение УКИЗВ в этом створе в 2012 г. было наибольшим. Критический уровень устойчивости загрязненности воды достигался по соединениям марганца, концентрация которого составляла среднегодовая 18 ПДК, максимальная 23 ПДК при повторяемости случаев превышения ПДК 100 %. Наиболее характерной для воды в этом створе осталась загрязненность, кроме соединений марганца, трудноокисляемыми органическими веществами (по ХПК) и соединениями железа, среднегодовые и максимальные концентрации превышали ПДК в 2,5 и 4 раза, в 4 и 9 раз. Нарушение нормативов регистрировали в каждой пробе воды.

Количество створов, вода в которых характеризовалась 2-м классом качества, уменьшилось почти в 2 раза по сравнению с 2011 г. и составляло 7,7 % (**р. Лесной Воронеж**, выше г. Мичуринск; **р. Ворона**, 5,5 км к В от г. Кирсанов, в черте и ниже г. Уварово). Значения УКИЗВ колебались в пределах 1,39-1,85. Количество загрязняющих веществ не превышало 4-6 из 13-14, используемых в комплексной оценке качества воды. Наименьшее значение УКИЗВ (1,39) определялось для воды **р. Лесной Воронеж**, выше г. Мичуринск. Среднегодовые концентрации загрязняющих веществ во всех этих створах были ниже или в пределах ПДК, максимальные не превышали 1-2 ПДК.

В 2012 г. наблюдался небольшой рост среднегодового содержания соединений железа в воде р. Красивая Меча, 6,2 км ниже г. Ефремов; р. Тихая Сосна, выше г. Алексеевка – до 2 ПДК; р. Хопер, ниже г. Балашов – до 4 ПДК; р. Карай, с. Подгорное – до 3 ПДК, р. Аткара, ниже г. Аткарск – до 9 ПДК; соединений меди – р. Хопер, в черте г. Новохоперск до 2 ПДК; фосфатов – р. Черная Калитва, ниже г. Россошь до 2 ПДК.

Несколько снизилось среднегодовое содержание нефтепродуктов в воде р.Карай, выше с. Подгорное до практического отсутствия; нитритного азота – вдхр. Воронежское, 2,5 км ниже г. Воронеж; р. Сердоба, выше г. Сердобск до значений ниже ПДК; р. Тихая Сосна, выше г. Алексеевка до 3 ПДК, аммонийного азота до значений ниже ПДК – вдхр. Воронежское, 2,5 км ниже г. Воронеж; соединений меди – р. Битюг, 2 км к В от г. Бобров; р. Аткара, ниже г. Аткарск до величин ниже ПДК-1 ПДК, вдхр. Воронежское, 2,5 км ниже г. Воронеж до 2 ПДК; фосфатов – р. Хопер, ниже г. Балашов; вдхр. Воронежское, 2,5 км ниже г. Воронеж до ниже ПДК-1 ПДК.

Наиболее высокие концентрации регистрировали в воде: фенолов 4 ПДК – р. Сердоба, ниже г. Сердобск; нефтепродуктов 4 ПДК – вдхр. Воронежское, 2,5 км ниже г. Воронеж; трудноокисляемых органических веществ (по ХПК) 4 ПДК – р. Хопер г. Балашов; р.Карай с. Подгорное; р. Медведица, пгт Лысье Горы; нитритного азота 10 ПДК – р. Тихая Сосна, ниже г. Алексеевка; соединений железа 22,5 ПДК – р. Аткара ниже г. Аткарск; соединений меди 9 ПДК – вдхр. Воронежское, 2,5 км ниже г. Воронеж; соединений марганца 22-23 ПДК – р. Хопер, выше г. Балашов; р. Медведица, пгт Лысье Горы; фосфатов 6 ПДК – р. Хопер, ниже г. Борисоглебск.

Критический уровень устойчивости загрязненности воды достигался по нитритному азоту – р. Тихая Сосна, выше и ниже г. Алексеевка; соединениям железа – р. Аткара, ниже г. Аткарск; соединениям марганца – р. Хопер, выше и ниже г. Балашов; р. Медведица, пгт Лысье Горы, среднегодовые концентрации которых составляли 2-3 ПДК, 9 ПДК, 11 ПДК, 18 ПДК, максимальные достигали 9-10 ПДК, 22,5 ПДК, 17,5-22 ПДК, 23 ПДК соответственно.

Высокий уровень загрязненности воды фиксировался по п,п'ДДЭ в фоновом створе р. Хопер у г. Борисоглебск – 0,040 мкг/л.

В притоках верхнего и среднего течения р. Дон был удовлетворительным режим растворенного в воде кислорода, за исключением снижения его концентрации в единичных случаях до 3,61 мг/л – р. Тихая Сосна, выше г. Острогжск; 3,94 мг/л – р. Битюг, ниже г. Бобров; 3,61 и 3,94 мг/л – р. Черная Калитва, в черте и ниже г. Россошь; 3,82 и 3,72 мг/л – р. Хопер, 1 км к ЮЗ от г. Борисоглебск и 0,5 км ниже города; 3,80 мг/л – р. Ворона, в черте г. Борисоглебск.

В 2012 г. в бассейне р.Дон на территории Липецкой, Воронежской, Белгородской, Орловской и Тамбовской областей проводились водоохранные мероприятия на ООО "Исток", ОАО "Лебедянский сахарный завод" (р.Дон, г. Лебедянь), ООО "Водоканал" г.Задонск (р.Дон), МУП "ЛиСА", ОАО "НЛМК" (р.Воронеж г.Липецк), ООО "Водоканал г.Усмань" (р.Усмань), МУП "Водоканал" г.Грязи (вдхр. Матырское), МУП "Елецводоканал" (р.Сосна), ОС г. Борисоглебск (р. Хопер), ООО "Острогжский водный комплекс", ООО "Завод по производству солода" (р. Тихая Сосна), МУП "Горводоканал" г. Алексеевка (р.Тихая Сосна), Белгородское МУП "Горводоканал" (р. Разумная), Щебекинское МУП "Городское ВКХ" (р. Нежеголь), МУП ЖКХ "Корочанское-сервис" (р. Короча), МУП "Водоканал" г.Губкин (р.Осколец), ООО "Песчанский завод сухих кормовых дрожжей" (р. Осколец, г. Старый Оскол) и др.

По-прежнему наиболее загрязненной осталась вода притоков нижнего течения р.Дон (**р. Сал, пр. Аксай, р.Тузлов, р. Большой Несветай, р.Грушевка**), качество воды которых существенно не изменилось и во всех створах характеризовалось 4-м классом разряда "а". Вода оценивалась как "грязная". В большинстве створов наблюдалась тенденция снижения значений УКИЗВ и коэффициента комплексности загрязненности воды, которые в 2012 г. варьировали в диапазоне 3,76-4,89 и 36,9-52,4 % (4,08-5,24 и 40,5-56,0 % в 2011 г.). Достаточно узкий диапазон их варьирования свидетельствует об однородности и стабильности загрязненности воды этих рек. Загрязняющими были 7-9 (8-10 в 2011 г.) ингредиентов и показателей качества воды из 14, учтенных в комплексной оценке. Для воды этих рек характерен четко выраженный сульфатный состав, нарушение нормативов сульфатами фиксировали в каждой пробе.

В 2012 г. снизилось среднегодовое содержание и повторяемость случаев превышения ПДК фенолов до значений ниже ПДК и 33 % в воде р. Сал (устье), до практического отсутствия в прот. Аксай выше г. Новочеркасск, нитритного азота до 1 ПДК и 50 % – прот. Аксай ниже г. Новочеркасск, соединений меди до 1,5 ПДК и 50 % – р. Грушевка, устье. Отмечалось снижение повторяемости случаев превышения ПДК нефтепродуктами во всех притоках Нижнего Дона в основном до 0-33 %, соединениями меди – р. Сал (до 17 %), р. Тузлов (х. Несветай), р. Большой Несветай (с. Гребцово) до 33 %, р. Грушевка до 50 % и увеличение – соединениями железа р. Грушевка до 100 %. Наиболее высокое содержание сульфатов, достигающее уровня ВЗ, по-прежнему отмечалось в воде рек Тузлов, Большой Несветай, Грушевка, где прослеживается влияние шахтных вод (происходит вымывание сульфатов осадками и грунтовыми водами из отвалов горных пород), концентрации составляли: среднегодовые 14-17 ПДК, максимальные 17-21 ПДК; наиболее высокие концентрации регистрировали в воде р. Большой Несветай у с.Гребцово.

К характерным загрязняющим веществам воды притоков Нижнего Дона, кроме сульфатов, относились трудноокисляемые органические вещества (по ХПК), соединения магния, в большинстве створов нитритный азот, в отдельных створах соединения меди, фенолы и легкоокисляемые органические вещества (по БПК<sub>5</sub>),

среднегодовые концентрации которых колебались в пределах 1,5-3 ПДК, максимальные – 2-5 ПДК, при повторяемости случаев превышения ПДК 50-100 %.

Критический уровень устойчивости загрязненности воды притоков нижнего течения р.Дон достигался в 2012 г. только по сульфатам. Для всех притоков характерна высокая минерализация воды, достигавшая в отдельных пробах р.Тузлов и р. Большой Несветай 3,36 и 3,58 г/л.

Режим растворенного в воде кислорода был удовлетворительным, минимальная концентрация не снижалась ниже 4,25-4,58 мг/л в августе в р. Тузлов (г. Новочеркасск). Хлорорганические пестициды в воде рек не обнаруживали.

Водные объекты Манычской водной системы (**Пролетарское** и **Веселовское** водохранилища, реки **Маныч**, **Егорлык**, **Средний Егорлык**) характеризуются повышенным уровнем содержания в воде минеральных солей, что связано с геологическим происхождением и расположением этих водных объектов в зоне солонцеватых почв. Высокая минерализация, особенно в восточной части (п.Правый Остров – с.Маныч-Грузское) обусловлена тем, что водохранилище образовано затоплением ряда соленых озер, в том числе оз.Маныч-Гудило. В 2012 г. качество воды на этом участке водохранилища существенно не изменилось. Вода по-прежнему оценивалась как "грязная" (4-й класс качества, разряд "б") у п. Правый Остров и "очень грязная" (4-й класс качества, разряд "в") у с. Маныч-Грузское. Значения УКИЗВ и коэффициентов комплексности мало изменились и составляли 4,85-6,57 и 44,0-59,6 % (4,76-6,29 и 42,9-61,5 % в 2011 г.). По-прежнему критический уровень устойчивости загрязненности воды в этих створах достигался по сульфатам, хлоридам и соединениям магния, среднегодовые (максимальные) концентрации которых составляли 51-65 (82-78) ПДК, 17-29 (17-65) ПДК, 16-26 (40,5-29) ПДК соответственно. Среднегодовые и максимальные значения минерализации несколько снизились у с. Маныч-Грузское до 17,6 и 19,8 г/л и возросли у п. Правый Остров до 22,2 и 44,3 г/л. Наиболее загрязненной осталась вода Пролетарского водохранилища у с.Маныч-Грузское, где фиксировали превышение в каждой пробе 1 ПДК легкоокисляемыми органическими веществами (по БПК<sub>5</sub>), аммонийным азотом, соединениями железа, меди; 10 ПДК – соединениями магния и хлоридами; 50 ПДК - сульфатами. Среднегодовые концентрации колебались в основном в пределах 2-4 ПДК, за исключением хлоридов (17 ПДК), сульфатов (65 ПДК) и соединений магния (26 ПДК). Минерализация воды снижалась в западной части Пролетарского водохранилища, и у Пролетарского гидроузла в 2012 г. не превышала 2,18 г/л. Наблюдалось увеличение содержания в воде фенолов до 2 ПДК.

Менее минерализована вода Веселовского водохранилища. Среднегодовые значения минерализации мало изменились и составляли в 2012 г. 1690-1930 мг/л, максимальные не превышали 1760-2180 мг/л. В 2012 г. наблюдался рост загрязненности воды водохранилища фенолами, превышение ПДК которыми в 2 раза определяли в каждой пробе воды. В большинстве створов отмечалось увеличение повторяемости случаев превышения ПДК нефтепродуктами (от 25 до 100 %) и уменьшение – нитритным азотом (от 50 % до 0 %), соединениями меди (от 75-100 % до 20-40 %). Среднегодовое содержание соединений меди также снизилось до значений, находящихся в пределах 1 ПДК. К характерным загрязняющим веществам воды Веселовского водохранилища в 2012 г. относились легкоокисляемые (по БПК<sub>5</sub>), трудноокисляемые (по ХПК) органические вещества, фенолы, соединения магния и сульфаты, среднегодовые концентрации которых колебались в пределах 1,5-2,5 ПДК и 7-9,5 ПДК, максимальные 2-3,5 ПДК и 9-11,5 ПДК соответственно. Качество воды Веселовского водохранилища в 2012 г. существенно не изменилось. Вода по-прежнему оценивалась как "грязная" (4-й класс качества, разряд "а"). Значения УКИЗВ и коэффициента комплексности незначительно возросли и составляли 4,03-4,25 и 48,6-51,4 %. Критическим показателем загрязненности воды являлись сульфаты.

Хлорорганические пестициды в воде водохранилищ не обнаруживали. Режим растворенного в воде кислорода был удовлетворительным.

Вода рек **Егорлык** и **Средний Егорлык** имеет достаточно высокую природную минерализацию, которая в 2012 г. снизилась у с. Новый Егорлык (р. Егорлык) до 2170 мг/л, ниже г. Сальск (р. Средний Егорлык) до 5750 мг/л, мало изменилась выше г. Сальск – 5630 мг/л. Минерализация несколько снижалась в половодье и возрастала в межень.

Менее минерализованной осталась вода **р.Маныч**, сумма ионов практически не изменилась и не превышала 2080 мг/л, в среднем составляла 1810 мг/л. В 2012 г. наблюдалось снижение среднегодового содержания и повторяемости случаев превышения ПДК соединений меди в воде р. Маныч у ст. Манычская и р. Средний Егорлык, ниже г. Сальск до значений ниже ПДК и 17 %. Несколько снизилось содержание сульфатов в воде р. Егорлык и Средний Егорлык до 10-32 ПДК,

Класс качества воды этих рек не изменился и по-прежнему определялся 4-м (разряды "а", ниже г. Сальск – "б"). Вода оценивалась как "грязная", загрязняющими веществами были 8-10 ингредиентов и показателей качества воды из 14, учтенных в комплексной оценке. К характерным загрязняющим веществам относились в основном легкоокисляемые (по БПК<sub>5</sub>) и трудноокисляемые (по ХПК) органические вещества, соединения магния, сульфаты, в воде р. Средний Егорлык к ним добавлялись хлориды, среднегодовое содержание которых колебалось в пределах 1,5-2 ПДК, за исключением сульфатов 8-32 ПДК, соединений магния (р. Средний Егорлык) 9-10 ПДК. Максимальная концентрация достигала сульфатов 37,5 ПДК в воде р. Средний Егорлык ниже г. Сальск, соединений магния – 11,5 ПДК – выше г. Сальск. Критическими показателями устойчивости загрязненности воды рек являлись сульфаты и соединения магния.

Режим растворенного в воде рек Маньчской водной системы кислорода был удовлетворительный, хлороорганические пестициды в воде рек не обнаруживали.

В 2012 г. по сравнению с 2011 г. существенных изменений в качестве поверхностных вод бассейна р.Дон не произошло. В 1,5 раза снизилась повторяемость высоких концентраций нефтепродуктов, аммонийного азота и возросла хлоридов (табл.П.3.1). Снизилось число случаев превышения 10 ПДК нефтепродуктами, аммонийным азотом, возросло – соединениями железа. В течение 3-х последних лет отмечалась тенденция снижения повторяемости случаев превышения 10 ПДК нитритным азотом (табл.П.3.2).

Наиболее характерными загрязняющими веществами воды водных объектов бассейна р.Дон в 2012 г. являлись легкоокисляемые (по БПК<sub>5</sub>) и трудноокисляемые (по ХПК) органические вещества, нитритный азот и сульфаты, частота обнаружения которых в концентрациях выше предельно допустимых составляла 73,5 % и 87,3 %, 51,2 % , 54,2 %. Превышение 50 ПДК наблюдали по сульфатам (рис.3.7).

В 2012 г. по-прежнему в поверхностных водах бассейна верхнего и среднего течения р.Дон преобладали воды 3-го класса качества, нижнего течения р.Дон – 4-го класса качества (рис.3.8).

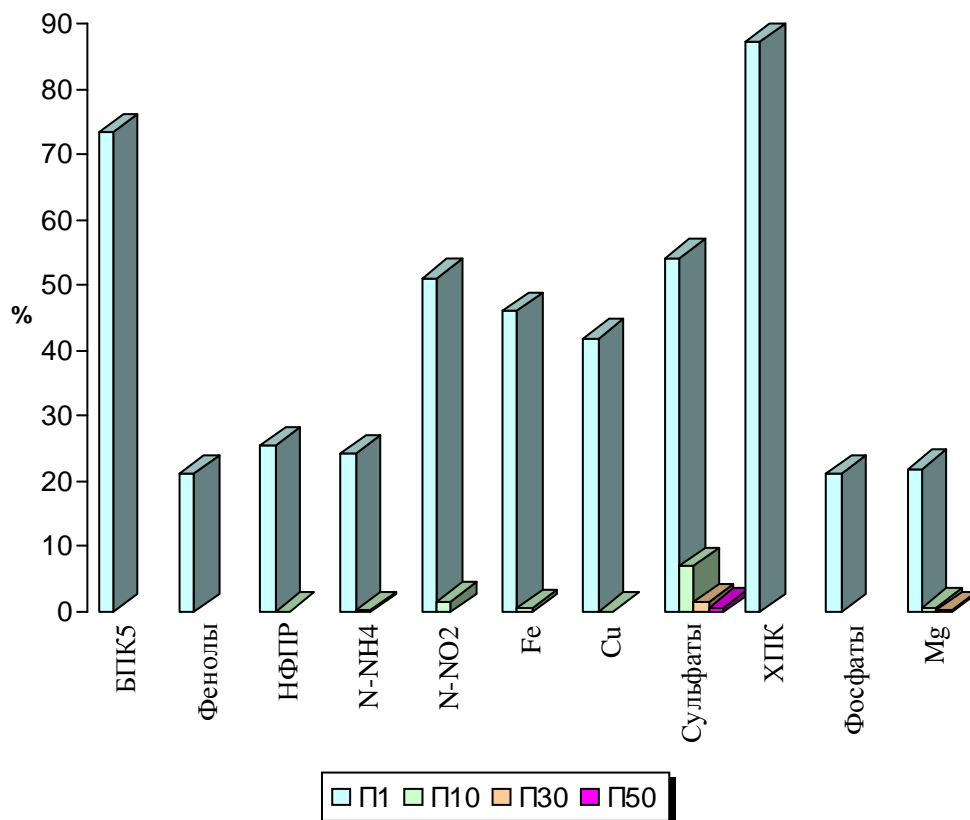


Рис. 3.7. Соотношение повторяемостей (П) концентраций разного уровня отдельных загрязняющих веществ в воде рек бассейна р. Дон

### 3.2 Малые реки Приазовья

В Приазовье на территории России в 2012 г. гидрохимические наблюдения проводили на 3 реках, в 4 пунктах, 5 створах.

Водность малых рек Приазовья в 2012 г. была ниже среднемноголетней, р. Кирпили и р.Миус у с. Куйбышево – ниже водности 2011 г. (табл. 3.2).

Таблица 3.2

Водность(% от средней многолетней) рек Приазовья

Река	Пункт	2010 г.	2011 г.	2012 г..
Миус	с. Куйбышево	126	96	94
Миус	пгт Матвеев Курган	110	75	85
Кирпили	ст. Кирпильская	52	70	60

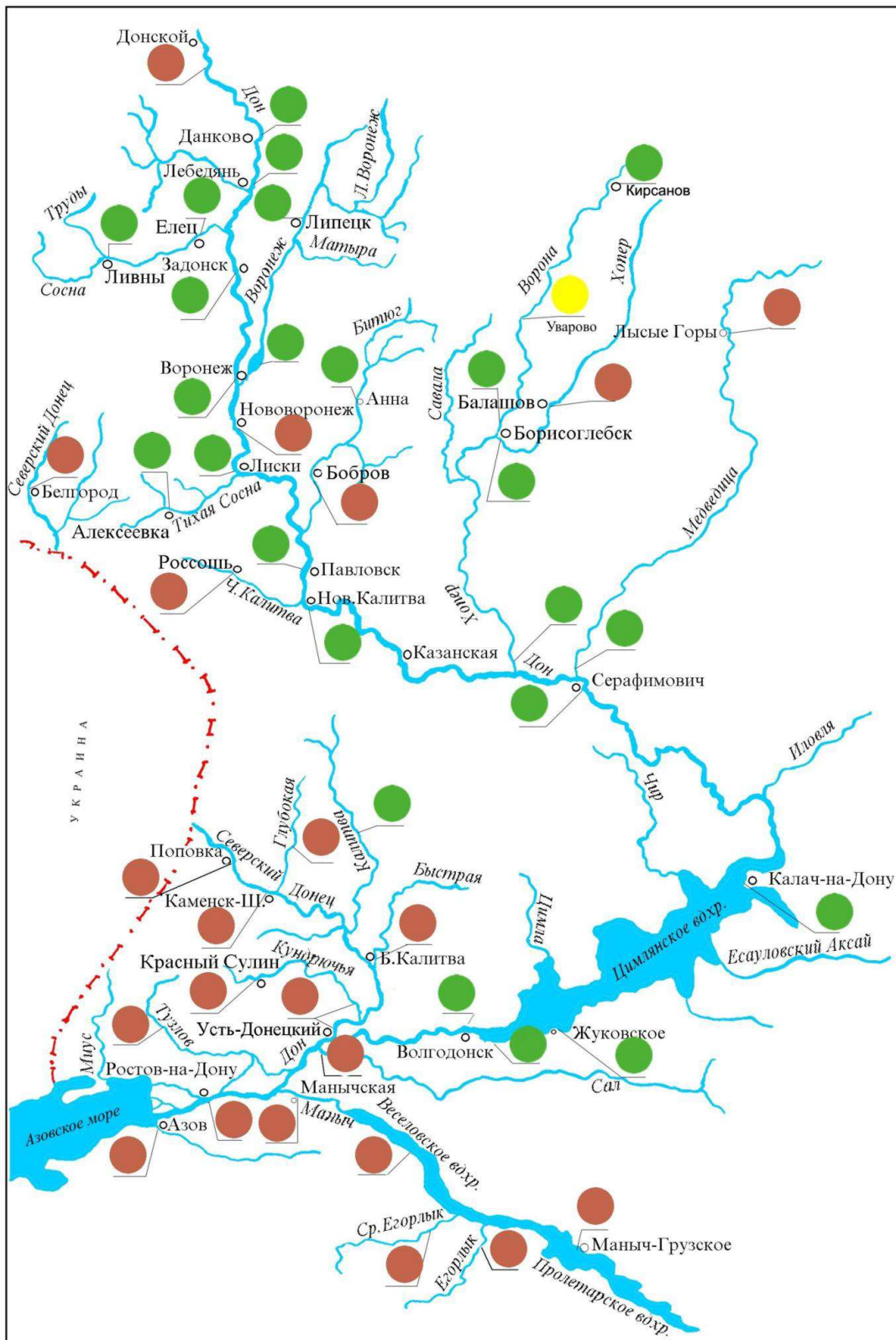


Рис.3.8. Оценка качества поверхностных вод бассейна р.Дон по комплексным показателям в 2012 г.

По гидрологическому режиму реки этого бассейна относятся к типу рек с весенним половодьем и паводками в теплое время года. Основными источниками питания рек является снего-дождевое (76-80 %) и подземное (около 20%). Уменьшению водности в 2012 г. способствовало снижение количества осадков и повышение температуры воздуха относительно средней многолетней величины.

Вода малых рек Приазовья характеризуется повышенной минерализацией с преобладанием сульфатных ионов.



В 2012 г. по сравнению с 2011 г. качество воды рек Приазовья (**р.Миус, р.Кирпили, р.Кагальник**) не изменилось, вода по-прежнему оценивалась как "грязная" (4-й класс качества, разряд "а"). Некоторое снижение значений УКИЗВ и коэффициента комплексности загрязненности воды отмечали в р. Миус в створах пгт Матвеев Курган (от 4,58-4,76 и 57,1-60,7 % до 3,88-4,33 и 41,7-47,6 %). Наибольшее значение УКИЗВ в 2012 г. определялось для р. Кирпили у ст. Кирпильская (5,15), где отмечалась наиболее высокая комплексность загрязненности воды, о чем свидетельствовал достаточно высокий коэффициент комплексности, который варьировал в узком диапазоне 46,2-63,6 %, в среднем составляя 50,5 %; наименьшее (3,88) – р. Миус выше пгт Матвеев Курган.

В 2012 г. наблюдалось некоторое снижение среднегодового содержания и повторяемостей случая превышения ПДК соединений меди до значений ниже или в пределах ПДК и 17-33 % в створах пгт Матвеев Курган и увеличение – легкоокисляемых органических веществ (по БПК<sub>5</sub>) до 4 ПДК и 100 % - в р. Кирпили, соединений меди и железа до 3 и 4 ПДК, 60 и 80 % в устье р. Кагальник.

В створах пгт Матвеев Курган снизилась повторяемость случаев превышения ПДК нитритным азотом и соединениями железа от 83-100 % и 67-83 % до 33-50 % и 17-33 %, среднегодовые концентрации были в пределах ПДК.

Характерными загрязняющими веществами воды наблюдаемых малых рек Приазовья в 2012 г. являлись трудноокисляемые (по ХПК) и легкоокисляемые (по БПК<sub>5</sub>) органические вещества, соединения магния, сульфаты, к ним добавлялись в большинстве створов фенолы, соединения меди, в отдельных створах – соединения железа, среднегодовые концентрации которых колебались в пределах 2-3 и 1,5-4 ПДК, 1,5-2 ПДК, 3-8 ПДК, 2-2,5 ПДК, 2-8 ПДК, 2-4 ПДК. Критическими показателями загрязненности воды являлись сульфаты в р. Миус и р. Кагальник и легкоокисляемые органические вещества (по БПК<sub>5</sub>) – в р.Кирпили, максимальные концентрации которых достигали 8-12 ПДК и 6 ПДК. Наиболее минерализованной осталась вода р. Миус и р. Кагальник, значения минерализации колебались в пределах 1,11-2,22 г/л и 0,78-2,86 г/л.

Режим растворенного в воде кислорода был удовлетворительным. Хлорорганические пестициды в воде рек не обнаруживали.

### 3.3 Бассейн р. Кубань

В 2012 г. в бассейне р.Кубань гидрохимические наблюдения проводили на 16 водных объектах, в 31 пункте, 47 створах.

Весной 2012 г. снеговой запас горной части бассейна р. Кубань в среднем колебался в пределах 70-180 % от среднееголетних значений, при этом значительная его часть располагалась на средних высотах. Весна наступила позже почти на месяц в сравнении со средними многолетними характеристиками. В связи с затянувшимся холодным периодом в предгорьях и на низких высотах наблюдалось сохранение снежного покрова, что не характерно для данного периода времени. Сочетание интенсивного снеготаяния с периодом дождей паводков обеспечило повышенную водность в апреле-мае 2012 г.

Половодье на р. Кубань началось значительно позже обычного срока с повышенной водностью в начале половодья и характеризовалось как затяжное с максимальными расходами в начале и конце периода (середина апреля, июль, август). Водность р. Кубань в течение 2012 г. колебалась от 81 до 195 % от среднееголетней.

В верхнем течении р. Кубань и ее притоков низкая водность отмечалась в зимнюю межень и в фазу осенних паводков. Высокий подъем уровня воды наблюдался при пике половодья в августе.

Гидрологический режим рек характеризовался чередованием паводков, в основном не достигающих отметок неблагоприятного явления, с периодом устойчивой межени. Исключение составил дождевой паводок на юго-западных притоках и реках Черноморского побережья 6-7 июля 2012 г., когда подъем рек в несколько раз превысил исторический максимум.

Всего за 2012 г. на территории Краснодарского края наблюдалось 5 опасных гидрологических явлений.

Водность всех крупных рек степной зоны Азово-Прикубанской низменности в 2012 г. была ниже нормы. Весеннее половодье началось и закончилось в марте и было сравнительно маловодным.

В дельте Кубани в течение года водность изменялась от 66 до 142 %, в рукаве Протока от 61 до 119 %.

Средняя водность р. Кубань (от г. Краснодар до устья) и большинства ее притоков была ниже, чем в 2011 г. и составляло 24-101 % от среднееголетней водности. Незначительный рост водности р. Кубань отмечался у ст. Ладожская и р. Адагум у г. Крымск (табл.3.3).

Основными источниками загрязнения поверхностных вод бассейна р.Кубань в Краснодарском крае являлись сточные воды различных видов промышленности, сельского и жилищно-коммунального хозяйства. Качество поверхностных вод водных объектов Краснодарского края формировалось как под влиянием естественных, природных факторов (грунты, атмосферные осадки, подрусловые выклинивания термальных и минеральных природных вод), так и за счет антропогенного воздействия: в результате перегрузки очистных сооружений, отсутствия элементов доочистки и очистных сооружений на ряде промышленных и коммунальных объектов. В природные водные объекты сбрасывались недостаточно очищенные сточные воды и сточные воды без очистки, значительная доля загрязняющих веществ поступала с поверхностным стоком.

Водность (% от средней многолетней) рек бассейна р. Кубань

Река	Пункт	2010 г.	2011 г.	2012 г.
Кубань	ст. Ладожская	144	110	114
Кубань	г. Краснодар	130	134	95
Кубань	г. Темрюк	142	127	87
Рук. Протока (р. Кубань)	г. Славянск-на-Кубани	-	119	84
Рук. Протока (р. Кубань)	х. Слободка	130	116	79
Большой Зеленчук	г. Невинномысск	99	73	61
Лаба	х. Догужиев	130	141	94
Белая	п. Гузерипль	127	126	101
Белая	а. Адамий	98	124	86
Пшиш	г. Хадыженск	43	43	24
Псекупс	г. Горячий Ключ	48	49	46
Адагум	г. Крымск	109	107	116

Распределение наиболее распространенных загрязняющих веществ, среднегодовые концентрации которых превышали нормативы в 2012 г. в воде рек бассейна р. Кубань, показано на рис.3.9.

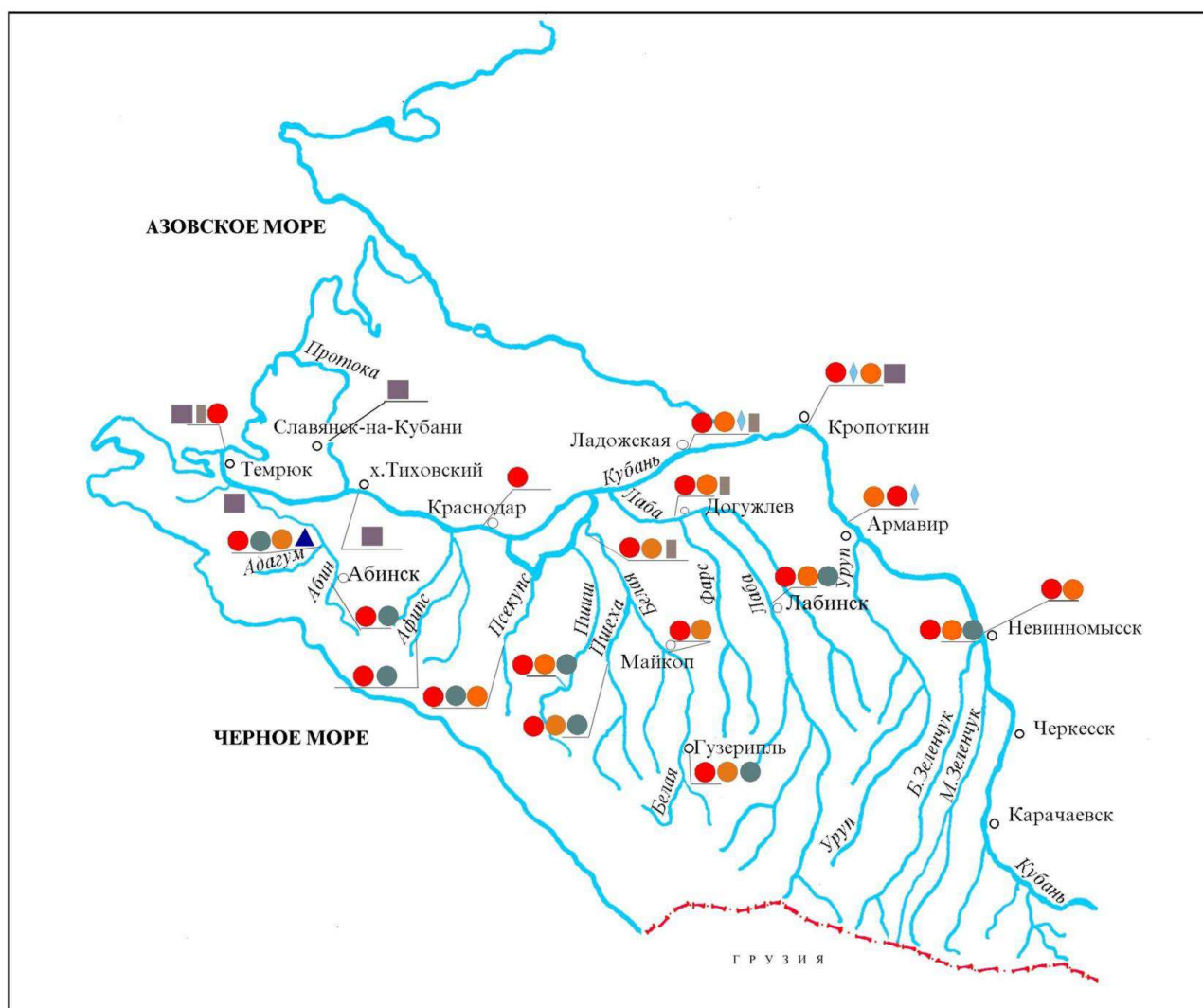


Рис. 3.9. Распределение наиболее распространенных загрязняющих веществ по среднегодовым концентрациям в воде бассейна р. Кубань в 2012 г.

Река Кубань – г. Невинномысск: соединения меди 4 ПДК, соединения железа 2 ПДК;

Река Кубань – г. Армавир: соединения железа 2-5 ПДК, соединения меди 4 ПДК, сульфаты 2 ПДК;

*Река Кубань* – г. Кропоткин: соединения меди 2-3 ПДК; сульфаты 2 ПДК, соединения железа 1-2 ПДК, трудноокисляемые органические вещества (по ХПК) 21,2-24,9 мг/л (О);  
*Река Кубань* – ст. Ладожская: соединения меди 5 ПДК, соединения железа 3 ПДК, сульфаты 3 ПДК, фенолы 2 ПДК;  
*Река Кубань* – г. Краснодар: соединения меди 5-6 ПДК;  
*Река Кубань* – х. Тиховский: трудноокисляемые органические вещества (по ХПК) 26,4 мг/л(О);  
*Река Кубань* – г. Темрюк: трудноокисляемые органические вещества (по ХПК) 26,2 мг/л(О), фенолы 1-1,5 ПДК, соединения меди 1-1,5 ПДК;  
*Рукав Протока* (р. Кубань) – г. Славянск-на-Кубани: трудноокисляемые органические вещества (по ХПК) 24,9-25,8 мг/л(О);  
*Река Большой Зеленчук* – г.Невинномысск: соединения меди 15 ПДК, соединения железа 2 ПДК, соединения цинка 1,5 ПДК;  
*Река Лаба* – г.Лабинск: соединения меди 14-18 ПДК, соединения железа 1-2 ПДК, соединения цинка 1-2 ПДК;  
*Река Лаба* – х.Догужиев: соединения меди 5 ПДК, соединения железа 2 ПДК, фенолы 1,5 ПДК;  
*Река Белая* – п. Гузериэль: соединения меди 7 ПДК, соединения железа 2 ПДК, соединения цинка 2 ПДК;  
*Река Белая* – г.Майкоп: соединения меди 6-7 ПДК, соединения железа 2-3 ПДК;  
*Река Белая* – а. Адамий: соединения меди 6 ПДК, соединения железа 3 ПДК, фенолы 2 ПДК;  
*Река Пшеха* – г.Апшеронск: соединения меди 7-8 ПДК, соединения железа 2-3 ПДК, соединения цинка 1-2 ПДК;  
*Река Пшиш* – г.Хадзженск: соединения меди 8 ПДК, соединения железа 2-3 ПДК, соединения цинка 2 ПДК;  
*Река Псекупс* – г.Горячий Ключ: соединения меди 5-10 ПДК, соединения цинка 2-3 ПДК, соединения железа 2 ПДК;  
*Река Афиц* – ст.Смоленская: соединения меди 4 ПДК, соединения цинка 2 ПДК;  
*Река Абин* – г.Абинск: соединения меди 5 ПДК, соединения цинка 2 ПДК;  
*Река Адагум* – г.Крымск: соединения меди 6-8 ПДК, соединения цинка 2 ПДК, соединения железа 2 ПДК, нитритный азот ниже ПДК-2 ПДК.

В 2012 г. качество воды р.Кубань в большинстве створов не изменилось. Вода реки по-прежнему характеризовалась на участке г. Невинномысск – г. Краснодар (за исключением ст. Ладожская) как "очень загрязненная", на устьевом участке в районе х. Тиховский и г. Темрюк – как "загрязненная". Значения УКИЗВ и коэффициента комплексности мало изменились и колебались в пределах 3,14-3,58 и 23,7-36,5 % (3,23-3,73 и 26,7-38,5 % в 2011 г.), 2,38-2,83 и 25,0-30,7 % (2,29-2,62 и 24,8-29,0 % в 2011 г.). Загрязняющими были 7-9 и 6-7 ингредиентов и показателей качества воды из 13, учтенных в комплексной оценке. Изменение класса качества воды реки на 1 разряд (с 3-го, разряда "б" на 4-й, разряда "а") произошло у ст. Ладожская, где возросло содержание соединений железа – максимальное до 8,5 ПДК, среднегодовое до 3 ПДК. Мало изменилось содержание в воде фенолов, сульфатов и соединений меди и составляло 2, 3 и 5 ПДК в среднем с повторяемостью случаев превышения ПДК 50, 100 %. Загрязняющими были 8 (в 2011 г. – 7) ингредиентов и показателей качества воды из 13, учтенных в комплексной оценке. Значения УКИЗВ и коэффициента комплексности возросли от 3,40 до 4,21 и от 32,7 до 42,3 %. Вода р. Кубань у ст. Ладожская в 2012 г. оценивалась как "грязная".

Наиболее характерными загрязняющими веществами воды р. Кубань в верхнем и среднем течении (г. Невинномысск – г. Краснодар) являлись соединения меди, в большинстве створов к ним добавлялись сульфаты, на участке г. Невинномысск – г. Армавир и у ст. Ладожская – соединения железа, в районе г. Кропоткин – трудноокисляемые органические вещества (по ХПК), у ст. Ладожская – фенолы, среднегодовые концентрации которых составляли в основном 2-7 ПДК, 2-3 ПДК, 2-5 ПДК, 2 ПДК, 2 ПДК. Повторяемость случаев превышения ПДК колебалась в пределах 50-100 %. Наиболее высокие концентрации регистрировали: соединений меди – выше г. Краснодар (15 ПДК), соединений железа – выше г. Армавир (18 ПДК), сульфатов – в створах г. Кропоткин (4 ПДК). Среднегодовые концентрации остальных загрязняющих веществ были ниже или в пределах ПДК, максимальные в большинстве случаев не превышали 1,5-2 ПДК.

Для воды устьевой части р.Кубань (х. Тиховский – г.Темрюк) характерна загрязненность трудноокисляемыми органическими веществами (по ХПК), нарушение норматива которыми в 2 раза определяли в каждой пробе воды. В створе выше г. Темрюк в 58 % проб превышали ПДК фенолы и соединения меди, среднегодовые и максимальные концентрации которых не превышали 1,5-2 ПДК. Среднегодовые концентрации остальных загрязняющих веществ в устье р. Кубань были ниже или в пределах 1 ПДК.

Критический уровень устойчивости загрязненности воды р. Кубань в 2012 г. достигался по соединениям железа выше г. Армавир. Режим растворенного в воде кислорода был удовлетворительным, минимальная его концентрация не снижалась ниже 6,77 мг/л у х. Тиховский. Максимальная концентрация соединений ртути в створах г. Темрюк по-прежнему не превышала 1 ПДК. Хлорорганические пестициды в воде р. Кубань не обнаруживали.

Существенно не изменилось качество воды **рукавов Протока и Казачий Ерик**. Вода на всем протяжении рук. Протока оценивалась как "загрязненная", рук. Казачий Ерик – как "очень загрязненная". Значения УКИЗВ мало изменились и составляли 2,29-2,93 и 3,29. Наиболее характерными загрязняющими веществами являлись трудноокисляемые органические вещества (по ХПК), к которым в большинстве створов добавлялись фенолы, соединения меди, в отдельных створах нефтепродукты, среднегодовые концентрации которых составляли 1,5-2 ПДК, максимальные 2-3 ПДК. Наименьшие значения УКИЗВ (2,29) и коэффициента комплексности загрязненности воды (25,4 %) определяли в створе 0,5 км выше г. Славянск (рук. Протока).

В 2012 г. качество воды р. Кубань в целом существенно не изменилось. Возрос уровень максимальных концентраций аммонийного азота, соединений железа, хлоридов и значения минерализации (табл.П.3.3).

Наиболее характерными загрязняющими веществами воды р. Кубань в 2012 г. являлись соединения меди, сульфаты и трудноокисляемые органические вещества (по ХПК) с повторяемостью случаев превышения ПДК 67,2 %, 73,8 %, 77,8 % (рис.3.10).

Вода притоков р. Кубань (рек **Большой Зеленчук, Лаба, Белая, Пшеха, Пшиш, Псекупс, Афиц, Абин, Адагум**) отличается повышенным содержанием тяжелых металлов.

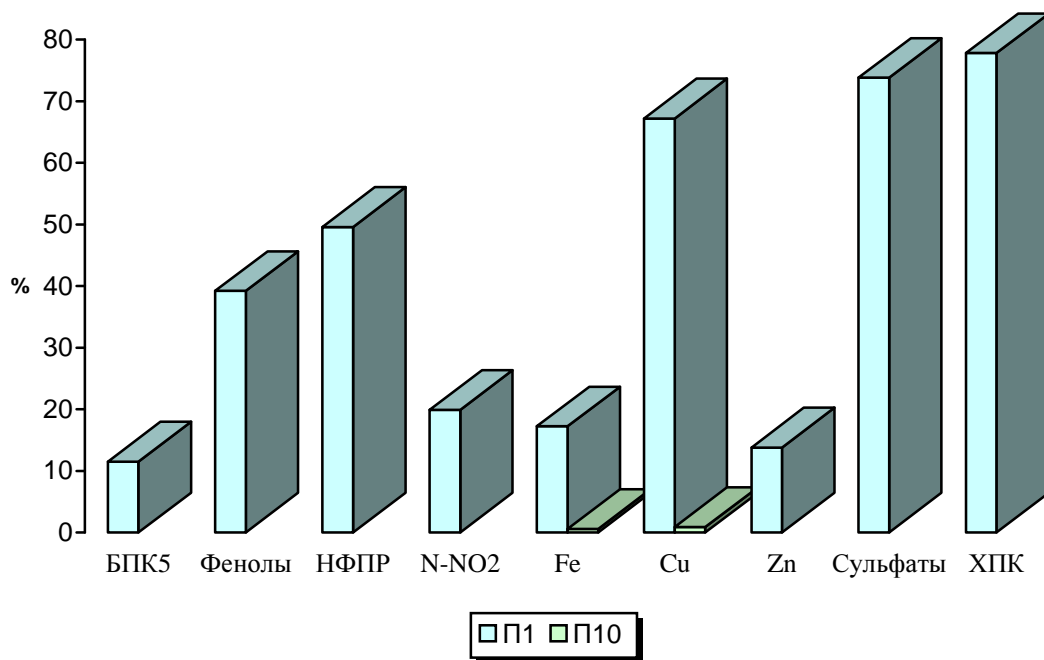


Рис. 3.10. Соотношение повторяемостей (П) концентраций разного уровня отдельных загрязняющих веществ в воде р. Кубань

В 2012 г. наблюдался рост содержания соединений меди в воде большинства створов на притоках р. Кубань до 6-18 ПДК в среднем, соединений железа до 2-3 ПДК в створах р. Белая, выше п. Гузерипль, ниже г. Майкоп, в черте а. Адабий; р. Пшеха, ниже г. Апшеронск; р. Пшиш, ниже г. Хадыженск; соединений цинка от величин ниже ПДК до 2 ПДК – р. Лаба, выше г. Лабинск; р. Белая, выше п. Гузерипль; р. Пшеха, ниже г. Апшеронск; р. Пшиш, выше и ниже г. Хадыженск; р. Абин, ниже г. Абинск; р. Адагум, ниже г. Крымск; нитритного азота от величин ниже ПДК до 2 ПДК – р. Адагум, ниже г. Крымск. Возросла повторяемость случаев превышения ПДК соединениями железа от 25-50 % до 80-100 %; соединениями цинка от 0-25 % до 40-80 %, нитритным азотом от 0 до 60 %. Снижение в воде содержания соединений меди наблюдали в воде р. Пшиш у х. Фокин и р. Белая у а. Адабий до 4 и 6 ПДК в среднем.

В октябре 2012 г. на реках Большой Зеленчук (г. Невинномысск) и Лаба (г. Лабинск) было зафиксировано 3 случая ЭВЗ соединениями меди – 65, 61, 87 ПДК, причина которых не установлена. В результате схода селевого потока и сильных дождевых паводков в мае и июле в воде р. Белая (п. Гузерипль) возросло содержание взвешенных веществ до 3674 и 1027 мг/л.

В 2012 г. в большинстве створов притоков (57,9 %) изменился класс качества воды в сторону ухудшения: на 1 разряд – р. Лаба, выше и ниже г. Лабинск; р. Пшеха, ниже г. Апшеронск; р. Псекупс, выше и ниже г. Горячий Ключ; р. Адагум, выше г. Крымск; на 2 разряда – р. Белая, выше п. Гузерипль, выше г. Майкоп; р. Пшиш, выше и ниже г. Хадыженск; р. Адагум, ниже г. Крымск; в сторону улучшения на 1 разряд – р. Пшиш, ниже х. Фокин. В остальных створах класс качества воды не изменился. В 2012 г. уменьшилось количество створов, вода которых характеризовалась как "слабо загрязненная", от 31,6 % до 10,5 %, возросло число створов с водой качества "загрязненная" от 36,8 % до 52,6 % и "очень загрязненная" вода от 15,8 % до 31,6 % створов.

К характерным загрязняющим веществам воды притоков р. Кубань в 2012 г. относились соединения меди, железа, в большинстве створов к ним добавлялись соединения цинка, в р. Адагум выше и ниже г. Крымск – нитритный азот, среднегодовые концентрации которых колебались, в основном, в пределах 4-18 ПДК, 2-3 ПДК, 2-3 ПДК и 2 ПДК соответственно, максимальные достигали 6-87 ПДК, 2-6 ПДК, 2-4 ПДК и 5-6 ПДК.

Наименее загрязненной, характеризуемой 2-м классом качества, осталась вода р.Белая, ниже г.Майкоп и р.Пшеха, выше г. Апшеронск. Значения УКИЗВ и коэффициента комплексности загрязненности воды этих рек мало изменились и составляли 1,88 и 23,1 %, 1,95 и 17,3 %. Количество загрязняющих веществ было наименьшим и не превышало 4 из 13, учтенных в комплексной оценке качества воды. Нарушение нормативов фиксировали только соединениями меди и железа в 100 % и 75-100 % проб воды.

Наиболее загрязненной в 2012 г., характеризуемой 4-м классом качества, разряда "а" ("грязная" вода) была вода р. Адагум ниже г. Крымск, где возросло количество загрязняющих веществ от 5 до 8 из 13, учтенных в комплексной оценке качества воды, и содержание нитритного азота, соединений цинка от значений ниже ПДК до 2 ПДК, соединений меди – в 2 раза до 8 ПДК в среднем. Увеличилась повторяемость случаев превышения

ПДК нитритным азотом от 0 до 60 %, соединениями цинка от 0 до 80 %, осталась высокой - соединениями меди – 100 %. Значения УКИЗВ и коэффициента комплексности возросли до 4,05 и 38,5 % соответственно.

Критический уровень устойчивости загрязненности воды достигался по соединениям меди в р. Большой Зеленчук, выше г. Невинномысск; р. Лаба, выше и ниже г. Лабинск; р. Псекупс, выше и ниже г. Горячий Ключ.

В 2012 г. качество поверхностных вод бассейна р. Кубань существенно не изменилось. возрос уровень максимальных концентраций аммонийного, нитритного и нитратного азота, соединений железа и меди, хлоридов и максимального значения минерализации (табл.П.3.3). Высокие концентрации хлоридов и соответственно величина минерализации обусловлены сгонно-нагонными явлениями в устье р. Кубань (канал Курчанский). Возросла повторяемость случаев превышения 1 ПДК аммонийным, нитритным азотом, соединениями цинка, 10 ПДК – соединениями железа и меди. В течение последних 3-х лет наблюдается тенденция увеличения повторяемости случаев превышения ПДК сульфатами (табл.П.3.4).

Характерными загрязняющими веществами поверхностных вод бассейна р. Кубань в 2012 г. являлись соединения меди и трудноокисляемые органические вещества (по ХПК) с повторяемостью случаев превышения ПДК 73,3 % и 64,1 % (табл. П.3.4, рис. 3.11).

В 2012 г. в бассейне р.Кубань преобладали воды 3-го класса качества (рис.3.12).

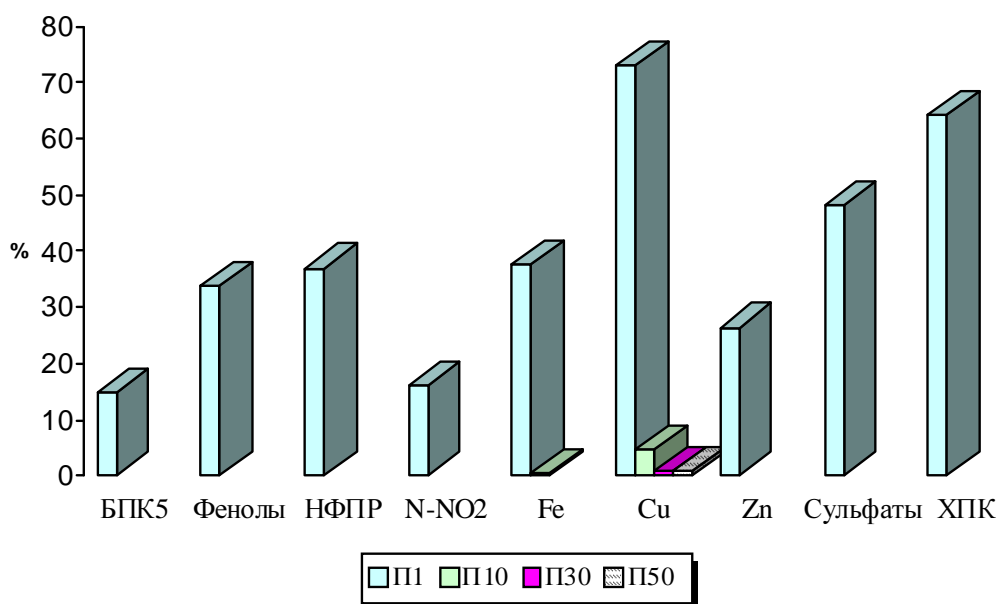


Рис. 3.11. Соотношение повторяемостей (П) концентраций разного уровня отдельных загрязняющих веществ в воде рек бассейна р. Кубань

## Выводы

1. В 2012 г. качество поверхностных вод бассейна Азовского моря существенно не изменилось. Снизилась повторяемость высоких концентраций нефтепродуктов в 1,5 раза, возросла – соединений меди в 1,8 раза, хлоридов в 1,5 раза. Наметилась тенденция уменьшения повторяемостей высоких концентраций аммонийного азота (табл.П.3.5). К характерным загрязняющим веществам в 2012 г. относились легкоокисляемые (по БПК<sub>5</sub>) и трудноокисляемые (по ХПК) органические вещества, сульфаты, повторяемость случаев превышения ПДК которыми составляла 62,1 %, 82,8 %, 54,0 % (табл. П.3.6, рис.3.13).

2. Наблюдались случаи экстремально высокого загрязнения воды сульфатами (Пролетарское вдхр.) и соединениями меди (р. Большой Зеленчук, р. Лаба) (рис.3.13).

3. В 2012 г. наиболее высокие концентрации загрязняющих веществ наблюдали в воде следующих водных объектов:

- сульфатов (выше 50 ПДК) – вдхр.Пролетарское;  
(выше 30 ПДК) – р.Средний Егорлык;
- хлоридов (выше 50 ПДК) – вдхр. Пролетарское;
- соединений меди (выше 50 ПДК) – р. Большой Зеленчук, р. Лаба;
- соединений магния (выше 30 ПДК) – вдхр. Пролетарское;
- соединений марганца (выше 30 ПДК) – р. Северский Донец, вдхр. Белгородское, р. Болховец;
- нитритного азота (выше 20 ПДК) – вдхр. Белгородское;

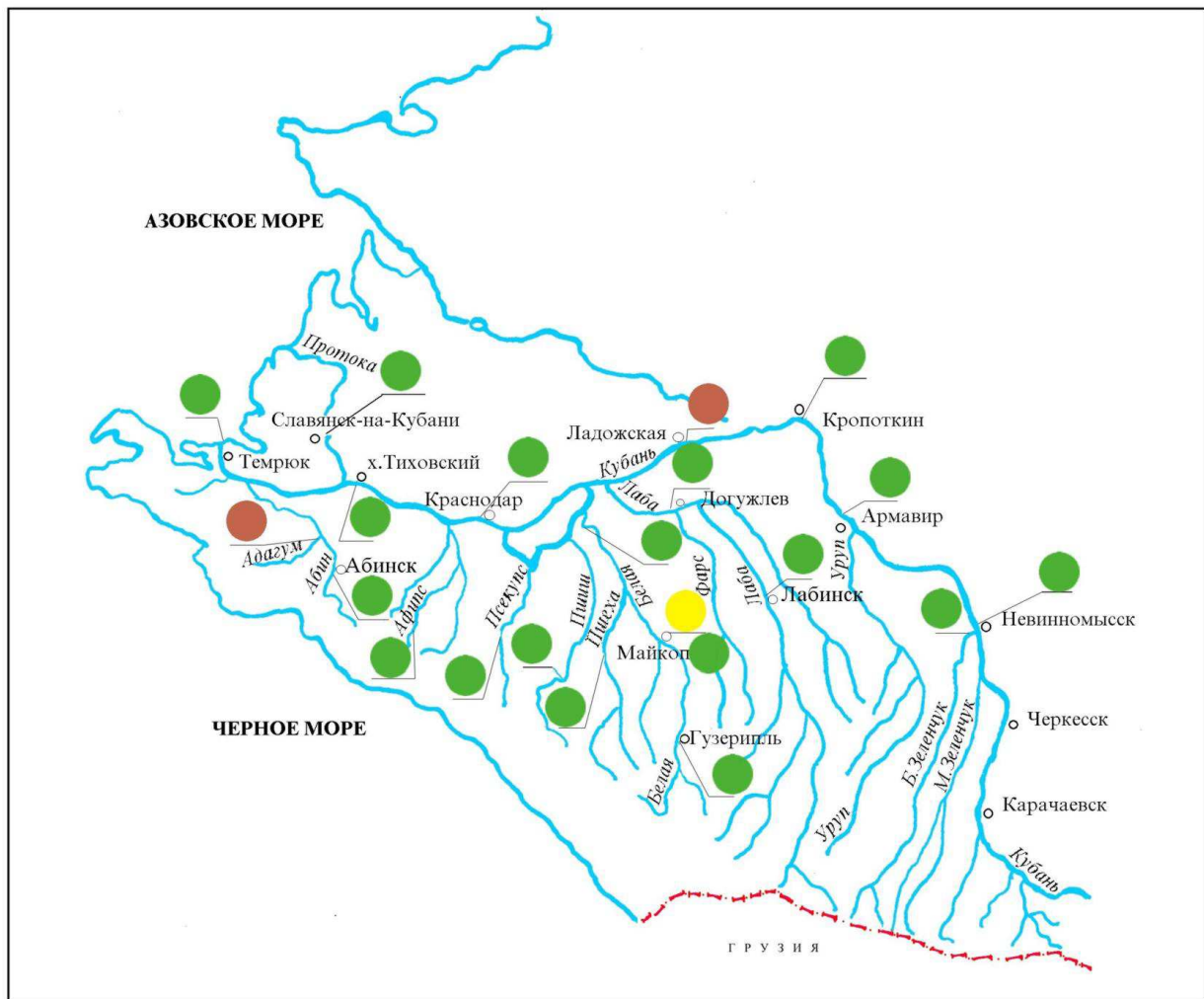


Рис.3.12. Оценка качества поверхностных вод бассейна р.Кубань по комплексным показателям в 2012 г.

- соединений железа (выше 20 ПДК) – р.Аткара;
- аммонийного азота (выше 10 ПДК) – р.Дон;
- минерализация (выше 30 г/л) – вдхр. Пролетарское;
- дефицит растворенного в воде кислорода (3,00 мг/л) – р. Болховец.

4. По комплексу основных загрязняющих веществ в Азовском гидрографическом районе в 2012 г. наиболее загрязненные водные объекты, либо участки рек, по уменьшению степени загрязненности воды располагались в следующий ряд:

- "очень грязные" (4-й класс качества, разряд "в") – вдхр. Пролетарское, с.Маныч-Грузское;
- "грязные" (4-й класс качества, разряд "б") – вдхр. Пролетарское, п.Правый Остров; р.Средний Егорлык, ниже г. Сальск; р. Глубокая, ниже г. Миллерово;
- "грязные" (4-й класс качества, разряд "а") – р. Дон, выше и ниже г. Донской, 2,5 км к ЮЗ от г. Нововоронеж; вдхр. Цимлянское, с.Ложки, х. Красноярский; р.Дон, ниже г. Ростов-на-Дону, х. Колузаево, выше и ниже г.Азов; рук. Большая Каланча, х. Дугино; р. Битюг, ниже г. Бобров; р. Черная Калитва, ниже г. Россось; р. Хопер, выше и ниже г. Балашов; р. Медведица, пгт Лысье Горы; вдхр. Береславское, пгт Береславский; р. Сал, устье; прот. Аксай, выше и ниже г. Новочеркасск, в черте г. Аксай; р. Тузлов, х. Несветай, выше и ниже г. Новочеркасск; р. Большой Несветай, с. Гребцово; р. Грушевка, выше устья реки; вдхр. Пролетарское, Пролетарский г/у; вдхр. Веселовское, свх Буденновский, ст. Валуйская, х. Новоселовка; р.Маныч, ст. Манычская; р. Егорлык, с. Новый Егорлык; р. Средний Егорлык, выше г. Сальск; вдхр. Белгородское, 6 км и 21 км ниже г. Белгород; р. Северский Донец, х. Поповка, выше и ниже г. Каменск-Шахтинский, выше и ниже г. Белая Калитва, р.п. Усть-Донецкий; р. Болховец, г. Белгород; р.Оскол, 7 км и 25 км ниже г. Старый Оскол, пгт Волоковка; р. Осколец, ниже г. Губкин, в черте г. Старый Оскол; р. Большая Каменка, граница с Украиной, устье; р. Глубокая, в черте г. Каменск-Шахтинский, выше г. Миллерово; р. Калитва, г. Белая Калитва; р. Быстрая, х. Апанаскин; р. Кундрючья, выше и ниже г. Красный Сулин, устье; р. Кубань, ст. Ладожская; р. Адагум, ниже г. Крымск;

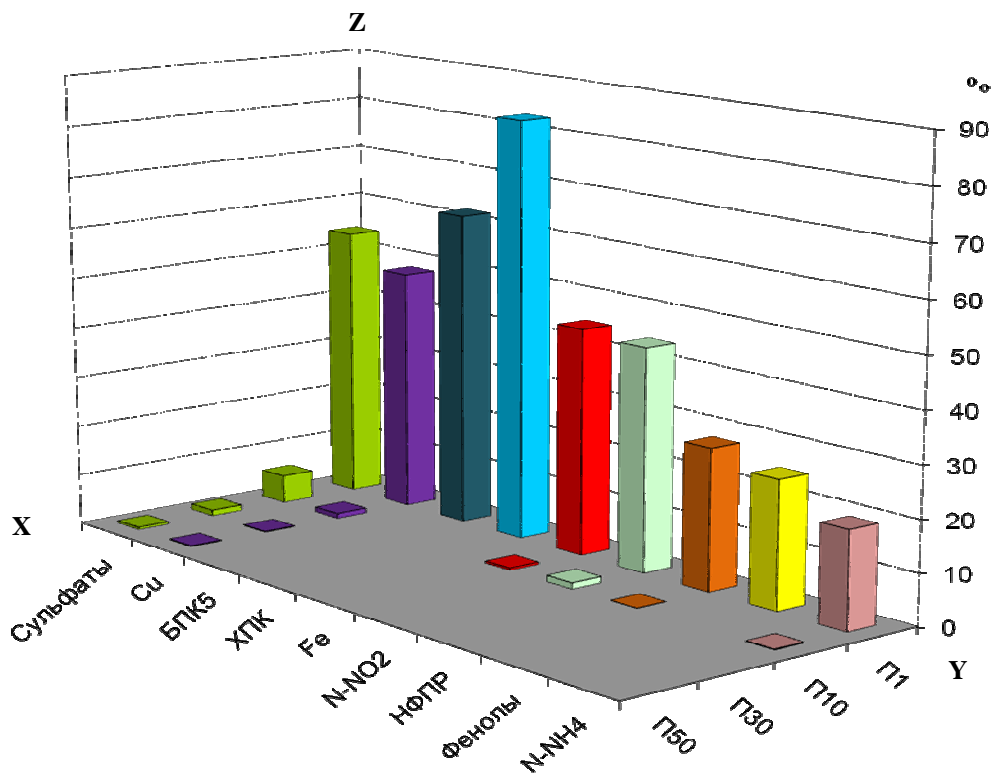


Рис. 3.13. Уровень загрязненности поверхностных вод Азовского гидрографического района распространенными загрязняющими веществами в 2012 г.  
 x - кратность превышения ПДК; y - загрязняющие вещества; z - число случаев превышения 1, 10, 30, 50 и 100 ПДК по основным загрязняющим веществам, %.

- "загрязненные" и "очень загрязненные" (3-й класс качества, разряды "а" и "б") – большинство водных объектов;

- "слабо загрязненные" (2-й класс качества) – р.Лесной Воронеж, выше г.Мичуринск; р.Ворона, 5,5 км к В от г. Кирсанов, в черте и ниже г.Уварово; р. Короча, ниже г. Короча; р. Белая, ниже г. Майкоп; р. Пшеха, выше г. Апшеронск.

5. При оценке качества воды отдельных водоемов и водотоков установлены водные объекты с высоким уровнем загрязненности (среднегодовая концентрация одного или нескольких загрязняющих веществ равна или превышала 10 ПДК), качество воды которых за период 2010-2012 гг.:

а) улучшилось: р. Дон, ниже г. Донской;

б) не претерпело существенных изменений в многолетнем плане качество воды большинства водных объектов;

в) ухудшилось: р. Псекупс, выше г. Горячий Ключ.

## 4 БАРЕНЦЕВСКИЙ ГИДРОГРАФИЧЕСКИЙ РАЙОН (IV)

Поверхностные воды района в течение длительного периода испытывали и продолжают испытывать большую антропогенную нагрузку. На формирование и соответственно на состояние экологической обстановки и гидрохимического режима поверхностных вод бассейна Баренцева моря оказывают негативное влияние сточные воды предприятий нефтяной и газовой, химической и нефтеперерабатывающей, угольной, лесной, горнодобывающей, деревообрабатывающей, целлюлозно-бумажной промышленности, цветной металлургии, энергетики, рыбной и судоремонтной отраслей промышленности, сельского и жилищно-коммунального хозяйства.

В 2012 г. наблюдения за качеством поверхностных вод на территории Баренцевского гидрографического района сеть ГСН проводила на 123 водных объектах, на которых было расположено 166 пунктов и 211 створов наблюдений (рис. 4.1).



Рис. 4.1. Количество водных объектов, пунктов (числа в круглых скобках), створов (числа в квадратных скобках) в системе ГСН в Баренцевском гидрографическом районе в 2012 г.

### 4.1 Реки и озера Кольского полуострова

Кольский полуостров расположен на крайнем северо-западе Европейской территории России. С трех сторон – севера, востока и юга – полуостров омывается Баренцевым и Белым морями, образующими его естественно-географические границы; на западе граница рассматриваемой территории совпадает с государственной границей России с Норвегией и Финляндией; на юге она проходит между государственной границей и Белым морем по южному водоразделу бассейна р. Нива.

На Кольском полуострове насчитывается 20616 рек, общая протяженность которых составляет 60485 км. Большинство рек относится к разряду малых: 19597 рек имеют длину менее 10 км каждая, они составляют



95,1 % от общего числа водотоков, а их суммарная длина – 61,2 % общей длины всех рек. Рек длиной более 100 км всего 15.

На территории Мурманской области размещаются предприятия черной и цветной металлургии, энергетического комплекса, химической промышленности, сельского и жилищно-коммунального хозяйства.

Наиболее интенсивно водные объекты Мурманской области загрязняются сточными водами таких горнодобывающих и перерабатывающих предприятий, как ОАО "Апатит", ОАО "Кольская ГМК", ОАО "Ковдорский ГОК", ОАО "Ковдорслюда", ООО "Ловозерская горно-обогатительная компания", ОАО "Олкон". Значительный вклад в загрязнение водных объектов области хозяйственно-бытовыми сточными водами вносят предприятия жилищно-коммунального хозяйства.

В 2012 г. мониторинг качества поверхностных вод на территории Кольского полуострова гидрохимической сетью ГСН проводился на 42 водных объектах, на которых расположено 52 пункта и 62 створа наблюдений. Наиболее распространенными загрязняющими веществами воды отдельных рек Кольского полуострова, как и в предшествующие годы, являлись соединения никеля, меди, марганца, железа, молибдена, сульфатные ионы, аммонийный и нитритный азот, легко- и трудноокисляемые органические вещества (по БПК<sub>5</sub> и ХПК), дитиофосфат крезильный (рис. 4.2, табл. П.4.1 и П.4.2).

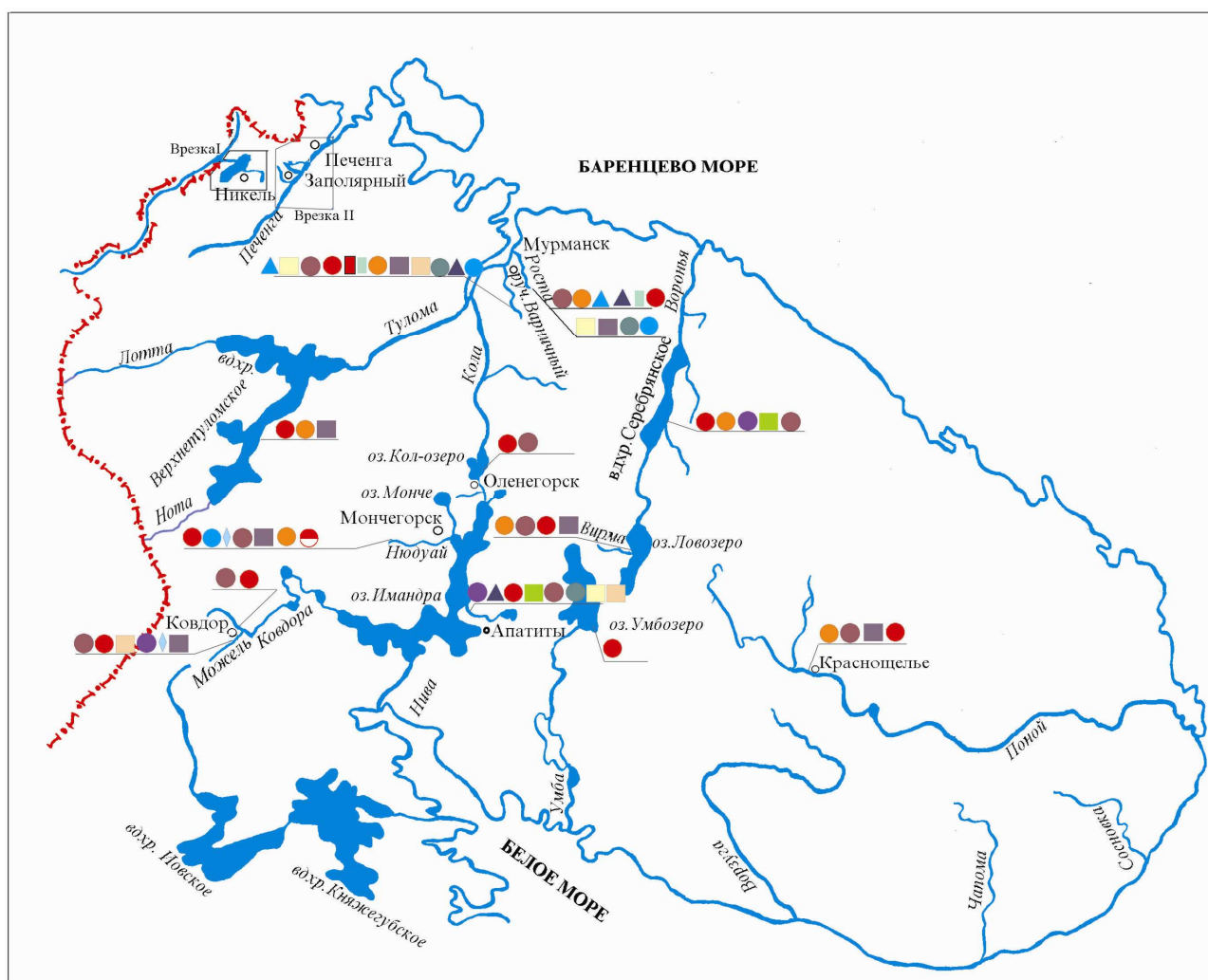


Рис. 4.2. Распределение распространенных загрязняющих веществ в воде рек и озер Кольского полуострова в 2012 г.

*Верхнетуломское вдхр:* соединения меди 1,5-6 ПДК, соединения железа 1,5-2 ПДК, трудноокисляемые органические вещества (по ХПК) 1 ПДК;  
*Руч. Варичный* – г. Мурманск: аммонийный азот 30 ПДК, легкоокисляемые органические вещества (по БПК<sub>5</sub>) 30 ПДК, соединения марганца 17 ПДК, соединения меди 13 ПДК, АСПАВ 11 ПДК, нефтепродукты 10 ПДК, соединения железа 7 ПДК, трудноокисляемые органические вещества (по ХПК) 6 ПДК, фосфаты 4 ПДК, соединения цинка 3 ПДК, нитритный азот 3 ПДК, соединения никеля 1 ПДК;  
*Река Роста* – г. Мурманск: соединения марганца 17 ПДК, соединения железа 10 ПДК, аммонийный азот 5 ПДК, нитритный азот 5 ПДК, нефтепродукты 5 ПДК, соединения меди 4,5 ПДК, легкоокисляемые органические вещества (по БПК<sub>5</sub>) 3 ПДК, трудноокисляемые органические вещества (по ХПК) 3 ПДК, соединения цинка 2 ПДК, соединения никеля 1,5 ПДК;  
*Оз. Колозеро* – г. Оленегорск: соединения меди 7 ПДК, соединения марганца 1,5 ПДК;  
*Река Сергевань*, устье: соединения меди 3 ПДК, соединения железа 3 ПДК, соединения молибдена 3 ПДК, фториды 2 ПДК, соединения марганца 2 ПДК;  
*Река Вирма* – с. Ловозеро: соединения железа 17 ПДК, соединения марганца 13 ПДК, соединения меди 3 ПДК, трудноокисляемые органические вещества (по ХПК) 2 ПДК;  
*Река Поной* – с. Краснощелье: соединения железа 13 ПДК, соединения марганца 3 ПДК, трудноокисляемые органические вещества (по ХПК) 1,5 ПДК, соединения меди 1 ПДК;  
*Оз. Умбозеро* – пгт Ревда: соединения меди 3 ПДК;

*Река Ковдора* – г. Ковдор: соединения марганца ниже ПДК- 6 ПДК, соединения меди 3-4 ПДК;  
*Река Можель* – г. Ковдор: соединения марганца 22 ПДК, соединения меди 3 ПДК, фосфаты 3 ПДК, соединения молибдена 2 ПДК, сульфаты 2 ПДК, трудноокисляемые органические вещества (по ХПК) 1 ПДК;  
*Река Ньюдай* – г. Мончегорск: соединения меди 50 ПДК, соединения никеля 21 ПДК, сульфаты 6 ПДК, соединения марганца 4 ПДК, трудноокисляемые органические вещества (по ХПК) 2 ПДК, соединения железа 2 ПДК, минерализация 1 ПДК;  
*Река Белая* – г. Апатиты: соединения молибдена 11 ПДК, нитритный азот 5 ПДК, соединения меди 3 ПДК, фториды 2,5 ПДК, соединения марганца 2 ПДК, соединения цинка 1 ПДК, легкоокисляемые органические вещества (по БПК<sub>5</sub>) 1 ПДК, фосфаты 1 ПДК.

Оценка состояния уровня загрязненности воды водных объектов выполняется с учетом характерных особенностей Кольского полуострова: заболоченности, озерности, залесенности бассейнов [62].

На Кольском полуострове наиболее распространены почвы: подзолистые, болотные, в меньшей степени дерновые и производные от них – подзолисто-болотные или дерново-подзолистые почвы (рис.4.3). Наиболее характерными являются подзолистые почвы, это большая часть минеральных почв территории. Особое место занимают суглинистые подзолы, они развиты по берегу Белого моря. Болотистые почвы распространены на очень больших площадях, образуя массивы в несколько сотен квадратных километров. Небольшие площади полуострова заняты дерновыми почвами естественного происхождения. Это долина р. Ена, небольшие участки в низовьях р. Печенга, в долинах рек Ура, Тулома, Поной, Варзуга и Умба. Незначительно распространены тундровые мелкоземистые почвы.

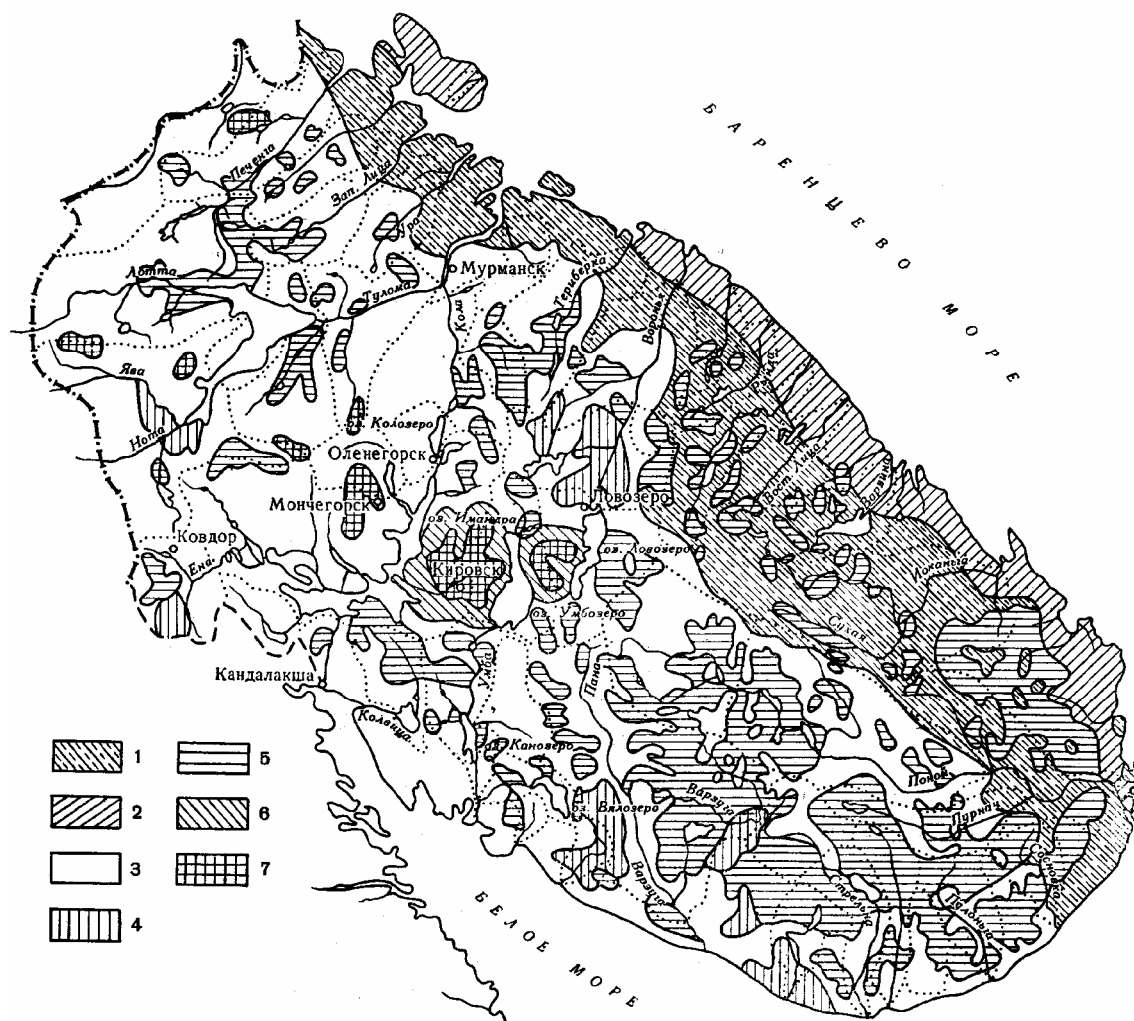


Рис.4.3. Почвы на территории Кольского полуострова (по Е.Г.Чернову)

1 – тундровые подзолистые, 2 – тундровые примитивные, 3 – глеево-подзолистые, 4 подзолы, подзолисто-болотные и торфяно-болотные; 5 – торфяно-болотные, 6 – горно-подзолистые, 7 – горно-тундровые

По механическому составу преобладают песчаные и супесчаные почвы, в значительной степени завалуненные; довольно большую площадь занимают глинистые и щебнистые почвы [62].

Весна на Кольском полуострове в 2012 г. началась 19-22 апреля, с переходом среднесуточной температуры воздуха к положительным значениям на 3-16 дней раньше нормы.

Водность рек в январе-марте составляла 100-140 %. Максимальные снегозапасы сформировались в начале апреля и составили 45-95 % нормы, на юге области (бассейны рек Варзуга, Умба) – до 120 %.

Раннее окончание весеннего половодья обусловило низкую водность рек в июне, которая была меньше обычной в 1,1 -2,0 раза, рек севера области – в 3 раза. Водность рек в июле составила 110-130 %, рек севера – 75-100 % нормы. В августе водность рек уменьшилась и в среднем была близка к норме. В сентябре и октябре водность рек составляла 70-120 % и 130-180 % нормы.

Водность большинства рек и рек бассейна Ковдинского каскада ГЭС в ноябре и декабре также была повышенной и составляла 110-130 % нормы, рек бассейна Серебрянского водохранилища – 150 % нормы.

По данным маршрутных снегосъемок 20 декабря 2012 г. высота снежного покрова была 20-40 см, в центральных предгорных районах – 50-80 см.

На севере области высота снега на 10-20 см ниже нормы, на остальной территории – близка к норме, в бассейне озера Имандра на 10-15 см выше нормы. Запасы воды в снеге на большей части территории составляли 80-120 % нормы, на западе области и в предгорных районах – 120-160 % нормы.

Водность отдельных рек Кольского полуострова в большинстве случаев была ниже водности 2011 г. и близка к среднемноголетней (табл.4.1).

Таблица 4.1

**Водность (% от средней многолетней) рек Кольского полуострова**

Река	Пункт	2010 г.	2011 г.	2012 г.
Колос-йоки	автодорожный мост	108	108	97
Печенга	ст. Печенга	117	108	97
Нама-йоки	0,5 км выше устья	122	115	104
Кола	0,5 км выше пгт Выходной	115	120	97
Кица	2,2 км выше устья	99	101	82
Сергевань	Устье	101	93	94
Роста	г. Мурманск	116	116	92
Териберка	60 км Серебрянской автодороги	100	84	67

#### **Бассейн Баренцева моря**

**Бассейн р. Патсо-йоки.** В 2012 году гидрохимические наблюдения в бассейне выполнялись: на реке Колос-йоки (в двух створах) и Протоке без названия – ежемесячно; в пяти створах реки Патсо-йоки (Кайтакоски, Борисоглебский, Янискоски, Раякоски, Хеваскоски) – 6 раз в год.

Водные объекты бассейна находятся на территории, прилегающей к комбинату "Печенганикель" ОАО "Кольская ГМК". Влияние комбината проявляется в дымовых выбросах и сбросе сточных и шахтных вод.

**Река Патсо-йоки** впадает в озеро Куэтс-ярви, которое Протокой без названия связано с озером Сальми-ярви, являющимся частью озерно-речной системы Патсо-йоки.

Р. Патсо-йоки характеризуется повышенным содержанием в воде соединений меди и ртути, предельно допустимый уровень которых был превышен в 83-100 % отобранных проб.

Как и в предыдущие годы, вода р. Патсо-йоки в 2012 г. оценивалась 1-м классом качества как "условно чистая" в фоновом створе, расположенном выше ГЭС Кайтакоски, и 2-м классом как "слабо загрязненная" в створах ГЭС Янискоски и ниже Борисоглебской ГЭС (контрольный створ).

Среднегодовые концентрации большинства загрязняющих веществ в воде реки не превышали ПДК. Во всех 3-х створах реки наблюдались превышения ПДК по соединениям ртути и меди в 83-100 % отобранных проб. Среднегодовые (максимальные) концентрации соединений ртути достигали значений 2(3) ПДК, соединений меди 3(6) ПДК, 4(8) ПДК и 4,5(8) ПДК соответственно.

**Река Колос-йоки** – наиболее загрязненный водоток бассейна, является приемником сточных вод и дымовых выбросов комбината "Печенганикель".

Водность р. Колос-йоки по сравнению с водностью 2011 г. незначительно уменьшилась (табл.4.1).

В фоновом створе, расположенном выше пгт Никель, вода реки характеризовалась 2-м классом качества как "слабо загрязненная". Значение УКИЗВ незначительно уменьшилось (по сравнению с 2011 г) с 1,92 до 1,38.

В 100 % отобранных проб были отмечены превышения предельных нормативов по соединениям меди и никеля, среднегодовые концентрации которых по сравнению с прошлым годом остались на прежнем уровне и достигали значений 7 ПДК и 4 ПДК. Максимальные концентрации уменьшились от 18 до 12 ПДК и от 6 до 4,5 ПДК соответственно. Концентрации остальных загрязняющих веществ, учтенных в комплексной оценке качества воды, не превышали значений ПДК.

В устьевом створе вода реки на протяжении ряда лет характеризуется 4-м классом, разряда "а" – как "грязная". Значение УКИЗВ незначительно увеличилось от 4,06 до 4,31. От 8 до 9 увеличилось количество загрязняю-

щих веществ из 15, учтенных в комплексной оценке качества воды. Как и в 2011 г., критическими показателями загрязненности воды остались соединения меди и никеля.

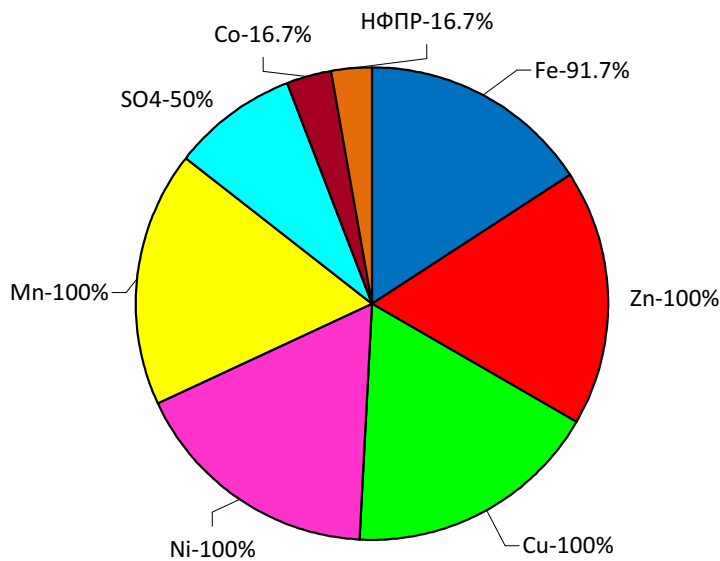


Рис. 4.4. Соотношение повторяемостей превышения одного ПДК (П) отдельных загрязняющих веществ в воде р. Колос-йоки, пгт Никель, 0,6 км от устья

На устьевом участке концентрация соединений никеля в течение года была на уровне высокого загрязнения, в 2-х пробах – экстремально высокого. Превышение допустимых значений концентраций по соединениям меди, марганца и цинка отмечалось во всех отобранных пробах, железа – в 92 % проб, ртути – в 75 %, сульфатов – в 50 %, кобальта, молибдена и нефтепродуктов – в 17 %, азота нитритного – в 8 % проб (рис. 4.4 и 4.5). Среднегодовые концентрации соединений никеля и меди были выше, чем в 2011 году: 45 ПДК и 14 ПДК соответственно. За последние 10 лет наблюдается постепенное увеличение содержания соединений никеля и меди в устьевом створе р. Колос-йоки. Максимальная концентрация меди (45 ПДК) и никеля (70 ПДК) отмечена в апреле;

цинка (4 ПДК) и железа (7 ПДК) – в декабре, ртути (6 ПДК), ЭВЗ – в октябре.

В 2012 г. вода в **Протоке без названия** характеризовалась 3-м классом, разрядом "а" – как "загрязненная". Увеличилось значение УКИЗВ от 2,14 до 2,34 и количество загрязняющих ингредиентов от 4-х до 5-ти.

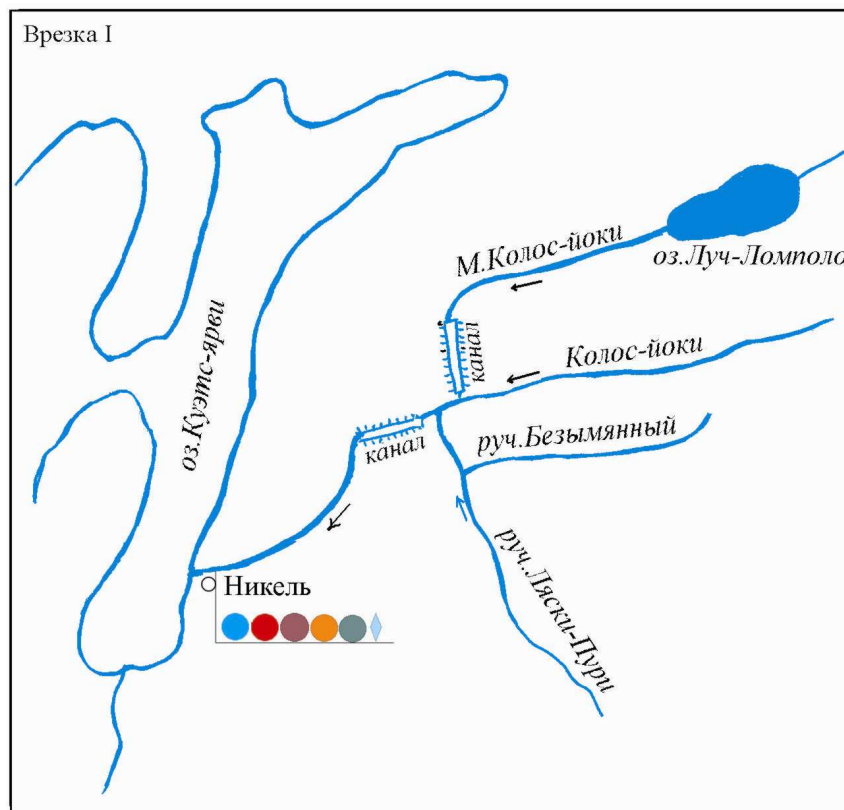


Рис. 4.5. Распределение наиболее распространенных загрязняющих веществ в воде р. Колос-йоки (пгт Никель)

Река Колос-йоки – пгт Никель: соединения никеля 3,5-47 ПДК, соединения меди 7-14 ПДК, соединения марганца ниже ПДК-7,5 ПДК, соединения железа ниже ПДК-2 ПДК, соединения цинка ниже ПДК-2 ПДК, сульфаты 1 ПДК.

Максимальная концентрация соединений марганца и цинка достигала значений ПДК, соединений железа – 2 ПДК.

В течение года отмечено превышение ПДК соединениями меди и никеля во всех отобранных пробах воды. Зафиксировано 6 случаев ВЗ и 1 случай ЭВЗ по соединениям никеля. Среднегодовая концентрация соединений меди по сравнению с 2011 г. практически не изменилась и составляла 10 и 11 ПДК соответственно, соединений никеля несколько повысилась от 11 ПДК до 14 ПДК. Максимальная концентрация соединений меди составляла 16 ПДК, соединений никеля – 67 ПДК, что обусловлено ЭВЗ.

Среднегодовая концентрация соединений ртути осталась на уровне прошлого года – 2 ПДК. Максимальная увеличилась от 4 ПДК до 5 ПДК, что соответствует уровню ЭВЗ.

**Бассейн р. Печенга.** Водные объекты бассейна находятся в зоне влияния сточных вод комбината "Печенганикель" ОАО "Кольская ГМК".

Гидрохимические наблюдения в 2012 г. проводились на реках **Хауки-лампи-йоки, Нама-йоки и Печенга** ежемесячно, на **р. Луотти-йоки** – 6 раз в год.

Водность р. Печенга в 2012 г. была незначительно ниже водности 2011 г. (табл.4.1).

Наиболее загрязненной рекой, принимающей сточные воды комбината "Печенганикель" ОАО "Кольская ГМК", является р. Хауки-лампи-йоки.

Специфическими загрязняющими веществами в бассейне являлись соединения никеля, меди, железа, цинка, азот нитритный, дитиофосфат, сульфаты.

В 2012 г. наблюдения на **р. Печенга** проводили в 2-х пунктах: пгт Корзуново (0,5 км ниже впадения р. Нама-Йоки) и ст. Печенга (0,35 км к З от станции).

В течение ряда лет на всем протяжении реки в воде наблюдается повышенное содержание соединений металлов: никеля, меди, железа и марганца.

В течение 2012 года было зафиксировано 7 случаев ВЗ дитиофосфатом крезильовым (10-30 ПДК). По сравнению с 2011 г. среднегодовая (максимальная) концентрация соединений железа осталась на уровне прошлого года, концентрация дитиофосфата крезильового в створе ниже впадения р. Нама-йоки уменьшилась от 18 (50) ПДК до 8 (30) ПДК, соединений никеля и меди от 6 (16) ПДК до 5 (8) ПДК, от 9 (18) ПДК до 8 (12) ПДК, меди от 2,5 (6,5) ПДК до 2 (3) ПДК. В створе 0,35 км к З от станции Печенга среднегодовые и максимальные концентрации изменялись в следующих пределах: соединений меди – от 7 до 11 ПДК, никеля – от 4 до 5 ПДК, марганца – от 1,5 до 3 ПДК, железа – от 1 до 2 ПДК.

Вода р. Печенга в створе ниже впадения р. Нама-йоки, как и в 2011 г., характеризовалась 4-м классом, разрядом "а" – как "грязная", значение УКИЗВ колебалось в пределах 3,49-3,55. Критическими показателями загрязненности воды являлись соединения никеля и дитиофосфата крезильового.

В створе 0,35 км к З от станции Печенга качество воды улучшилось от 3-го класса разряда "б" "очень загрязненная" до разряда "а" "слабо загрязненная".

Как и в предыдущие годы, **р. Хауки-лампи-йоки** осталась наиболее загрязненной рекой бассейна, так как по-прежнему являлась приемником сточных вод комбината "Печенганикель".

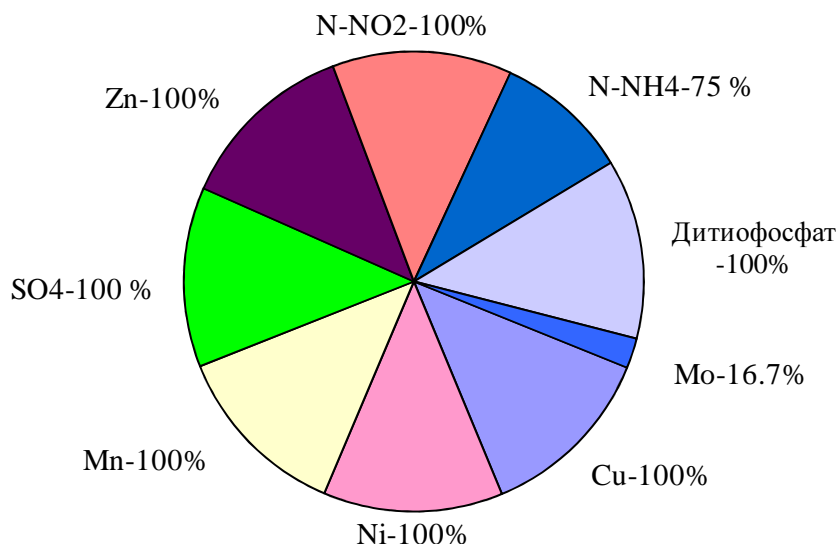


Рис. 4.6. Соотношение повторяемостей превышения одного ПДК (PI) отдельных загрязняющих веществ в воде р. Хауки-лампи-йоки (г. Заполярный)

В 2012 г. в реке было зафиксировано 12 случаев ВЗ воды соединениями никеля, 3 случая ВЗ – нитритным азотом, 5 случаев ЭВЗ и 3 случая ВЗ соединениями ртути, 1 случай ЭВЗ и 11 случаев ВЗ – дитиофосфатом крезильовым.

Содержание сульфатов, нитритного азота, соединений никеля, меди, марганца, цинка и дитиофосфата крезильового превышало допустимую концентрацию во всех пробах воды на протяжении всего года (рис. 4.6).

В 11 пробах, отобранных в 2012 г., содержание дитиофосфата крезильового превышало уровень высокого загрязнения, в июне содержание этого загрязняющего вещества было экстремально высоким – 60 ПДК. Среднегодовая концентрация дитиофосфата

осталась на уровне 2011 г. – 26 ПДК, максимальная уменьшилась от 80 до 60 ПДК.

Содержание соединений никеля в воде реки изменялось в пределах от 15 до 30 ПДК, меди – от 7 до 21 ПДК, марганца – от 5 до 16 ПДК. Сезонная динамика в распределении металлов в водах реки отсутствует, что указывает на высокий уровень загрязнения вод.

Среднегодовое содержание соединений меди и марганца наблюдалось на уровне 11 ПДК, цинка – 3 ПДК, никеля – 21 ПДК. Максимальная концентрация соединений меди составляла 21 ПДК, марганца – 15 ПДК, молибдена – 1,5 ПДК. Среднегодовые концентрации остальных металлов наблюдаются на уровне прошлогодних значений.

Максимальная концентрация ртути по сравнению с предыдущим годом уменьшилась с 13 до 8 ПДК, достигая уровня ЭВЗ. Среднегодовая концентрация также несколько понизилась и составила 4 ПДК, что соответствует уровню ВЗ.

Концентрация нитритного азота изменялась в пределах 3-14 ПДК, во всех проанализированных пробах превышая предельно допустимую. Максимальное содержание – 14 ПДК, что соответствует ВЗ. Среднегодовая концентрация достигала 8 ПДК, что практически не отличалось от среднегодового значения в 2011 г.

Содержание сульфатов превышало ПДК в 100 % отобранных пробах, максимальная концентрация достигала значений 4 ПДК. Среднегодовая концентрация сульфатов 2-3 ПДК сохраняется в течение ряда лет.

В 75 % отобранных проб воды наблюдалось превышение ПДК по аммонийному азоту, среднегодовая концентрация была зафиксирована на уровне 2 ПДК, максимальная – 3,5 ПДК. Превышение ПДК отмечалось по содержанию нитритного азота, нефтепродуктов, фосфатов и органических веществ (по ХПК и БПК<sub>5</sub>).

В 2012 г. вода реки, как и в предыдущем году, характеризовалась 4-м классом, разрядом "в", как "очень грязная". Значение УКИЗВ составляло 5,25 (в 2011 г. – 5,30). Из 15 показателей, учтенных в комплексной оценке качества воды, 11 относятся к загрязняющим. Критическими показателями загрязненности воды на протяжении последних лет являются соединения меди, никеля, марганца и нитритного азота.

На качество воды **р. Луоттн-йоки** негативное влияние оказывает сток рек Хауки-лампи-йоки и Быстрой. В 2012 г. в воде реки было зарегистрировано 6 случаев ВЗ соединениями никеля, 4 случая ВЗ и 1 ЭВЗ – дитиофосфатом крезилловым.

Среднегодовое содержание дитиофосфата по сравнению от 2011 г. возросло с 20 до 30 ПДК, максимальное от 40 до 90 ПДК, что соответствует уровню ЭВЗ.

Содержание меди, марганца и никеля превышало ПДК в 100 % отобранных проб. Максимальная концентрация соединений никеля достигала значений 21 ПДК (в 2011г. – 19 ПДК), меди – 15 ПДК (в 2011г. – 10 ПДК), марганца – 4 ПДК (в 2011г. – 5 ПДК). Среднегодовая концентрация соединений меди осталась на уровне прошлого года – 8 ПДК, никеля несколько увеличилась с 14 до 15 ПДК (рис. 4.7).

Концентрация нитритного азота превышала предельно допустимую в 67 % отобранных проб, максимальная концентрация достигала значений 2 ПДК.

Среднегодовая концентрация соединений железа и цинка не превышала значений ПДК, максимальную фиксировали на уровне ПДК и 2 ПДК соответственно.

По сравнению с 2011 г. содержание сульфатов в воде незначительно повысилось, среднегодовая (максимальная) концентрация составляла 1,5 (3) ПДК.

Вода **р. Луоттн-йоки** характеризуется 4-м классом, разрядом "а" – как "грязная". Критическими показателями загрязненности воды являются соединения никеля и дитиофосфат.

В **реку Нама-йоки** поступают хозяйственные сточные воды МУП ЖКХ "Печенгасервис", с поверхностным стоком – загрязненные воды с хвостохранилища обогатительной фабрики комбината "Печенганикель" в период весеннего половодья и дождевых паводков, а также хозяйственные сточные воды района.

В 2012 г. в воде реки зафиксировано 8 случаев ВЗ дитиофосфатом, среднегодовое содержание которого составило 9 ПДК, несколько ниже, чем в 2011 г. – 13 ПДК, максимальная концентрация уменьшилась в 2012 г. в 2 раза до 20 ПДК.

Превышение предельно допустимой концентрации в 100 % отобранных проб наблюдалось по соединениям никеля, меди, марганца и железа.

Среднегодовые (максимальные) концентрации соединений никеля снизились от 9 (26) ПДК до 6 (9) ПДК, марганца от 3 (9) ПДК до 2 (3) ПДК, железа от 3 (5) ПДК до 2 (3) ПДК. Концентрация соединений меди изменялась в пределах 4-22 ПДК, что соответствовало уровню прошлого года. В единичной пробе было зафиксировано превышение 2 ПДК соединениями цинка.

Качество воды, как и в 2011 г., характеризовалось 4-м классом, разрядом "а" ("грязная" вода). Из 15 показателей, учтенных в комплексной оценке качества воды, 6 являются загрязняющими. Критическими показателями являются соединения меди, никеля и дитиофосфата.

**Бассейн р. Ура.** Наблюдения на р. Ура проводились регулярно в основные гидрологические фазы. В 100 % отобранных проб концентрации соединений железа и меди превышали допустимые нормативы. Максимальные концентрации соединений меди, марганца и трудноокисляемых органических веществ (по ХПК) по сравнению с 2011 г. практически не изменились и составляли 3 ПДК, 1 ПДК и 1 ПДК соответственно, соединений железа увеличились от 7 до 11 ПДК. Вода характеризуется 3-м классом, разряд "а" – "загрязненная".

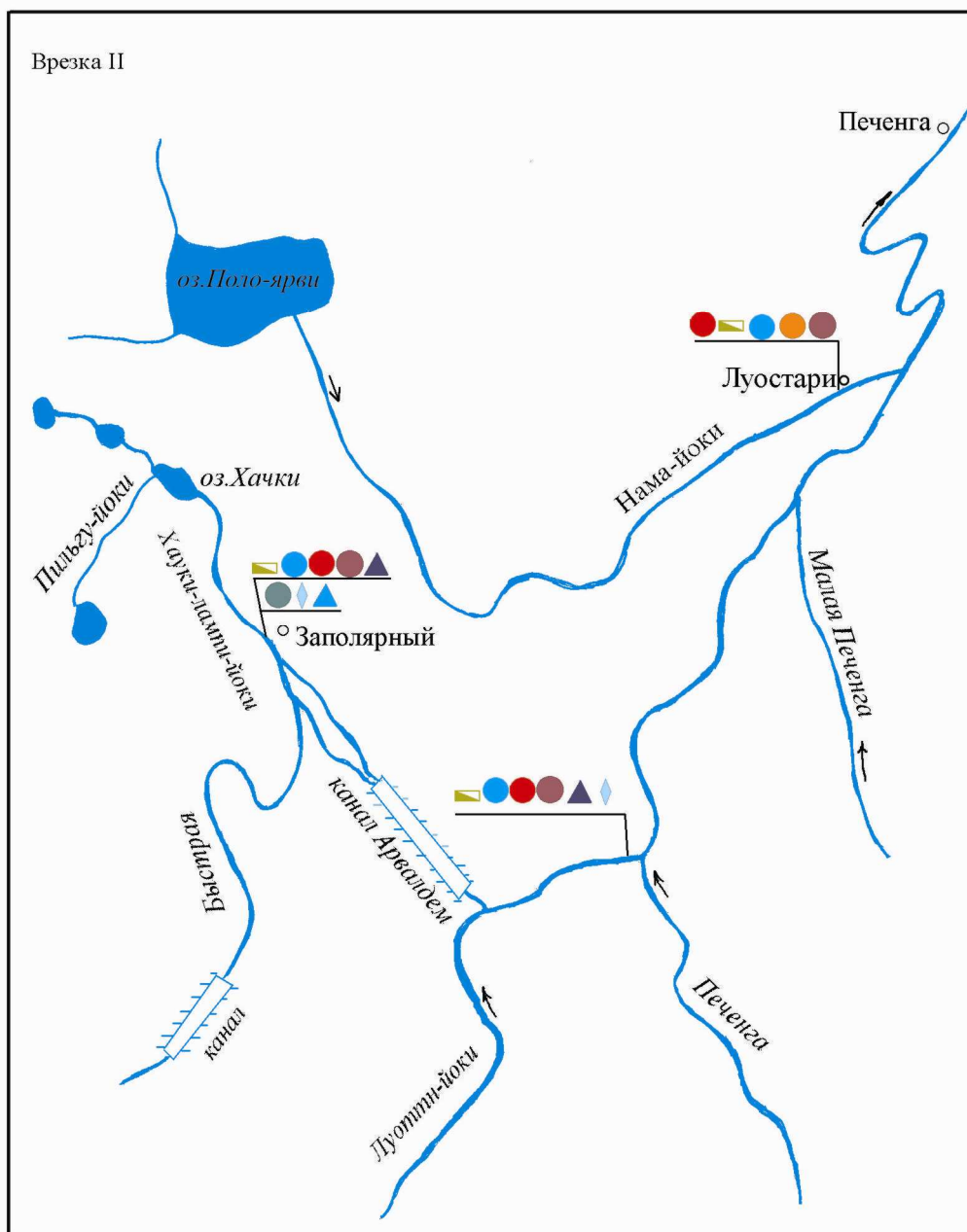


Рис. 4.7. Распределение распространенных загрязняющих веществ в воде рек Хауки-лампи-йоки (г. Заполярный), Луотни-йоки (устье), Нама-йоки (пгт Луостари)

*Река Хауки-лампи-йоки* – г. Заполярный: дитиофосфат 26 ПДК, соединения никеля 21 ПДК, соединения меди 11 ПДК, соединения марганца 11 ПДК, нитритный азот 8 ПДК, соединения цинка 3 ПДК, сульфаты 4 ПДК, аммонийный азот 2 ПДК;  
*Река Луотни-йоки*, устье: дитиофосфат 35 ПДК, соединения никеля 15 ПДК, соединения меди 8 ПДК, соединения марганца 4 ПДК, нитритный азот 1,5 ПДК, сульфаты 1,5 ПДК;  
*Река Нама-йоки*, пгт Луостари: соединения меди 10 ПДК, дитиофосфат 9 ПДК, соединения никеля 6 ПДК, соединения железа 2 ПДК, соединения марганца 2 ПДК.

**Бассейн р. Тулома.** 18200 км<sup>2</sup> водного стока реки Тулома находится на территории России. В 2012 г. гидрохимические наблюдения в бассейне проводили на реках **Лотта, Акким, Вува, Нота.**

В 2012 г. уровень загрязненности воды рек бассейна р. Тулома существенных изменений не претерпел. Вода, как и в предыдущие годы, по качеству и комплексу нормативных показателей характеризовалась как "слабо загрязненная" и оценивалась 2-м классом качества. Значение УКИЗВ для рек бассейна р. Тулома изменялись в пределах 1,75-1,84, Верхнетуломского водохранилища – составляло 1,49. Из 12-14 показателей, учтенных в комплексной оценке качества воды, 3-4 являлись загрязняющими.

Для рек бассейна р. Тулома характерно повышенное содержание в воде соединений меди и железа (в 67-86 % и 100 % отобранных проб соответственно).

Среднегодовая и максимальная концентрации соединений железа практически не изменились по сравнению с прошлым годом и составляли 2-3 ПДК и 2-5 ПДК.

Среднегодовая концентрация соединений меди не превышала 3-4 ПДК. Превышение ПДК по данному ингредиенту наблюдалось в 67-86 % отобранных проб воды. Максимальные концентрации соединений железа и меди в воде р. Вува составляли 2 и 7 ПДК, р. Лота – 5 и 6 ПДК, р. Аким – 4 и 8 ПДК, р. Нота – 2 и 6 ПДК соответственно; вдхр. Верхнетуломское – 3 и 9 ПДК.

В бассейне присутствовали трудноокисляемые органические вещества (по ХПК) и соединения марганца, максимальная концентрация которых не превышала значений 1,5 ПДК и 1 ПДК.

**Бассейн р. Кола.** Из водных объектов бассейна р. Кола (оз. Колозеро, р. Кица, р. Кола) наибольшее хозяйственное значение имеет р. Кола – питьевой и рыбохозяйственный водный объект высшей категории.

Качество воды оз. Колозеро, по сравнению 2011 г., ухудшилось от 2-го класса "слабо загрязненная" до 3-го класса, разряда "а" – "загрязненная".

Содержание соединений меди превышало допустимую концентрацию в 100 % отобранных проб воды и в среднем составляло 7 ПДК. Максимальная концентрация увеличилась по сравнению с предыдущим годом от 8 до 11 ПДК.

В 67 % и 83 % проб воды наблюдалась повышенная концентрация трудноокисляемых органических веществ (по ХПК) и марганца – до 2 ПДК. Содержание соединений молибдена и цинка в озере превышало предельно допустимый уровень в 50 % отобранных проб воды, максимальные концентрации которых достигали значений 3 ПДК и 1 ПДК соответственно.

Наибольший вклад в загрязнение **р. Кола** вносят сточные воды ГОУП "Мурманскводоканал" и сельскохозяйственных предприятий.

На протяжении последних лет качество воды р. Кола характеризуется как "слабо загрязненная". Значение УКИЗВ колебалось в пределах 1,14-1,86. Из 14 ингредиентов, учтенных в комплексной оценке качества воды, 3-5 являются загрязняющими.

В истоке реки среднегодовая концентрация соединений меди осталась на уровне прошлого года (4 ПДК), максимальная увеличилась от 4 до 7 ПДК. Повышенные концентрации трудноокисляемых органических веществ (по ХПК) выше уровня ПДК наблюдались в 60 % отобранных проб. В единичной пробе наблюдали АСПАВ и соединения цинка выше уровня ПДК.

На створе реки п. Выходной концентрация соединений меди была выше предельно допустимой в 92 % проб, железа – в 69 % проб, цинка – в 23 % проб, органических веществ по ХПК – в 69 % проб, ртути – в единичной пробе. Среднегодовая концентрация соединений меди составляла 4 ПДК, железа – 2 ПДК, соединений других металлов и нефтепродуктов не превышала допустимых концентраций.

На устьевом участке реки единичного значения ПДК достигали среднегодовые (максимальные) концентрации по соединениям цинка, марганца, алюминия и ртути. В 100 % отобранных проб зафиксировано превышение ПДК по соединениям меди, в 73 % – по трудноокисляемым органическим веществам (по ХПК), в 69 % – по соединениям железа. Максимальные концентрации данных загрязняющих веществ составляли 6 ПДК, 2 ПДК и 3 ПДК соответственно.

**Река Кица** служит фоновым водным объектом при оценке состояния речных систем бассейна, поскольку в нее отсутствует сброс сточных вод. Вода реки мало минерализована (до 42,8 мг/л), содержание растворенного в воде кислорода было в пределах нормы (10,4-13,9 мг/л).

Значение УКИЗВ было равным 1,58, качество воды по сравнению с 2011 г. улучшилось до 2-го класса "слабо загрязненная". С 5-ти до 3-х уменьшилось количество загрязняющих веществ, учтенных в комплексной оценке.

В 100 % отобранных проб содержание железа превышало предельно допустимый уровень, средняя (максимальная) концентрация которого составляла 2 (4) ПДК. Максимальные концентрации органических веществ (по ХПК) и соединений меди составляли 2 ПДК и 6 ПДК; среднегодовые 1 ПДК и 3 ПДК соответственно. В единичных пробах наблюдалось превышение ПДК по соединениям ртути – 2,5 ПДК, алюминия – 1 ПДК. Концентрации остальных ингредиентов не превышали допустимого уровня.

**Ручьи Медвежий, Земляной и Варламов** несут в р. Кола загрязненные сточные, ливневые и фильтрационные воды с навозохранилищ и жижесборников, принадлежащих совхозу "Пригородный" и птицефабрикам "Мурманская" и "Снежная". Дополнительные наблюдения за качеством воды ручьев проводились в апреле-мае, наиболее опасном периоде риска загрязнения р. Кола.

Основными загрязняющими веществами воды притоков являлись аммонийный и нитритный азот, органические вещества и соединения металлов. В период съемок (апреле-мае) отмечено по одному случаю ЭВ3 и В3.

В пробах воды, отобранных 17 апреля в период низкой воды, до начала половодья, в ручье Земляном наблюдался запах интенсивностью 5 баллов, что соответствует уровню ЭВ3, и высокое содержание аммонийного азота – 38 ПДК.

2 мая в руч. Земляном концентрация аммонийного азота снизилась до 26 ПДК, что соответствует уровню В3.

**Бассейн Кольского залива.** В бассейне Кольского залива проводится ежегодный гидрохимический контроль за качеством воды **ручья Варничный** и **реки Роста**, расположенных в черте г. Мурманск.



В ручье Варничном отмечено 10 случаев ЭВЗ: 3 – легкоокисляемыми органическими веществам по БПК<sub>5</sub>, 6 – запаха интенсивностью 5 баллов, 1 – азотом аммонийным. Высоких уровней загрязнения отмечено 12 случаев: аммонийным азотом – 5, АСПАВ – 3, органическими веществами – 3 случая; зафиксированы случаи низкого содержания растворенного в воде кислорода.

Содержание в воде ручья легко- и трудноокисляемых органических веществ (по БПК<sub>5</sub> и ХПК), аммонийного азота, нефтепродуктов, АСПАВ и соединений металлов – железа, меди, цинка и марганца – выше ПДК, как и в предыдущем году, отмечено в 100 % отобранных проб воды; нитритного азота, фосфатов, ртути и никеля – в 67 % проб; по низкому содержанию кислорода – в 33 % (рис. 4.8).

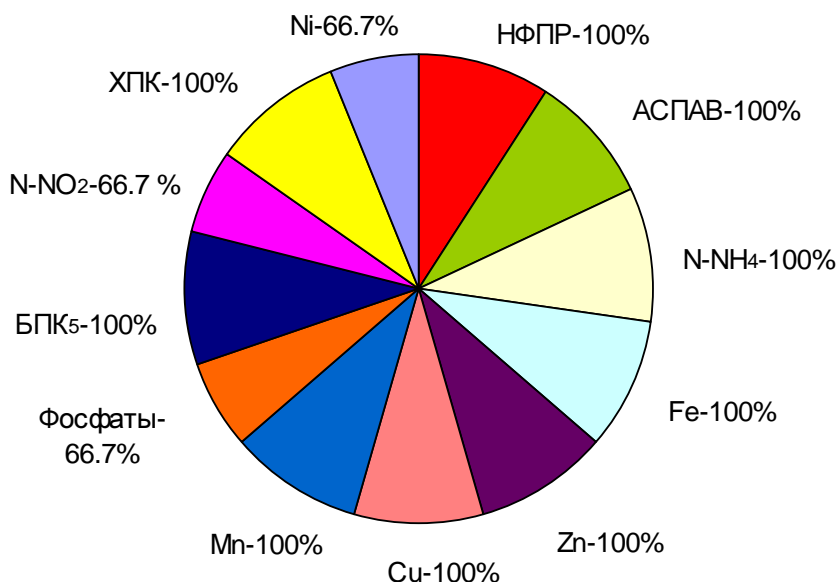


Рис. 4.8. Соотношение повторяемости превышения одного ПДК (П1) отдельных загрязняющих веществ в воде ручья Варничный (г. Мурманск)

В 2012 г. уменьшилась максимальная концентрация соединений меди от 27 ПДК до 17 ПДК.

Среднегодовые и максимальные концентрации соединений железа, цинка и марганца по сравнению с предыдущим годом практически не изменились.

Содержание аммонийного азота было на уровне высокого загрязнения в 5 пробах из 6 отобранных и изменялось в пределах 13-51 ПДК, органических веществ по (БПК<sub>5</sub>) – в 2 пробах, изменяясь от 10 до 91 ПДК.

Среднегодовая (максимальная) концентрация фосфатов была равна 4 (9) ПДК; легко- и трудноокисляемых органических

веществ (по БПК<sub>5</sub> и ХПК) – превышала ПДК в 30 и 6 раз, максимальная – в 91 и 11 раз соответственно.

Средняя за год концентрация нефтепродуктов составляла 10 ПДК, максимальная – 19 ПДК; азота нитритного 3 и 8 ПДК соответственно.

Максимальная концентрация АСПАВ по сравнению с 2011 г. уменьшилась от 25 до 18 ПДК, среднегодовая не изменилась и осталась на уровне 11 ПДК.

Вода ручья Варничного оценивалась, как и в 2010-2011 гг., 5-м классом, как "экстремально грязная". Количество загрязняющих веществ – 12 из 16, учитываемых в комплексной оценке качества воды, критических показателей – 8: легко- и трудноокисляемые органические вещества (по БПК<sub>5</sub> и ХПК), аммонийный и нитритный азот, соединения меди и марганца, нефтепродукты и АСПАВ.

На качество воды **реки Роста** оказывали влияние сточные воды ОАО "Мурманский комбинат хлебопродуктов", ОАО "Завод ТО ТБО", Мурманской ТЭЦ и других мелких предприятий города.

Было отмечено по одному случаю ВЗ воды соединениями железа (33 ПДК) и азотом аммонийным (15 ПДК) и 2 случая легкоокисляемыми органическими веществами (по БПК<sub>5</sub>) (6-7 ПДК).

Превышение в 100 % отобранных проб воды отмечалось по легко- и трудноокисляемым органическим веществам (по БПК<sub>5</sub> и ХПК), соединениям железа, меди, марганца, нефтепродуктам, АСПАВ; в 83 % – по аммонийному азоту и соединениям цинка, ртути; в 75 % – никеля; в 67 % – нитритному азоту, в 50 % – соединениям молибдена; по фосфатам – в единичной пробе (рис. 4.9).

Концентрации соединений металлов варьировали в следующих пределах: железа – 3-33 ПДК, меди – 2-7 ПДК, никеля – до 2 ПДК, марганца – 11-23 ПДК, цинка – от 1 до 3 ПДК; среднегодовые концентрации по соединениям железа увеличились от 7 до 10 ПДК, остальных загрязняющих веществ остались на уровне прошлого года.

Концентрация аммонийного азота изменялась от 0 до 15 ПДК, в среднем составляя 5 ПДК.

Среднегодовое содержание фосфатов, нитритного азота и трудноокисляемых органических веществ (по ХПК) по сравнению с 2011 г. практически не изменилось, максимальные концентрации этих веществ достигали значений 2 ПДК, 10 ПДК и 5 ПДК соответственно.

Наблюдается устойчивое загрязнение реки нефтепродуктами и АСПАВ, их содержание находится на уровне прошлого года, изменяясь в пределах 2-9 ПДК и 1-3 ПДК, при среднегодовой концентрации 5 ПДК и 2 ПДК.

В 5 пробах из 6 отобранных было зафиксировано превышение ПДК соединениями ртути, максимальная концентрация которых достигала значений ПДК.

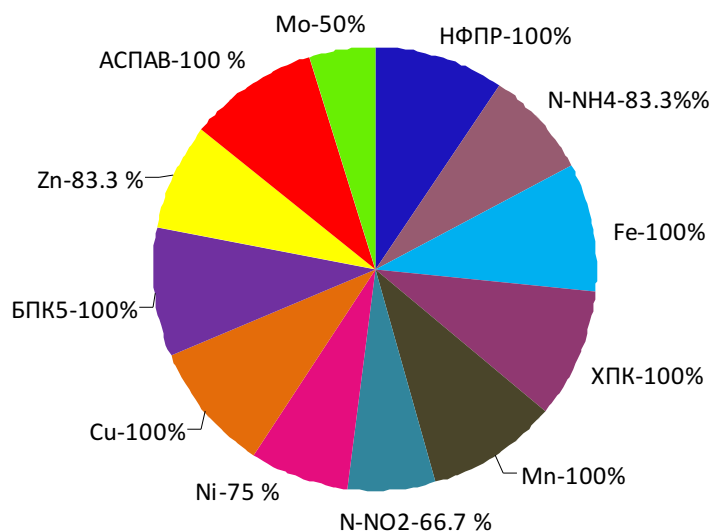


Рис. 4.9. Соотношение повторяемости превышения одного ПДК (П1) отдельных загрязняющих веществ в воде р. Роста (г. Мурманск)

летней (табл.4.1).

Наибольшую нагрузку в бассейне испытывает **река Сергевань**, в которую поступают неочищенные и недостаточно очищенные шахтные, фильтрационные и хозяйственно-бытовые сточные воды с рудника и фабрики, принадлежащих ООО "Ловозерский ГОК".

Характерным компонентом шахтных вод являются фториды. Содержание фторидов превышало допустимый уровень в 67 % отобранных проб. Концентрация фторидов в период наблюдений изменялась от минимально определяемой до 3,5 ПДК, среднегодовое содержание фторидов было меньше, чем в 2010-2011 гг. и не превышало 2 ПДК.

Содержание соединений молибдена варьировало в пределах от минимально определяемых величин до 5 ПДК.

Среднегодовая (максимальная) концентрация соединений железа превышала допустимый уровень во всех отобранных пробах, составляя 3 (7) ПДК. Содержание соединений марганца и меди было выше предельно допустимого в 83 % отобранных проб и выше 2-3 ПДК – в среднем за год. В единичной пробе выше допустимой была концентрация соединений цинка, в 50 % проб – трудноокисляемых органических веществ (по ХПК), достигая максимального значения 2 ПДК.

По значению УКИЗВ в 2012 г., равному 3,38, качество воды несколько ухудшилось до 3-го класса, разряда "б" ("очень загрязненная" вода). Количество загрязняющих веществ увеличилось от 5 до 7.

Для **реки Вирма** в течение ряда лет основными загрязняющими веществами являлись металлы и органические вещества. В течение года зафиксировано 2 случая ВЗ и ЭВЗ соединениями железа (33 и 56 ПДК) и марганца (30 и 59 ПДК). Экстремально высокое содержание соединений марганца и железа, наблюдалось в марте, в период малой воды, превышение ПДК которыми отмечено во всех отобранных пробах, трудноокисляемыми органическими веществами (по ХПК) – в 83 % проб, соединениями меди в 67 %, аммонийного азота, АСПАВ и соединениями цинка – в единичных пробах.

Среднегодовая концентрация соединений марганца составляла 13 ПДК, железа – 17 ПДК, меди – 3 ПДК и трудноокисляемых органических веществ (по ХПК) – 2 ПДК; максимальные концентрации аммонийного азота и соединений меди, по сравнению с 2011 г., ненамного увеличились и достигали значений 5 и 7 ПДК соответственно.

Вода в реке, как и предыдущем году, характеризовалась 3-м классом, разряда "б" ("очень загрязненная" вода). Загрязняющими являлись 6 показателей из 14, учтенных в комплексной оценке качества воды, критическими показателями загрязненности воды являлись железо и марганец.

В воде рек Сергевань и Вирма высокие концентрации соединений железа и марганца наблюдались в меженный период: в зимний – в марте и летний – в августе, при минимальном разбавлении вод.

В **реке Туманная** в течение года наблюдалось превышение ПДК по содержанию соединений меди в 100 %, общего железа – в 83 % отобранных проб.

Концентрация соединений меди изменялась в пределах от 2 до 4 ПДК, железа – до 3,5 ПДК. Максимальная концентрация соединений железа наблюдалась в период зимней межени и низкой разбавляющей способности реки. Концентрация соединений марганца превышала допустимый уровень в единичной пробе.

Качество воды в р. Роста по сравнению с предыдущим годом ухудшилось, характеризовалось 5-м классом ("экстремально грязная"), как и в 2010 г. Загрязняющими являлись 11 веществ из 15, учтенных в комплексной оценке качества воды; критическими показателями загрязненности воды являются соединения железа и марганца, нитритный и аммонийный азот, легкоокисляемые органические вещества (по БПК<sub>5</sub>).

**Бассейн р. Воронья.** Наблюдения за качеством воды в бассейне р. Воронья проводили на реках **Сергевань, Вирма, Туманная, Серебрянском водохранилище** и озере **Ловозеро**.

В 2012 г. водность **р. Сергевань** была на уровне водности 2011 г. и близка к среднего-

Концентрация трудноокисляемых органических веществ (по ХПК) превышала уровень допустимых значений в 50 % отобранных проб, изменяясь в пределах от 14 до 18,3 мг/л.

Качество воды реки ухудшилось, по сравнению с предыдущим годом, от 2-го до 3-го класса разряда "а" ("загрязненная" вода).

Вода **Серебрянского водохранилища** характеризовалась 3-м классом качества, разрядом "а" ("загрязненная"). Из 13 учтенных в комплексной оценке качества воды показателей 4 являлись загрязняющими.

Содержание соединений железа, меди и трудноокисляемых органических веществ (по ХПК) было выше ПДК в 100 % отобранных проб. Максимальная концентрация соединений железа составляла 9,5 ПДК, меди – 8 ПДК. Содержание трудноокисляемых органических веществ (по ХПК) превышало допустимый уровень во всех отобранных пробах по водоему, концентрации изменялись от 17,2 до 25 мг/л. В 6 пробах отмечено превышение норматива по содержанию соединений марганца – 1-3 ПДК. Содержание других ингредиентов соответствовало принятым нормативам.

На качество вод оз. **Ловозеро** оказывают влияние загрязненные притоки. Река Сергевань загрязняется фторидами, которые накапливаются в губе р. Сергевань и затем распространяются по акватории озера. Со стоком рек Сергевань и Вирма в озеро также поступают металлы: железо, медь, марганец, молибден и цинк.

Существенных изменений в качестве воды озера по сравнению с прошлым годом не наблюдалось.

Выше предельно допустимого уровня было содержание в воде озера соединений марганца и железа – во всех пробах, меди – в 5 из 9 отобранных проб, молибдена – в 4 пробах, трудноокисляемых органических веществ (по ХПК) – в 6, фторидов – в 2 пробах в губе р. Сергевань. Зафиксирован 1 случай ВЗ соединениями молибдена – 3 ПДК.

Среднегодовая концентрация фторидов в губе р. Сергевань составляла 1,5 ПДК – выше, чем на других стоках озера, изменяясь в пределах от концентрации ниже определяемого уровня до 2 ПДК.

По сравнению с предыдущим годом среднегодовое содержание трудноокисляемых органических веществ (по ХПК) практически не изменилось и составляло 18,0-19,3 мг/л.

Максимальные концентрации соединений железа и молибдена увеличились в 2012 г. до значений 9,5 ПДК и 3 ПДК. Среднегодовые концентрации соединений меди остались на уровне прошлого года – 1-3 ПДК, марганца незначительно уменьшились до значений 2-3 ПДК.

Вода озера характеризовалась 3-м классом разрядом "а" ("загрязненная"). Количество загрязняющих ингредиентов – 4-5 из 14-15, определяемых в комплексной оценке качества воды.

Река Териберка испытывает постоянное воздействие загрязненных стоков с автодороги Мурманск – Туманый. Во всех пробах воды в течение года наблюдалось повышенное содержание соединений меди – до 7,5 ПДК, железа, цинка и трудноокисляемых органических веществ (по ХПК) – до 2 ПДК, соединениями марганца – выше 1 ПДК.

Вода реки оценивается как "загрязненная", 3-й класс разряд "а", количество загрязняющих веществ – 5 из 14, учитываемых в комплексной оценке качества воды.

## Бассейн Белого моря

**Река Поной** – самая длинная на Кольском полуострове, её протяженность составляет 426 км. Наблюдения на р. Поной проводились в основные гидрологические фазы, 6 раз в год.

Для реки характерно повышенное содержание в воде соединений железа, меди, марганца и трудноокисляемых органических веществ (по ХПК), превышение ПДК которыми наблюдалось в 100 %, 50 %, 100 % и 83 % отобранных проб. Среднегодовые (максимальные) концентрации по сравнению с 2011 г. практически не изменились и составляли: соединений железа – 13 (19) ПДК, меди – 1 (2) ПДК, марганца – 3 (5) ПДК, трудноокисляемых органических веществ (по ХПК) – 1,5 (2) ПДК.

Переходом от разряда "а" в разряд "б" 3-го класса оценивалась вода реки в 2012 г. Загрязняющими веществами являлись 4 из 14, учитываемых в комплексной оценке качества воды.

**Бассейн р. Умба.** Наблюдения проводились в основные гидрологические фазы на р. Умба и оз. Умбозеро.

**В реку Умба** организованный сброс сточных вод отсутствует.

Превышение ПДК соединениями железа и марганца наблюдалось в 100 и 67 % отобранных проб, меди – в 50 % проб воды, трудноокисляемых органических веществ (по ХПК) – в 67 % отобранных проб. Превышение ПДК соединениями алюминия фиксировали в 1 пробе из 6 отобранных.

Качество воды, как и в предыдущем году, оценивается 3-м классом, разрядом "а" ("загрязненная" вода). Количество загрязняющих веществ 4 из 11, учитываемых в комплексной оценке качества воды.

**Озеро Умбозеро** – крупный рыбохозяйственный водоем высшей категории на Кольском полуострове. Северная часть озера испытывала влияние сточных вод рудника "Умбозеро" ЗАО "Ловозерский ГОК", обогащенного высоким содержанием фтора; южная часть через систему рек и озер – карьерных вод рудника "Восточный" ОАО "Апатит".

В 2012 г. содержание соединений меди в воде озера превышало предельно допустимые нормативы в 83 % отобранных проб, изменяясь в пределах от 1 до 4 ПДК, трудноокисляемых органических веществ (по ХПК) – в единичной пробе. Загрязнение фторидами не превышало допустимых концентраций.

Качество воды улучшилось: вода характеризовалась 1-м классом как "условно чистая".

**Бассейн р. Нива.** В 2012 г. наблюдения проводили на **р. Ньюдай, оз. Монче, реках Белая, Ковдора, Можель, Ена, Вите, Нива, Отводном канале Нива ГЭС-III; на озерах Бол. Вудъявр, Пермус, Чуозеро, Имандра.**

Водные объекты бассейна загрязняются сточными водами предприятий металлургической, горнодобывающей и горнообработывающей промышленности. Это комбинат "Североникель" ОАО "Кольской ГМК" РАО "Норильский никель", ОАО "Апатит", "Ковдорский ГОК" и предприятия жилищно-коммунального хозяйства городов Апатиты, Кандалакша, Кировск и Мончегорск.

**Отводной канал Нива ГЭС-III** и устьевой участок **р. Нива** – замыкающие створы. В воду р. Нива и в устьевой участок Отводного канала поступали сточные воды предприятий ЖКХ и нормативно чистые воды каскада Нивских ГЭС и рыбоводного завода.

В р. Нива и Отводном канале Нива ГЭС-III в течение 2012 года отмечено по 4 и 2 случая ВЗ соединениями ртути. Вода этих водных объектов характеризовалась 2-м классом качества как "слабо загрязненная". Из 14 учтенных в комплексной оценке качества воды показателей 3-4 были загрязняющими.

Превышение ПДК в воде р. Нива наблюдалось по содержанию меди – во всех отобранных пробах, трудноокисляемым органическим веществам (по ХПК) – в 67 %, соединениям ртути и алюминия – в 50 %, железа и цинка – в 33 % проб.

Среднегодовая (максимальная) концентрация соединений меди составляла 3,5 (5) ПДК, железа до 2 ПДК, ртути – 2 (5) ПДК, цинка, марганца и органических веществ по ХПК – 1 (3) ПДК, 2 (5) ПДК и 1 (2) ПДК соответственно.

В воде Отводного канала Нива ГЭС-III превышение ПДК составляло по соединениям меди – 100 %, ртути – 67 %. Максимальные концентрации не превышали: соединений меди – 5 ПДК, ртути – 4 ПДК; цинка, молибдена и трудноокисляемых органических веществ (по ХПК) – 2 и 1 ПДК.

Наиболее загрязненным водным объектом бассейна р. Нива является **р. Ньюдай**. Наблюдается хроническое загрязнение воды реки по целому ряду показателей. В течение года зарегистрировано 17 случаев ВЗ и 6 ЭВЗ соединениями меди, цинка, ртути, сульфатами и величине рН.

Превышение предельно допустимых концентраций во всех отобранных пробах наблюдалось по сульфатам, соединениям меди, никеля, марганца и железа. Содержание трудноокисляемых органических веществ (по ХПК) было выше ПДК в 83 % отобранных проб, минерализация воды и содержание хлоридов превышали норматив в 33 % проб; концентрации соединений ртути – в 25 %, нитритного азота, соединений молибдена и нефтепродуктов – в 17 % проб (рис. 4.10).

Концентрация основных загрязняющих веществ в течение года изменялась в следующих пределах: соединений никеля – 12-31 ПДК, меди – 32-93 ПДК, марганца – 1-8 ПДК, железа – 2-3 ПДК, сульфатов – 2-14 ПДК, соединений молибдена и ртути от минимально определяемых значений до 1 ПДК и 9 ПДК соответственно.

Среднегодовая концентрация основных загрязняющих веществ практически не изменилась и составляла: соединений меди – 50 ПДК, никеля – 21 ПДК, железа – 2 ПДК, сульфатов – 6 ПДК, соединений марганца – увеличилось с 3 до 4 ПДК.

Концентрация трудноокисляемых органических веществ (по ХПК) в течение года составляла 2-5 ПДК. Содержание нефтепродуктов и нитритного азота в среднем за год не превышало предельно допустимый уровень.

Вода реки характеризовалась 4-м классом, разрядом "б" как "грязная". Из 16 учитываемых в комплексной оценке качества воды показателей 10 являются загрязняющими, из них сульфаты, соединения никеля и меди – критические показатели загрязненности воды.

**Реки Травяная и Кумужья** впадают в озеро Ньюдъявр, из которого вытекает р. Ньюдай. Реки находятся на территории прилегающей к комбинату "Североникель" Кольской ГМК и характеризуются высоким содержанием в воде соединений металлов. В р. Травяная во всех отобранных пробах зафиксировано ЭВЗ соединениями меди (106-267 ПДК) и ВЗ соединениями никеля (12-28 ПДК). В р. Кумужья за год наблюдалось 2 случая ЭВЗ соединениями меди (53 и 55 ПДК).

Среднегодовое содержание соединений меди в воде р. Травяная не превышало уровня предыдущего года – 108 ПДК (в 2011 г. – 106 ПДК), по-прежнему оставаясь на уровне ЭВЗ. Тенденция характерна и для соединений никеля: 27 ПДК – в 2010 г., 15 ПДК – в 2011 г., 17 ПДК – в 2012 г. В р. Кумужья в 2012 г. наблюдался рост концентраций в воде основных загрязняющих веществ по сравнению с предыдущими годами: соединений меди – 76 ПДК (в 2011 г. – 68 ПДК), никеля – 20 ПДК (в 2011 г. – 18 ПДК).

Качество воды рек Травяная и Кумужья ухудшилось по сравнению с предыдущим годом. Вода обеих рек классифицируется 4-м классом разрядом "а" ("грязная" вода). Из 14 показателей, учитываемых в комплексной оценке качества воды, 6-7 являлись загрязняющими, соединения меди и никеля – критическими показателями загрязненности воды.

**Река Вите и озеро Чуозеро** являются фоновыми водными объектами в центральном промышленном районе Кольского полуострова.

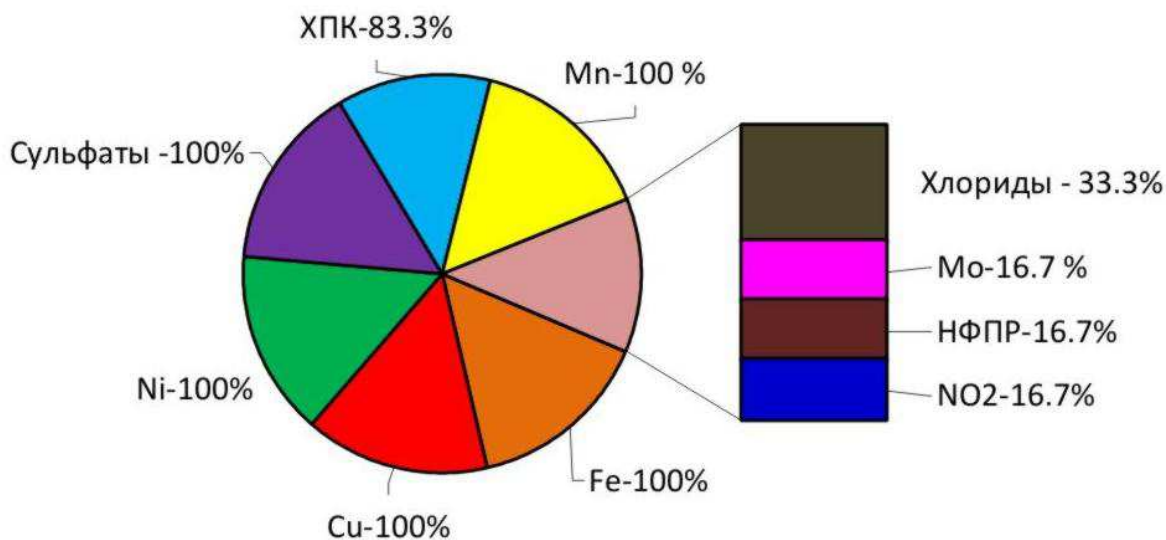


Рис. 4.10. Соотношение повторяемостей превышения одного ПДК (П) отдельных загрязняющих веществ в воде р. Нюдуай (г. Мончегорск)

Выше допустимых норм было содержание соединений меди в 100 % отобранных в реке и озере проб воды, максимальные концентрации незначительно увеличились от 5 до 7 и от 4 до 6 ПДК. Содержание других ингредиентов не превышало ПДК.

Вода р. Вите оценивалась, как и в предыдущие годы, 1-м классом – "условно чистая", оз. Чунозеро – 2-м классом – "слабо загрязненная".

**Озеро Монче** – источник питьевого водоснабжения г. Мончегорск.

Высокий уровень загрязнения был отмечен по соединениям меди и составил 31 ПДК.

Превышение допустимых нормативов отмечено по содержанию меди – во всех пробах, никеля – в 58 % отобранных проб, ртути – в 42 %, легкоокисляемым органическим веществам (по БПК<sub>5</sub>) и нефтепродуктам – в единичных пробах. Концентрация соединений меди в озере колебалась в пределах 6-31, никеля – от 1 до 2 ПДК. Среднегодовое содержание соединений ртути было на уровне предельно допустимого, изменяясь в пределах от минимально определяемых величин до 3 ПДК. Концентрация металлов повышается в период весеннего половодья с поступлением загрязненного поверхностного стока.

Среднее за год содержание соединений меди и никеля находилось на уровне прошлого года – 11 ПДК и 1 ПДК, соответственно.

Как и в 2011 г., вода озера характеризуется 2-м классом качества как "слабо загрязненная". По-прежнему загрязняющими веществами являлись 4 ингредиента из 14, учтенных в комплексной оценке качества воды.

**Озеро Большой Вудъявр и р. Белая** находятся в зоне негативного влияния сточных вод ОАО "Апатит" и городов Кировск и Апатиты. Со сточными водами ОАО "Апатит" и ГУП "Апатитоводоканал" в эти водные объекты поступают соединения азота, органические и взвешенные вещества, фосфаты, нефтепродукты. В процессе добычи и обогащения апатитонфелиновой руды природные воды загрязняются фторидами – специфическими загрязняющими веществами шахтных, рудничных и промышленных сточных вод основных цехов ОАО "Апатит".

В озере **Большой Вудъявр** в течение года зафиксировано 6 случаев (во всех пробах) ЭВЗ соединениями молибдена, в 50-83 % отобранных проб выше ПДК было содержание соединений меди, фторидов, нитритного азота и фосфатов, в единичных пробах – легко- и трудноокисляемых органических веществ (по БПК<sub>5</sub> и ХПК), соединений железа и цинка.

По сравнению с предыдущим годом, в 2012 г. среднее содержание соединений меди увеличилось от 2 до 3,5 ПДК; фосфатов, фторидов и соединений молибдена не изменилось – 2-2,5 и 11 ПДК; нитритного азота – увеличилось до уровня ПДК; соединений железа, цинка и легкоокисляемых органических веществ (по БПК<sub>5</sub>) – не изменилось. Максимальная концентрация соединений молибдена достигала 15 ПДК, фосфатов – 2,5 ПДК, соединений меди и нитритного азота увеличилась с 3 до 8 ПДК и с 2 до 3 ПДК.

Качество воды в 2012 г. ухудшилось до 3-го класса разряда "б" ("очень загрязненная" вода). Увеличилось значение УКИЗВ от 2,57 до 3,41, и от 5 до 8 – количество загрязняющих веществ. Критическим показателем загрязненности воды на протяжении последних 3-х лет являются соединения молибдена.

Река **Белая** вытекает из оз. Большой Вудъявр, принимает хозяйственно-бытовые и ливневые воды гг. Кировск и Апатиты, фильтрационные и сточные воды хвостохранилища обогатительной фабрики ОАО "Апатит" и мелких предприятий.

В 100 % отобранных проб воды содержание соединений молибдена наблюдалось на уровне ЭВЗ, ртути на уровне ВЗ. Превышение ПДК по соединениям меди и ртути отмечено во всех пробах; фторидов, нитритного азота – в 83 % проб, легкоокисляемых органических веществ (по БПК<sub>5</sub>), фосфатов и соединений марганца – в 67 %, трудноокисляемых органических веществ (по ХПК) и соединений цинка – в 50 %, аммонийного азота и соединений железа – в единичных пробах. Среднегодовое содержание соединений молибдена по сравнению с прошлым годом повысилось от 8 до 11 ПДК, по-прежнему оставаясь на уровне ЭВЗ. Также возросла среднегодовая концентрация фторидов – от 2 до 2,5 ПДК, нитритного азота – от 2 до 5 ПДК, содержание соединений марганца осталось на прежнем уровне – 2 ПДК. Максимальная концентрация соединений меди и фторидов была выше ПДК в 4 и 5 раз, нитритного азота – в 19 раз, соединений марганца, ртути и фосфатов – в 3 раза, легко- и трудноокисляемых органических веществ (по БПК<sub>5</sub> и ХПК) и соединений цинка – достигала значений 1-2 ПДК.

По сравнению с предыдущим годом качество воды реки не изменилось, вода оценивалась 4-м классом, рядом "а" ("грязная"). Из 16 показателей, учитываемых в комплексной оценке качества воды, 10 являются загрязняющими, критическими – соединения молибдена и нитритный азот.

**Озеро Пермус** – питьевой источник г. Оленегорск. Загрязнения в озеро поступают с притоками, принимающими сточные воды Оленегорского механического завода, а также недостаточно очищенными стоками предприятий Минобороны РФ и ряда мелких предприятий. Озеро испытывает влияние дымовых выбросов городов Оленегорск и Мончегорск и проходящей вдоль озера автомагистрали Мурманск – Санкт-Петербург.

Превышение допустимых нормативов в озере наблюдалось по содержанию в воде соединений меди и трудноокисляемых органических веществ (по ХПК) во всех пробах, соединений марганца и цинка – в 50 % проб, железа и ртути – в единичной пробе.

Среднее за год содержание соединений меди, как и в предыдущем году, достигало значения 4 ПДК, остальных ингредиентов было в пределах нормы.

Максимальные концентрации соединений меди и цинка остались на уровне 2011 г. и составляли 5 ПДК и 2 ПДК соответственно, соединений железа, ртути и трудноокисляемых органических веществ (по ХПК) увеличились до 2 ПДК, марганца до 3 ПДК.

Качество воды озера ухудшилось, вода характеризуется 3-м классом разряда "а" ("загрязненная").

Водные объекты г. Ковдора (реки **Ковдора**, **Можель**, **Ена**) испытывали влияние сточных вод ОАО "Ковдорский ГОК" и самого города с его многочисленными мелкими предприятиями. Наиболее загрязненным водным объектом являлся приток р. Ковдора – р. Можель, в бассейне которой размещено хвостохранилище Ковдорского ГОКа.

Вода р. **Можель**, как и в предыдущем году, характеризовалась 3-м классом "б" как "очень загрязненная".

В 2012 г. в воде реки был зафиксирован 1 случай ЭВЗ соединениями марганца 57 ПДК. В 100 % отобранных проб воды концентрация трудноокисляемых органических веществ по (ХПК), фосфатов, соединений марганца, молибдена была выше предельно допустимой; в 83 % проб выше ПДК было содержание соединений меди; в 50 % – сульфатов, в единичных пробах – соединений цинка и магния.

Вода реки хронически загрязнена металлами. Содержание соединений марганца по сравнению с предыдущим годом увеличилось и колебалось в пределах 9-57 ПДК, молибдена осталась на уровне 2011 г. (до 3 ПДК), меди уменьшилось до 1-7 ПДК.

Максимальная концентрация сульфатов повысилась от 3 до 4,5 ПДК, фосфатов уменьшилась с 4 до 3 ПДК, среднегодовое содержание при этом осталось на уровне прошлого года – 2 и 3 ПДК соответственно.

Загрязненный фильтрационными водами из хвостохранилища приток – р. Можель – оказывает негативное влияние на качество воды р. **Ковдора**. Концентрации загрязняющих веществ в воде реки возрастают от фоновых створа, расположенного выше хвостохранилища, к устьевому. Источник загрязнения – пылевые выбросы комбината, сток загрязненных вод в период снеготаяния с водосборной территории.

Контроль качества воды в реке проводится на 2 створах: створ 4 км выше г. Ковдора (находится выше основных источников загрязнения) и створ 7 км ниже впадения р. Можель.

В воде фоновых створа выше предельно допустимой концентрации было содержание соединений меди в 83 % отобранных проб (до 5 ПДК), трудноокисляемых органических веществ (по ХПК) – в 67 % проб (до 2 ПДК).

На створе, расположенном ниже впадения р. Можель, превышение ПДК наблюдалось во всех пробах – по содержанию соединений меди и марганца, в 67 % – по соединениям молибдена, в 50 % – по сульфатам, фосфатам и трудноокисляемым органическим веществам (по ХПК), в 33 % – по соединениям цинка, в единичных пробах – по легкоокисляемым органическим веществам.

Максимальные концентрации соединений меди и марганца по сравнению с 2011 г. увеличились от 6 до 7 ПДК и от 7 до 9 ПДК, соответственно. Среднегодовое содержание соединений марганца увеличилось до 6 ПДК, меди осталось на уровне прошлого года – 4 ПДК, остальных загрязняющих веществ не превышало ПДК.

Значение УКИЗВ р. Ковдора возрастает от 1,56 в створе выше города до 2,94 в створе ниже впадения р. Можель и, соответственно, меняется класс качества воды от 2-го "слабо загрязненная" до 3-го разряда "а", "загрязненная". Количество загрязняющих веществ от 4 в верхнем створе увеличивается до 7, из 15, учитываемых в комплексной оценке качества воды.

**Река Ена** – питьевой источник г. Ковдор и прилегающих населенных пунктов.

Аналогично предшествующим годам, выше нормы в реке было содержание соединений меди во всех отобранных пробах; содержание соединений железа, марганца и трудноокисляемых органических веществ по (ХПК) превышало ПДК в 83 %, цинка – в 50 % проб воды.

Среднегодовые (максимальные) концентрации соединений железа и трудноокисляемых органических веществ (по ХПК) в 2012 г., по сравнению с предыдущим годом, незначительно увеличились до значений 2 (3) ПДК и 1 (2) ПДК соответственно, соединений цинка остались на уровне 1 (2) ПДК, меди и марганца незначительно снизились до 2,5 (4) ПДК и 2 (2) ПДК.

Вода реки оценивается 3-м классом разряда "а" как "загрязненная". Загрязняющими являются 5 показателей из 13, учитываемых в комплексной оценке качества воды.

Вода оз. **Имандра** по-прежнему испытывает негативное воздействие сточных вод медно-никелевого производства и жилищно-коммунального хозяйства; в районе деятельности ОАО "Апатит" с водой рек Белая и Жемчужная в озеро поступали отходы апатито-нефелиновой промышленности и нормативно-очищенные сбросы Кольской АЭС.

В губу Молочная, п. Полярные Зори поступали сбросы Кольской АЭС Минатома России, в основном нормативно очищенные. В пп. Африканда и Зашеек прослеживается влияние сбросов поселков.

В озере в 2012 г. отмечено 3 случая ВЗ (3, 4, 5 ПДК) и 1 случай ЭВЗ (7 ПДК) соединениями молибдена в зоне деятельности ОАО "Апатит" в створе г. Апатиты, 1,7 км от устья р. М. Белая.

Содержание соединений марганца и цинка в воде озера превышало ПДК в 17-83 %, молибдена в 17-83 %, никеля в 67 % и фторидов в 33 % отобранных проб в створе г. Мончегорск, алюминия – в единичных пробах, ртути – в 17-67 % проб в отдельных створах озера.

Для воды озера характерна загрязненность соединениями меди, повторяемость случаев превышения ПДК которыми достигала 100 %. Среднегодовая концентрация данного загрязняющего вещества составляла 5-7 ПДК во всех створах озера, за исключением г. Мончегорск, где она превышала ПДК в 11 раз, максимальная – в 14 раз. Повышенное содержание соединений молибдена 3-7 ПДК наблюдалось в створе г. Апатиты. Среднее за год содержание остальных загрязняющих веществ либо не превышало, либо достигало значений ПДК.

Изменений в качестве воды озера по сравнению с 2011 г. не отмечалось, за исключением створа п. Зашеек, где вода ухудшилась от "слабо загрязненной" до "загрязненной".

В пункте г. Апатиты, в устье р. Белая и г. Мончегорск вода характеризуется как "загрязненная". Из 15 ингредиентов, учитываемых в комплексной оценке качества воды, 4-6 являлись загрязняющими. В других створах озера вода оценивается 2-м классом качества как "слабо загрязненная".

Наиболее характерными загрязняющими веществами бассейна р. Нива являлись соединения меди, марганца молибдена и никеля (рис. 4.11).

**Бассейн реки Ковда.** Наблюдения в бассейне р. Ковда проводились на Иовском и Князегубском водохранилищах 6 раз в год. В Князегубское водохранилище поступали нормативно-чистые сточные воды каскада Нивских ГЭС филиала "Кольский" ОАО "Территориальная генерирующая компания № 1" (ранее ОАО "Кол-энерго").

Близкое расположение и схожесть гидрологического режима способствовали единым закономерностям во внутригодовом распределении содержания основных загрязняющих веществ в воде обоих водохранилищ.

В **Князегубском** и **Иовском** водохранилищах наблюдалось превышение ПДК по соединениям меди в 67-100 % отобранных проб, трудноокисляемым органическим веществам (по ХПК) – в 83 %, соединениям железа – в 33-50 % проб.

Концентрации соединений металлов в Иовском и Князегубском водохранилищах изменялись в следующих пределах: меди от 1 до 4 ПДК, железа и легкоокисляемых органических веществ (по БПК<sub>5</sub>) – от минимально определяемых величин до 1-2 ПДК.

Вода классифицируется, как и в 2010-11 гг., 2-м классом.

В целом в поверхностных водах Кольского полуострова режим растворенного в воде кислорода был удовлетворительным. На 22 водных объектах зарегистрирован 151 случай высокого загрязнения и 56 – экстремально высокого по характерным показателям: соединениям никеля, молибдена, меди, сульфатам, флотореагентам, соединениям азота, органическим веществам (рис. 4.12). Эти водные объекты находятся в зоне расположения предприятий горнодобывающей, горнообработывающей и металлургической промышленности: ОАО "Кольская ГМК" – рр. Нюдауй, Хауки-лампи-йоки, Колос-йоки; ОАО "Ковдорский ГОК" – рр. Можель и Ковдора; ООО "Ловозерский горнообогатительный комбинат". В зоне влияния г. Мурманск и сельскохозяйственных предприятий находятся р. Роста, руч. Варничный и ручьи бассейна р. Кола.

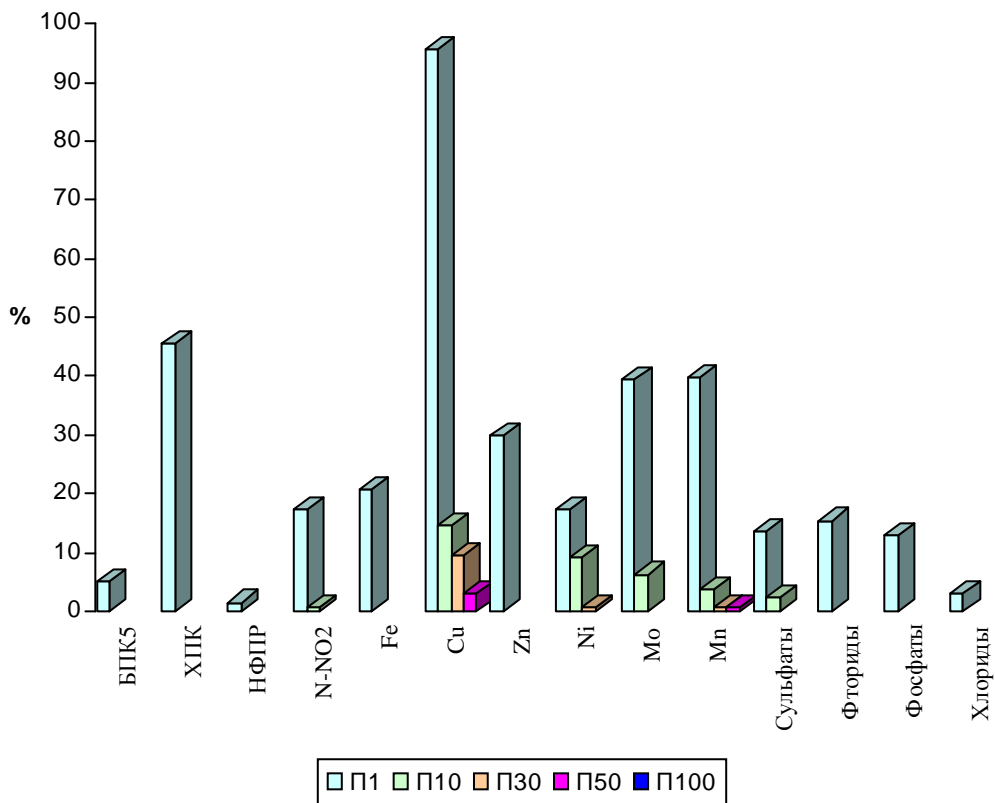


Рис. 4.11 Соотношение повторяемостей (II) концентраций загрязняющих веществ разного уровня в поверхностных водах бассейна р. Нива

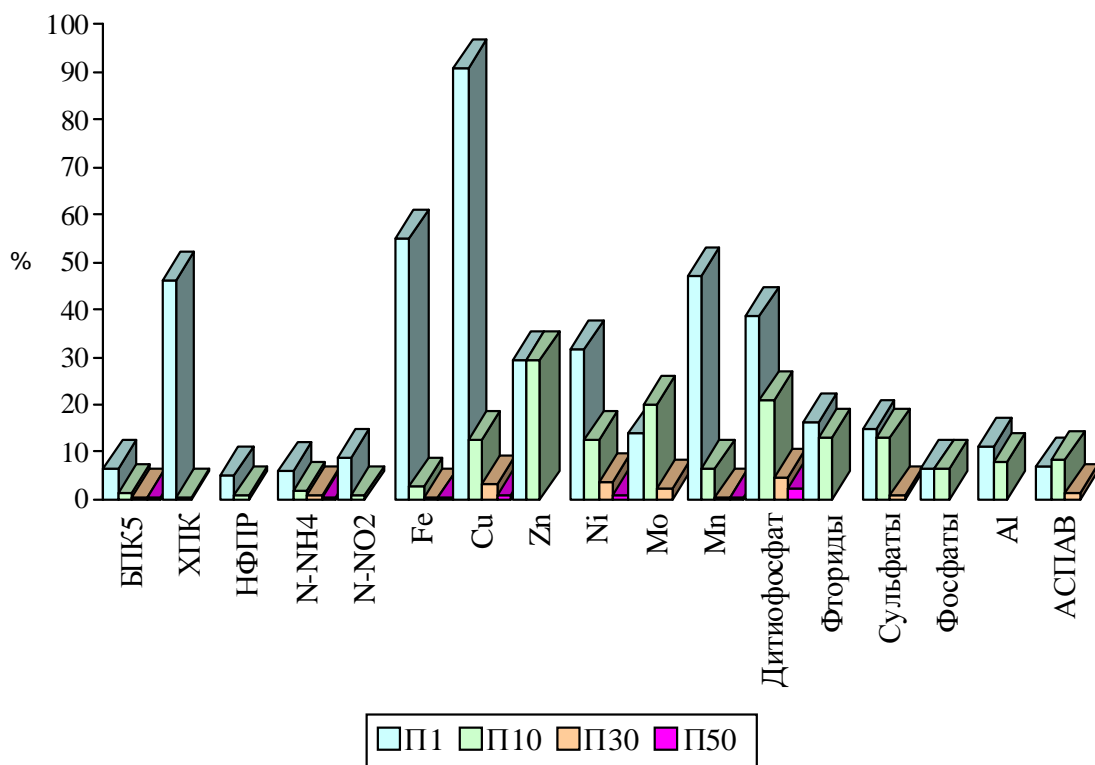


Рис. 4.12 Соотношение повторяемостей (II) концентраций загрязняющих веществ разного уровня в поверхностных водах Кольского полуострова



На 11 реках, озерах и ручьях отбор и анализ проб воды проводился по программе экспедиционных наблюдений – в зоне госграницы, районах водозаборов, крупных промышленных и сельскохозяйственных предприятий и городов.

Наиболее загрязненными водными объектами области по данным наблюдений в 2012 г. являются р. Роста и руч. Варничный (г. Мурманск); рр. Колос-йоки и Хауки-лампи-йоки (г. Никель); р. Ньюдауй (г. Мончегорск). По значению УКИЗВ вода этих водных объектов характеризуется: руч. Варничный и р. Роста – как "экстремально грязная"; р. Хауки-лампи-йоки – "очень грязная"; р. Колос-йоки, р. Печенга, р. Луотн-йоки, р. Намайоки, р. Ньюдауй и р. Белая – "грязная". Эти реки относятся к III категории загрязненности вод по комплексу загрязняющих веществ.

Из 42 водных объектов области 6 по степени загрязненности вод относятся к III категории качества вод с высоким уровнем загрязненности по комплексности ингредиентов и показателей качества вод, 33 – к II категории загрязненности по нескольким ингредиентам и показателям качества и 3 загрязнены по единичным показателям и относятся к I категории.

Высокие уровни загрязнения поверхностных вод Мурманской области носят локальный характер. В условиях Арктики загрязнение небольших северных рек и водоемов, испытывающих постоянную нагрузку от сточных вод промышленных комплексов и населенных пунктов, при низкой способности к самоочищению приобретает хронический характер, что подтверждается данными регулярных наблюдений – повторяющимися случаями ВЗ и ЭВЗ, высоким средним уровнем содержания вредных веществ в воде, накоплением их в донных отложениях водных объектов.

Специфическими загрязняющими веществами водных объектов Кольского полуострова являются соединения металлов: меди, марганца, железа, молибдена, а также нитриты, ионы аммония, сульфаты, флотореагенты и нефтепродукты (табл. П.4.3 и П.4.4).

## 4.2 Реки Карелии (бассейн Белого моря)

Карелия в основном характеризуется холмисто-равнинным рельефом с абсолютными отметками, не превышающими 200 м над уровнем моря.

Частая смена гряд и холмов различного рода понижениями придает поверхности Карелии чрезвычайно расчлененный характер, несмотря на сравнительно малые относительные высоты [66].

Основными процессами почвообразования на территории Карелии являются подзолообразование и заболачивание, что обусловлено положением территории в зоне с холодным, влажным климатом, а также преобладанием лесной, преимущественно хвойной растительности.

Почвообразующей породой в северной части являются ледниковые наносы, преимущественно неоднородные, грубые по механическому составу.

В северо-западной части Карелии преобладают подзолы с железистыми и гумусово-железистыми иллювиальными горизонтами. По механическому составу большая часть почв отличается высоким содержанием относительно крупных неветрившихся обломков кристаллических пород; только в районе оз. Среднее Куйто почвы имеют песчано-пылеватый состав.

Болотные торфяно-подзолисто-глеевые почвы наиболее распространены по побережью Белого моря. Здесь они развиваются в условиях равнинного рельефа и на морских засоленных глинах. По сложению и механическому составу почвы, сформировавшиеся на беломорских засоленных глинах, напоминают почвы в долине р. Кемь, где также преобладают безвалунные глины с глеево-подзолистыми почвами.

Территория расположена преимущественно в пределах таежной зоны. Только на крайнем Севере территории в горах северного озерного района находятся тундровые и лесотундровые группировки растительности.

Территория Карелии имеет хорошо развитую гидрографическую сеть. Наличие большого количества рек, озер и болот обуславливается, в первую очередь, избыточно влажным климатом этого района. Характерным для гидрографической сети является большое количество мелких рек. Преобладают водотоки длиной менее 10 км.

Гидрографическая сеть Карелии представлена большей частью либо небольшими реками, либо короткими протоками, которые, соединяя между собой многочисленные озера, образуют отдельные озерно-речные системы. Очень часто протяженность озер больше длины речных участков.

Реки, несмотря на сравнительно небольшую длину, имеют большие площади водосборов за счет большой озерности водосборов.

Климатические условия играют первостепенную роль, определяют основные черты водного режима территории и направленность почвообразования. Недостаток солнечного тепла, большое количество осадков в течение года способствуют развитию подзолистых почв на возвышенностях и равнинных частях территории. В понижениях рельефа формируются торфяно-болотные почвы. Их влияние на минерализацию и химический состав воды выражается в обогащении ее большим количеством органических соединений, вследствие чего на заболоченных водосборах формируются воды с очень малой минерализацией, высокой окисляемостью и цветностью.

Почвенная толща на всей территории хорошо отмыта от легкорастворимых неорганических соединений (сульфатов и хлоридов), что также способствует формированию гидрокарбонатных вод очень малой минерализации. Величина минерализации увеличивается с севера на юг, что объясняется неоднородным составом коренных пород [66].

Гидрохимические наблюдения в бассейне Белого моря на территории Карелии в 2012 г. проводили на 14 водных объектах, в 14 пунктах, в 16 створах (рис.4.1).

Водность рек бассейна Белого моря на территории Карелии в 2012 г. была выше среднемноголетней водности и водности предыдущего года (табл.4.2).

Таблица 4.2

**Водность (% от среднемноголетней) рек Карелии бассейна Белого моря**

Река	Пункт	2010 г.	2011 г.	2012 г.
Кемь	г.Кемь,	98	72	141
БК (р. Нижний Выг)	г.Беломорск	94	-	123
Верхний Выг	д.Огорельши	90	90	166
Летняя	п.Летний-1	70	62	118
Нюхча	с.Нюхча	61	61	191

Снегонакопление в зимний период 2011-2012 гг. характеризовалось неравномерным распределением по территории республики. Максимальные запасы воды в снеге на водосборах отмечались во второй декаде апреля и составляли 80-100 % от среднемноголетних максимальных значений. В ноябре-декабре 2011 года на водных объектах Карелии сохранялась пониженная водность.

В январе средние месячные уровни воды на реках Кемь и Нижний Выг были на 0,85-1,20 м ниже среднемноголетних, причиной тому послужили аномально теплая погода декабря, оттепели в начале января и зажорные явления.

В конце апреля – первых числах мая прошли ледоходы и пики весеннего половодья на реке Верхний Выг, что на 2-6 дней раньше средних многолетних значений. Обеспеченность максимальных уровней весеннего половодья составила 10-35 %. В мае среднемесячные уровни воды на реке Чирка-Кемь были выше средних многолетних значений на 0,50-0,60 м.

Летний период (июнь-август) по гидрометеорологическим условиям на территории Карелии характеризовался умеренно теплой погодой и избыточным количеством осадков.

В июне уровни большинства рек находились в пределах или чуть ниже нормы, на реках Чирка-Кемь, Верхний Выг сохранялась повышенная водность – на 0,10-0,30 м выше средней многолетней. В июле среднемесячные уровни воды на реках на 0,05-0,36 м превышали средние многолетние. В связи с обильными осадками во второй декаде июля на реках республики отмечались подъемы уровней воды интенсивностью 0,02-0,13 м в сутки. Обильные дожди начала августа способствовали дальнейшему повышению водности. С 8 августа 2012 года в результате выпадения сильных, местами очень сильных осадков, на большинстве рек и водоемов отмечались подъемы уровней воды интенсивностью 0,02-0,20 м в сутки. Среднемесячные уровни воды на реках в августе на 0,03-0,54 м превышали средние многолетние значения. Наибольшее превышение средних многолетних значений отмечалось: на р. Чирка-Кемь (с. Андропова Гора) – на 0,72 м, на р. Кемь (г. Кемь) – на 1,50 м.

Осенний период по гидрометеорологическим условиям на территории Карелии характеризовался умеренно теплой погодой, избыточным количеством осадков и повышенной водностью.

В сентябре уровни воды рек северной части республики Карелия были на 0,10-0,41 м выше средних многолетних значений. Наибольшее превышение отметок уровней воды отмечалось в октябре на р. Кемь, г. Кемь – на 0,64 м. В ноябре уровни зарегулированных рек Кемь (г. Кемь) и Чирка-Кемь (д. Юшкозеро) – на 0,65-0,76 м соответственно выше нормы. По результатам снегосъемки 10 ноября высота снежного покрова на полевых маршрутах достигала 5-20 см. По данным снегосъемки 20 ноября, в связи с аномально теплой погодой для данного периода произошел сход снега практически на всей территории республики.

В декабре сложившиеся гидрометеорологические условия способствовали сохранению повышенной водности на территории республики Карелия. Уровень воды р. Кемь (г. Кемь) превышал среднее многолетнее значение на 0,83 м. В целом установление ледостава произошло на 2 недели позже нормы.

Гидрохимические наблюдения проводились четыре раза в год в основные фазы гидрологического режима. Вода рек характеризовалась в основном как слабокислая с повышенным содержанием природных органических веществ, соединений железа и меди.

В 2012 г. качество воды **р. Кереть** улучшилось от "загрязненной" до "слабо загрязненной"; **р. Гридина** характеризовалось переходом от разряда "а" в "б" и **р. Поньгома** от разряда "б" в "а" в пределах 3-го класса, при этом уменьшилось количество загрязняющих веществ до 3 для рек Кереть и Поньгома (в 2011 г. – 4), для р. Гридина увеличилось от 3 до 4.

В 100 % отобранных проб воды превышение нормативов наблюдали по соединениям железа и трудноокисляемым органическим веществам (по ХПК). Среднегодовые (максимальные) концентрации соединений меди варьировали в пределах от минимально определяемых величин до 2,5 ПДК, железа и трудноокисляемых органических веществ (по ХПК) незначительно увеличились по сравнению с предыдущим годом до значений 4-8 (6-9) ПДК и 2-3 (2-3) ПДК.

Не изменилось качество воды **р. Чирка-Кемь, Беломорско-Балтийского канала, р. Нюхча**; вода оценивалась 3-м классом разрядом "а" – "загрязненная", для **р. Выг** разрядом "б" – "очень загрязненная"; качество воды **р. Кемь** и **р. Летняя** ухудшилось от 2-го до 3-го класса. Количество загрязняющих веществ в воде **р. Выг** и **р. Кемь** увеличилось от 3-4 до 6, для остальных рек осталось на уровне прошлого года.

Соединения железа, меди и трудноокисляемые органические вещества (по ХПК) являются характерными загрязняющими веществами воды вышеперечисленных водных объектов, в створах **р. Чирка-Кемь** и **Беломорско-Балтийского канала** к ним добавлялись легкоокисляемые органические вещества (по БПК<sub>5</sub>). Среднее (максимальное) содержание в воде этих рек легкоокисляемых органических веществ (по БПК<sub>5</sub>) и соединений меди колебалось в пределах от минимально определяемых величин до 2 и 3 ПДК, трудноокисляемых органических веществ (по ХПК) до 2-4 (2-5) ПДК, соединений железа незначительно увеличились до значений 4-20 (4-30) ПДК.

В 2012 году, как и в предыдущем, вода **оз. Топозеро, оз. Ондозеро** и **оз. Среднее Куйто** характеризовалась как "условно чистая", "очень загрязненная" и "слабо загрязненная" соответственно. Вода в **оз. Пяозеро** в наблюдаемом году незначительно ухудшилась от 1-го до 2-го класса качества, в **оз. Верхнее Куйто** от 2-го до 3-го класса разряда "а" – "загрязненная". Количество загрязняющих веществ колебалось в пределах 2-5 из 11, учтенных в комплексной оценке качества воды.

Во всех отобранных пробах воды превышение ПДК фиксировали соединениями железа, содержание которых находилось в пределах от 1 до 6 ПДК; соединениями меди, концентрации которых определяли от минимальных величин до 2,5 ПДК; в оз. Верхнее Куйто отмечали превышение нормативов трудноокисляемыми органическими веществами (по ХПК) до 2 ПДК.

Оценить качество воды оз. Ондозеро не представляется возможным из-за малого количества проб (3 пробы в год). Во всех пробах регистрировали нарушение нормативов трудноокисляемыми органическими веществами (по ХПК) в 2-3 раза, соединениями железа в 9-13 раз и меди в 1,5 (2) раза.

Присутствие значительных количеств соединений железа в воде рек и озер на территории Карелии в течение всего года объясняется распространением на водосборах заболоченных и торфяно-болотных почв.

### 4.3 Реки Севера Европейской части России

Описываемая территория, называемая Северным краем, занимает северо-восточную окраину Европейской территории России. На севере она омывается Белым и Баренцевым морями. С запада на восток Северный край простирается от меридиана г. Каргополь до Уральских гор и включает в себя бассейны рек Онега, Северная Двина, Мезень, Печора и Кара, а также многие сотни малых рек, впадающих в Белое и Баренцево моря между устьями рек Онега и Кара.

Территория Северного края представляет собой огромную лесистую равнину. Для нее характерны избыточное увлажнение и относительно однообразные природные условия, коренным образом меняющиеся только вблизи полярного круга, где тайга уступает место лесотундре и тундре, и у восточных ее пределов, где равнина сменяется возвышенностями Западного Урала.

Почвы на большей части территории подзолистые, супесчаные или суглинистые, местами песчаные или торфянистые, в тундрах к северу от полярного круга – глеево-болотные. В изменении почвенного покрова обнаруживается широтная зональность: севернее 64° широты почвы преимущественно глеево-подзолистые; южнее, до 60° широты – типичные подзолистые, на юго-западной территории Северного края – дерново-подзолистые. Горный рельеф на восточной окраине территории нарушает широтную зональность их распределения, и она уступает место высотной поясности. Широтная зональность значительно нарушается и на равнине, за счет неоднородности геолого-геоморфологических условий, создающих большую пестроту распределения почв.

В лесной зоне преобладают подзолы на песках и глеево-подзолистые почвы на суглинках. На плоских водоразделах широко распространены обширные торфяники.

В тундре почвообразование идет по типу болотно-глеевого. Верхние части западного склона Урала выше границы леса занимают горно-тундровые почвы [67].

Речная сеть густая и развита сравнительно равномерно, что связано с избыточным увлажнением и относительно однородными природными условиями на большей части территории. Всего в пределах Северного края насчитывается 938,5 тысяч рек. Общая их протяженность составляет 521,2 тыс.км. Преобладают малые реки и ручьи длиной менее 10 км, составляющие 93,6 % общего количества рек. Рек длиной более 100 км – 280, свыше 500 км – 14. Главные реки – Онега, Северная Двина, Мезень и Печора – берут начало близ южных границ Северного края, текут в северо-западном направлении и впадают в Белое и Баренцево моря. Реки

Северная Двина и Печора являются крупнейшими судоходными реками. Они выносят в море огромное количество наносов, в устьях имеют обширные много рукавные дельты, реки Онега и Мезень – широкие мелководные эстуарии. Для большинства равнинных рек характерны широкие пойменные долины с террасированными склонами. Порожистых рек в пределах равнинной части территории мало, приурочены они к западной ее окраине, где кристаллический фундамент залегает у самой поверхности земли (р. Онега, некоторые ее левобережные притоки, верховья р. Мезень и ее правобережных притоков, левобережные притоки р. Ижма [67].

Реки Севера Европейской части России на территории Архангельской, Вологодской областей и Республики Коми загрязнялись преимущественно сточными водами предприятий лесной, деревообрабатывающей, целлюлозно-бумажной, химической промышленности, РАО "ЕЭС России", жилищно-коммунального, сельского хозяйства и др.

Распределение загрязняющих веществ, среднегодовые концентрации которых превышали нормативы, представлено на рис. 4.13.

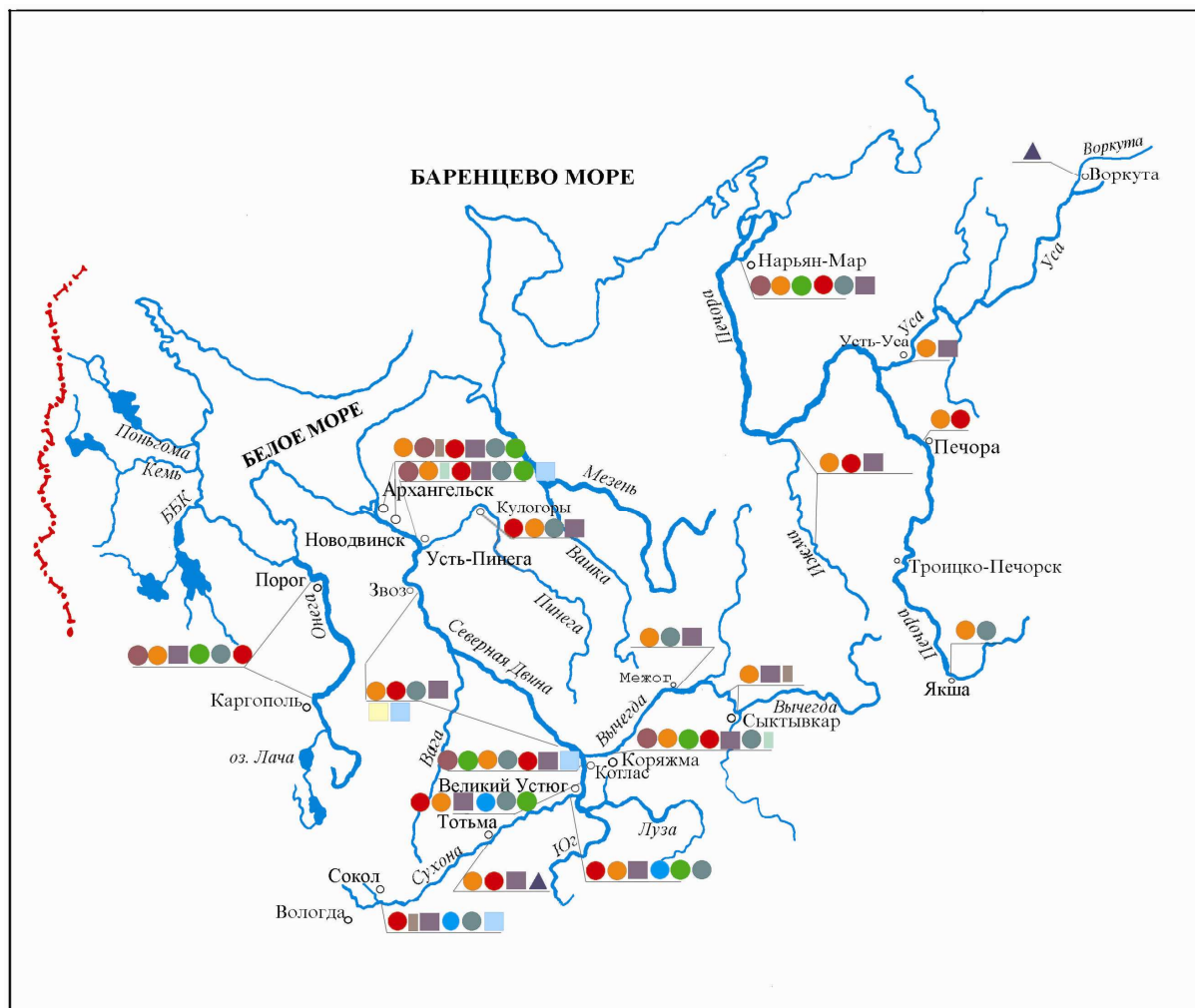


Рис. 4.13 Распределение наиболее распространенных загрязняющих веществ (по среднегодовым концентрациям) в воде рек Севера Европейской части России в 2012 г.

*Река Онега – г. Каргополь – с. Порог:* соединения марганца 3-5 ПДК, соединения железа 3-4,5 ПДК, трудноокисляемые органические вещества (по ХПК) 43,5-49,9 мг/л(O), соединения алюминия 2-4 ПДК, соединения цинка 2-3 ПДК, соединения меди 2 ПДК.

*Река Северная Двина – г. Великий Устюг:* соединения меди 5 ПДК, соединения железа 4 ПДК, трудноокисляемые органические вещества (по ХПК) 41,8 мг/л(O), соединения никеля 2 ПДК, соединения цинка 2 ПДК, соединения алюминия 1,5 ПДК.

*Река Северная Двина – г. Котлас:* соединения марганца 11 ПДК, соединения алюминия 5 ПДК, соединения железа 4,5 ПДК, соединения цинка 3 ПДК, соединения меди 3 ПДК, трудноокисляемые органические вещества (по ХПК) 40,9 мг/л(O), минимальное содержание растворенного в воде кислорода 4,09 мг/л.

*Река Северная Двина – д. Телегово - д. Звог:* соединения железа 4-19 ПДК, соединения меди 3-4,5 ПДК, соединения цинка 2-4 ПДК, трудноокисляемые органические вещества (по ХПК) 39,4-43,9 мг/л(O), легкоокисляемые органические вещества (по БПК<sub>5</sub>) 2,11-3,75 мг/л(O<sub>2</sub>), минимальное содержание растворенного в воде кислорода 3,19-4,35 мг/л.

*Река Северная Двина – г. Усть-Пинега:* соединения марганца 4 ПДК, соединения железа 4 ПДК, нефтепродукты 4 ПДК, соединения меди 3 ПДК, трудноокисляемые органические вещества (по ХПК) 42,4 мг/л(O), соединения цинка 2 ПДК, соединения алюминия 1,5 ПДК, минимальное содержание растворенного в воде кислорода 3,10 мг/л.

*Река Северная Двина – г. Новодвинск – г. Архангельск:* соединения железа 4-5 ПДК, соединения марганца 3-5 ПДК, фенолы 4 ПДК, соединения меди 3 ПДК, трудноокисляемые органические вещества (по ХПК) 45,3-46,0 мг/л(O), соединения цинка 2-3 ПДК, соединения алюминия 2 ПДК.

*Река Сухона – г. Сокол:* соединения меди 5-6 ПДК, фенолы 3-5 ПДК, трудноокисляемые органические вещества (по ХПК) 42,0-45,4 мг/л(O), соединения никеля 1-2 ПДК, соединения цинка 1,5 ПДК, минимальное содержание растворенного в воде кислорода 3,28-4,19 мг/л.

Река Сухона – г. Тотма: соединения железа 4 ПДК, соединения меди 3-4 ПДК, трудноокисляемые органические вещества (по ХПК) 44,3-46,8 мг/л(О), нитритный азот 1,5 ПДК.  
 Река Сухона – г. Великий Устюг: соединения меди 5 ПДК, соединения железа 4 ПДК, трудноокисляемые органические вещества (по ХПК) 48,1 мг/л(О), соединения никеля 2 ПДК, соединения алюминия 2 ПДК, соединения цинка 2 ПДК.  
 Река Вычегда – г. Сыктывкар – д. Гавриловка: соединения железа 5-7 ПДК, трудноокисляемые органические вещества (по ХПК) 28,4-34,8 мг/л(О), фенолы 1,5-2 ПДК.  
 Река Вычегда – с. Межозг: соединения железа 7 ПДК, соединения цинка 3 ПДК, трудноокисляемые органические вещества (по ХПК) 39,9 мг/л(О).  
 Река Вычегда – г. Корьязма: соединения марганца 5-5,5 ПДК, соединения железа 5-5,5 ПДК, соединения алюминия 1,5-5 ПДК, соединения меди 3 ПДК, трудноокисляемые органические вещества (по ХПК) 34,5-40,0 мг/л(О), соединения цинка 2-3 ПДК, нефтепродукты 2 ПДК.  
 Река Пинега – с. Кулогоры: соединения меди 3,5 ПДК соединения железа 3 ПДК, соединения цинка 3 ПДК, трудноокисляемые органические вещества (по ХПК) 43,5 мг/л(О).  
 Река Печора – д. Якия: соединения железа 4-5 ПДК, соединения цинка 3 ПДК.  
 Река Печора – г. Печора: соединения железа 3 ПДК, соединения меди 1,5-2 ПДК.  
 Река Печора – г. Нарьян-Мар: соединения марганца 9 ПДК, соединения железа 6-6,5 ПДК, соединения алюминия 3 ПДК, соединения меди 2-3 ПДК, соединения цинка 2 ПДК, трудноокисляемые органические вещества (по ХПК) 22,2-22,6 мг/л(О).  
 Река Уса – с. Усть-Уса: соединения железа 10 ПДК, трудноокисляемые органические вещества (по ХПК) 27,7 мг/л(О).  
 Река Воркута – г. Воркута: нитритный азот 2 ПДК.  
 Река Ижма: соединения железа 2-6 ПДК, соединения меди 2-3 ПДК, трудноокисляемые органические вещества (по ХПК) 19,5-30,3 мг/л(О).

### Бассейн р. Онега

Гидрохимические наблюдения в бассейне р. Онега в 2012 г. проводили на 4 реках, 2 озерах, в 10 пунктах, 12 створах (рис.4.1).

На химический состав воды р. Онега влияли загрязняющие вещества, поступающие со сточными водами промышленных предприятий городов Каргополь, Онега, пос. Североонежск (ОАО "Североонежский бокситовый рудник"), а также с водой притоков – р. Волошка, р. Кодина и др.

Вода р. Онега во всех створах наблюдений характеризовалась как "очень загрязненная" и относилась к 3-му классу качества разряда "б". За счет сокращения количества загрязняющих ингредиентов в створах ниже г. Каргополь от 9 до 8, д. Череповская от 7 до 6 и п. Североонежск от 9 до 6, произошла смена 4-го класса качества, разряда "а" ("грязная" вода) на 3-й класс разряда "б" ("очень загрязненная" вода).

Характерными загрязняющими веществами по-прежнему оставались трудноокисляемые органические вещества (по ХПК), соединения железа, меди и цинка, в отдельных створах к ним добавлялись соединения алюминия и марганца (рис. 4.14).

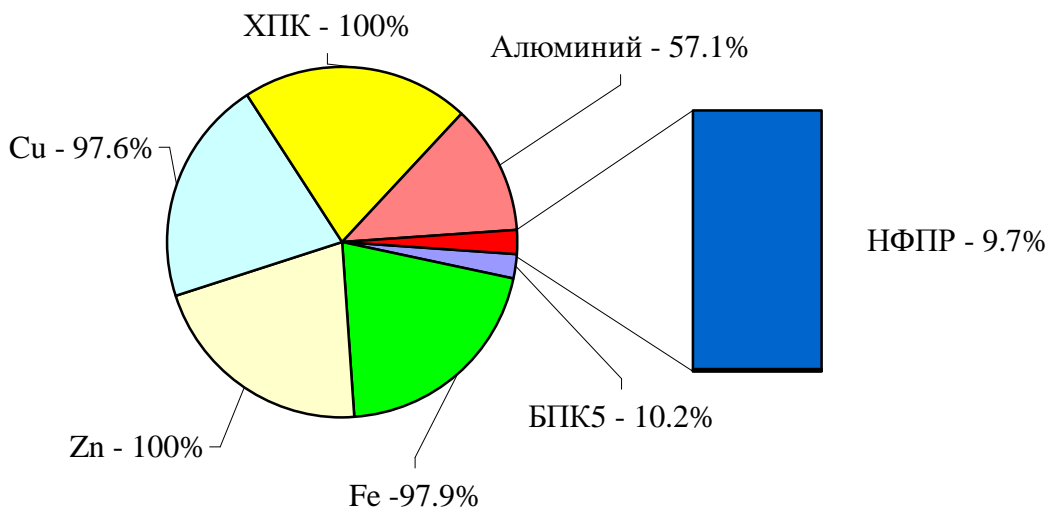


Рис. 4.14 Соотношение повторяемостей превышений одного ПДК ( $\Pi_i$ ) отдельных загрязняющих веществ в воде р. Онега

В 2012 г. снизилась загрязненность воды реки соединениями марганца, среднегодовое содержание которых у д. Череповская, п. Североонежск и с. Порог находилось на уровне 3-5 ПДК, наибольшее превышение установленного норматива в 9 раз зарегистрировано у с. Порог.

Средние за год концентрации трудноокисляемых органических веществ (по ХПК) повсеместно находились на уровне 3 ПДК, максимальные превышали ПДК в 5 раз у с. Порог и в черте п. Североонежск.

Среднее содержание соединений железа, меди и цинка варьировало в пределах 2-4 ПДК, максимальное – соединений железа – 9 ПДК определено у с. Порог, соединений цинка и меди – 4 ПДК ниже г. Каргополь и д. Череповская.

Содержание в воде р. Онега легкоокисляемых органических веществ (по БПК<sub>5</sub>) колебалось от величин несколько ниже ПДК до 1,5 ПДК.

Во всех пунктах контроля отмечались единичные случаи превышения ПДК нефтепродуктами. Как и в предыдущем году, наибольшая концентрация нефтепродуктов отмечалась в черте п. Североонежск, где достигала 3 ПДК при повторяемости случаев превышения ПДК 29 %.

Среднегодовое содержание соединений алюминия в районе г. Каргополь не превышало установленного норматива, в остальных пунктах контроля изменялось от 2 ПДК до 4 ПДК, при повторяемости случаев превышения ПДК 86-100 %, максимальное содержание алюминия определено у с. Порог – 10 ПДК.

Ниже г. Каргополь фиксировали единичные случаи определения в воде аммонийного азота до 6 ПДК, фосфатов и СПАВ – до 1 ПДК соответственно. В остальных пунктах контроля нарушений нормативов по данным показателям не наблюдалось.

Кислородный режим в течение года был удовлетворительным. Снижение содержания растворенного в воде кислорода до 5,26 мг/дм<sup>3</sup> наблюдалось в феврале выше г. Каргополь. Хлорорганические пестициды, контролируемые у с. Порог, обнаружены не были.

Реки **Волошка** и **Кодина** – правобережные притоки р. Онега, по химическому составу относятся к гидрокарбонатному классу, группе кальция.

Вода р. Волошка в 2012 г. по всей длине реки оценивалась как "грязная" – 4-й класс качества, разряд "а". В створе выше п. Волошка в результате роста содержания трудноокисляемых органических веществ (по ХПК) и соединений железа, а также расширения списка загрязняющих ингредиентов, к которому добавились лигносульфонаты, вода по качеству ухудшилась от "очень загрязненной" до "грязной".

Среднегодовое содержание трудноокисляемых органических веществ (по ХПК) и соединений железа повсеместно находилось на уровне 4,5-5,5 ПДК, максимальное равное 6 и 7 ПДК фиксировали в черте д. Тороповская и в районе п. Волошка.

Содержание в воде реки соединений меди и цинка по сравнению с 2011 г. не изменилось, среднегодовые концентрации по акватории водотока варьировали от 2 ПДК до 3 ПДК, максимальные находились в пределах 2,5-5 ПДК и 3-5 ПДК соответственно.

В 2012 г. среднее (максимальное) за год содержание легкоокисляемых органических веществ (по БПК<sub>5</sub>) повсеместно находилось на уровне 1(2) ПДК, что соответствовало уровню предыдущего года.

Наличие нефтепродуктов и лигносульфонатов во всех пунктах контроля находилось ниже предельно допустимых значений, максимальное превышение в 7 раз нефтепродуктами было определено в черте д. Тороповская.

В единичных пробах, отобранных в районе п. Волошка, было зафиксировано превышение ПДК сульфатами в 2-3 раза.

Кислородный режим в течение года был удовлетворительным. Хлорорганические пестициды, контролируемые в черте д. Тороповская, обнаружены не были.

Качество воды **р. Кодина** на протяжении последних лет характеризуется 3-м классом качества разрядом "б" ("очень загрязненная" вода). При этом возросло число случаев превышения ПДК трудноокисляемыми органическими веществами (по ХПК) от 71 % до 100 % и соединениями железа – от 67 % до 100 %.

Характерными загрязняющими веществами по-прежнему являлись трудноокисляемые органические вещества (по ХПК), соединения железа, меди и цинка.

Среднегодовые (максимальные) концентрации соединений железа составили 4 (8) ПДК, трудноокисляемых органических веществ (по ХПК) – 3 (5) ПДК. Содержание соединений меди и цинка осталось на уровне прошлого года и составляло 2 ПДК, максимальное не превышало 3,5 ПДК и 3 ПДК соответственно.

Снизилась по сравнению с 2011 г. максимальные концентрации нефтепродуктов в воде реки от 4 ПДК до 1 ПДК, среднегодовые от 2 ПДК до минимально определяемых величин.

В единичных пробах регистрировали превышения 1 ПДК легкоокисляемыми органическими веществами (по БПК<sub>5</sub>) и лигносульфонатами.

В воде **оз. Лешм-озеро** в 2012 г. количество загрязняющих ингредиентов, превышающих установленные нормативы, сократилось от 5 (в 2011 г.) до 3, в результате произошла смена 3-го класса качества воды разряда "а" ("загрязненная" вода) на 2-й класс ("слабо загрязненная" вода). Вода **оз. Лача**, как и в предыдущем году, характеризовалась 3-м классом качества разряда "б" ("очень загрязненная" вода). Характерными загрязняющими веществами оставались трудноокисляемые органические вещества (по ХПК), соединения меди и цинка, для воды оз. Лача к ним добавлялись легкоокисляемые органические вещества (по БПК<sub>5</sub>) и соединения железа.

Среднее за год содержание соединений меди и цинка осталось на уровне прошлого года и составило 2-4 ПДК. В воде оз. Лача несколько увеличилась средняя (максимальная) концентрация соединений железа до 6 (9) ПДК (в 2011 г. 3 (6) ПДК) и трудноокисляемых органических веществ (по ХПК) до 6 (8) ПДК (в 2011 г. 3,5 (4) ПДК). В отдельных пробах фиксировали превышения ПДК легкоокисляемыми органическими веществами (по БПК<sub>5</sub>) и фосфатам.

Характерными загрязняющими веществами поверхностных вод бассейна р. Онега являлись соединения меди, цинка, железа и трудноокисляемые органические вещества (по ХПК) (рис. 4.15).

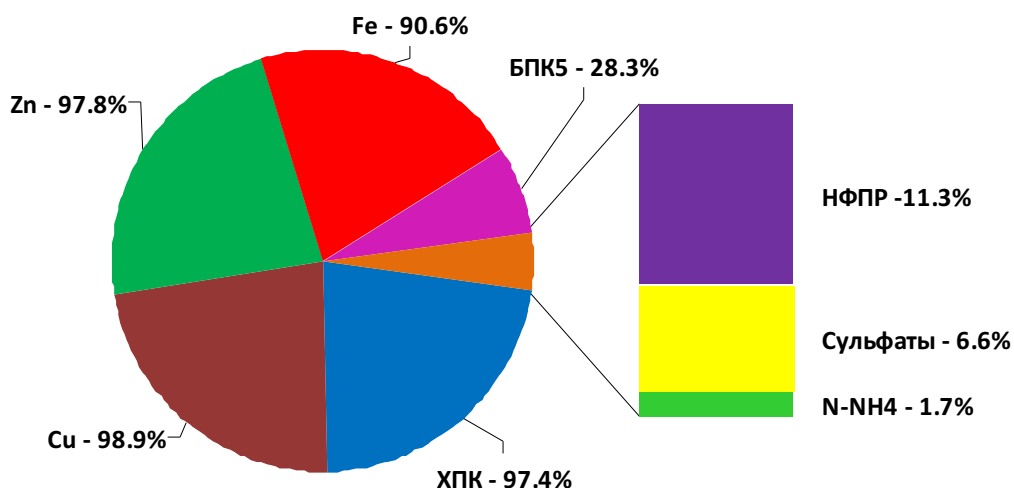


Рис. 4.15 Соотношение повторяемостей превышений одного ПДК (Pi) отдельных загрязняющих веществ в поверхностных водах бассейна р. Онега

### Бассейн р.Северная Двина

Наблюдения за качеством поверхностных вод бассейна р. Северная Двина проводили на 35 водных объектах в 51 пункте, 73 створах (рис. 4.1).

2012 год на севере Европейской территории России выдался теплым, с большим количеством осадков. Среднегодовая температура воздуха была на 0,3-3°C выше климатической нормы, годовое количество осадков составляло 78-151 % нормы.

Январь-май были теплыми с неравномерным распределением осадков. Особенность прохождения ледохода на реках Севера ЕТР весной 2012 г. заключается в практически одновременном начале разрушения льда на реках в результате выхода большого количества тепла и выпавших осадков на юге рассматриваемой территории. В зимний период с января по март уровни воды на реках Архангельской, Вологодской областей и Республики Коми наблюдались в пределах среднемноголетних значений и ниже на 25-40 см.

Лето (июль, август) было продолжительным, относительно теплым и дождливым.

Июнь в Республике Коми и в Ненецком автономном округе был теплым, в Архангельской и Вологодской областях преобладала умеренно теплая погода. Дожди выпадали часто, местами сильные (превысившие норму в 1,5-4 раза). Среднемесячные уровни в июне находились ниже нормы на 50-70 см. В период с июля по сентябрь уровни находились в пределах нормы. В октябре, в результате прохождения дождевых паводков, превышение уровней над нормой на всех реках составило 80-130 см, что резко отличается от двух последних маловодных лет (2010, 2011 гг.).

Минимальные уровни воды на р. Северная Двина наблюдались в конце первой декады – начале второй декады июня на отметках ниже среднемноголетних значений на 30-60 см. На рр. Онега, Вага и Пинега минимальные уровни воды наблюдались в конце июня на отметках ниже нормы на 30-60 см.

Уровни воды в августе на реках Архангельской области находились ниже нормы на 20-40 см. Исключение составила р. Онега, где среднемесячные уровни были около нормы.

На всех реках Севера ЕТР в течение августа происходил спад уровней воды.

Осень (сентябрь, октябрь, ноябрь) была затяжной, теплой и дождливой.

Среднемесячные уровни воды в сентябре на р. Северная Двина находились выше нормы на 30-50 см; на рр. Вага и Пинега ниже нормы на 40-60 см. На рр. Онега, Мезень средние уровни наблюдались в пределах среднемноголетних значений.

Среднемесячные уровни воды в октябре на всех реках Архангельской области превысили норму на 80-130 см.

Наиболее значительные дождевые паводки в октябре прошли на р. Пинега с величиной подъема уровней воды до 260 см, что выше среднемноголетних значений на 180-200 см.

Ледообразование на реках Архангельской области началось в последних числах октября, что в пределах нормы, на реках Пинега, Мезень и Печора на 7-10 дней позже нормы. Водность рек почти на всей территории была в пределах нормы, за исключением рек бассейна р. Сухона.

Водность рек бассейна р. Северная Двина в 2012 г. была на уровне, либо незначительно выше водности 2011 г., относительно среднемноголетней водности рек Северная Двина, Пинега, Вычегда незначительно превышала, остальных рек была незначительно меньше (табл. 4.3).

Водность (% от средней многолетней) рек бассейна р.Северная Двина

Река	Пункт	2010 г.	2011 г.	2012 г.
Северная Двина	д. Абрамково	96	80	118
Северная Двина	с. Усть-Пинега	91	-	-
Пинега	с. Кулогоры	100	79	109
Вычегда	д. Малая Слуда	91	85	115
Вага	д. Филяевская	80	63	96
Сухона	г.Тотьма	100	61	64
Вологда	д.Макарово	87	89	89

Поверхностные воды бассейна р. Северная Двина загрязнялись в основном сточными водами предприятий лесной, деревообрабатывающей, целлюлозно-бумажной, РАО "ЕЭС России", жилищно-коммунального, сельского хозяйства и льяльными водами судов речного флота.

Наибольшие объемы загрязненных сточных вод поступали от предприятий целлюлозно-бумажной промышленности и муниципальных предприятий "Водоканал" городов Архангельск, Вологда, Печора, Сосногорск, Сыктывкар, Великий Устюг.

По данным Федерального агентства водных ресурсов Двинско-Печорского бассейнового водного управления, водоохранные мероприятия проводили следующие предприятия, сбрасывающие сточные воды в бассейн Северной Двины: ОАО "Архангельский ЦБК" (г. Новодвинск), ОАО "Монди Сыктывкарский ЛПК" (г. Сыктывкар), ОАО "Группа "Илим" (г. Коряжма), МУП ЖКХ "Вологдагорводоканал" (г. Вологда).

Река **Северная Двина** является одной из наиболее крупных рек Европейского Севера России. Начинается она от слияния р. Сухона и р. Юг, берущих начало в Вологодской области, протекает по территории Республики Коми и Архангельской области и впадает в Двинскую губу Белого моря. Длина собственно реки Северная Двина составляет 744 км, площадь водосбора 357 тыс.км<sup>2</sup>. Река судоходна на всем протяжении, поэтому здесь интенсивно развиты водный транспорт и лесосплав. Северная Двина – типично равнинная река со сравнительно небольшими уклонами и широкой долиной, пойма которой достигает в ширину 10 км и более. При впадении в Белое море Северная Двина образует большую дельту с многочисленными рукавами площадью около 900 км<sup>2</sup>. В дельте р. Северная Двина хорошо выражены приливно-отливные течения, которые распространяются на 90 км вверх вплоть до устья р. Пинега [9].

Распределение в воде р. Северная Двина загрязняющих веществ, среднегодовые концентрации которых превышали нормативы, представлено на рис.4.13.

Вода реки характеризуется гидрокарбонатно-кальциевым составом русловых вод, что свойственно водам местного стока на большей части их водосбора.

В верховье реки загрязняющие вещества поступали со сточными водами предприятий гг. Великий Устюг, Красавино, Котлас, льяльными водами судов речного флота и водами притоков – р. Сухона и р. Вычегда; в нижнем течении (на устьевом участке) – со сточными водами предприятий целлюлозно-бумажной промышленности, деревообрабатывающей промышленности, жилищно-коммунального хозяйства и льяльными водами судов речного флота. В среднем течении реки (д. Телегово – д. Звоз) до замыкающего створа с. Усть-Пинега крупных источников загрязнения нет, загрязняющие вещества поступали, в основном, с водой притоков – р. Вага, р. Емца, р. Пинега и др.

Вода реки выше г. Красавино характеризовалась 3-м классом разряда "б" ("очень загрязненная" вода); у гг. Великий Устюг и Котлас качество воды ухудшилось от "очень загрязненной" до "грязной". Количество загрязняющих веществ составляло 8-13 из 16, учитываемых в комплексной оценке качества воды.

К характерным загрязняющим веществам, как и в предыдущие годы, относились соединения железа, меди, цинка, алюминия, никеля (кроме г. Котлас) и трудноокисляемые органические вещества (по ХПК), в черте г. Котлас к ним добавлялись соединения марганца, среднегодовые концентрации которых варьировали в пределах 2-5 ПДК. В черте г. Котлас критическими показателями загрязненности воды являлись соединения алюминия и марганца, максимальные концентрации которых фиксировали 10 и 23 ПДК, при средних 5 и 11 ПДК соответственно.

Среднегодовое содержание соединений меди осталось на уровне 2011 г. и составляло 3-5 ПДК, при уменьшении максимальных концентраций от 8-15 ПДК до 5-10 ПДК. Среднее за год содержание соединений железа на данном участке реки находилось на уровне 4 ПДК, наибольшее превышение установленного норматива в 8 раз определено в черте г. Котлас.

Концентрация соединений цинка в течение года варьировала в пределах от 1 до 4 ПДК, незначительно увеличившись по сравнению с предыдущим годом. Содержание трудноокисляемых органических веществ (по ХПК) повсеместно составило 3-4 ПДК, легкоокисляемых органических веществ (по БПК<sub>5</sub>) варьировало от зна-



чений ниже 1 ПДК до 3 ПДК, остальных контролируемых ингредиентов на данном участке реки не превышало предельно допустимых значений.

Наиболее загрязненной в среднем течении по-прежнему осталась вода реки у д. Телегово, характеризуемая 4-м классом разрядом "а"; у д.Абрамково и д. Звоз на протяжении последних лет вода оценивается как "очень загрязненная". На всем протяжении вода реки характеризовалась устойчивой загрязненностью (100 %) соединениями меди и цинка, максимальная концентрация которых в створах д. Телегово и д. Абрамково достигала значений 10 и 6 ПДК соответственно. Среднегодовые концентрации соединений железа находились на уровне предыдущего года 4-5 ПДК, у д. Телегово, где они являлись критическими показателями загрязненности воды, возрастали до 19 ПДК, максимальное содержание соединений железа в этом створе достигало 20 ПДК.

В нижнем течении реки Северная Двина в черте с. Усть-Пинега качество воды ухудшилось до "грязной". Это обусловлено ростом в воде реки среднегодовых концентраций соединений железа и марганца до значений 4 ПДК, меди 3 ПДК и нефтепродуктов 4 ПДК, при максимальном содержании 10 ПДК, 10 ПДК, 7 ПДК и 4 ПДК соответственно, а также дефицитом растворенного в воде кислорода, содержание которого в этом створе составляло 3,10 мг/л.

Среднегодовые концентрации соединений цинка и алюминия остались на уровне прошлого года – 2 ПДК, максимальные превышали установленный норматив в 4 и 3 раза.

Характерными загрязняющими веществами устьевого участка реки по-прежнему остались трудноокисляемые органические вещества (по ХПК), соединения железа, меди, цинка, марганца и летучие фенолы, в черте г. Архангельск и г. Новодвинск к ним добавлялись соединения алюминия. Качество воды на устьевом участке осталось на уровне прошлого года и оценивалось 3-м классом, разрядом "б" ("очень загрязненная" вода).

Наблюдался некоторый рост содержания в воде соединений железа и марганца, среднегодовые концентрации которых изменялись в пределах 3-5 ПДК, максимальные превышения установленных нормативов в 10 и 17 раз регистрировали в черте г. Архангельск. Среднее (максимальное) за год содержание алюминия незначительно возросло по сравнению с предыдущим годом до значений 2 (5) ПДК, фенолов в черте г. Архангельск и г. Новодвинск до 4 (4-5) ПДК.

Незначительно увеличилось повсеместно, по сравнению с предыдущим годом, содержание соединений меди, концентрация которых находилась на уровне 3-7 ПДК, трудноокисляемых органических веществ (по ХПК) – 3-5 ПДК, легкоокисляемых органических веществ (по БПК<sub>5</sub>) изменялось от значений ниже 1 ПДК до 3 ПДК.

Среднегодовая концентрация соединений цинка варьировала в пределах 2-3 ПДК, максимальное нарушение установленного норматива в 5 раз зарегистрировано в районе г. Новодвинск.

В дельте р. Северная Двина (рук. Никольский, Мурманский, Корабельный, прот. Маймакса и Кузнечиха) качество воды существенно не изменилось. Вода рук. Никольский и прот. Кузнечиха (3 км выше впадения р. Юрас) характеризовалась 3-м классом разрядом "б" ("очень загрязненная" вода). Вода прот. Маймакса и прот. Кузнечиха (4 км выше устья) на протяжении последних лет оценивается как "грязная". За счет увеличения перечня ингредиентов от 4-6 до 7, и некоторого увеличения повторяемости случаев превышения ПДК большинством загрязняющих ингредиентов, качество воды рук. Корабельный и рук. Мурманский ухудшилось в пределах 3-го класса качества от "загрязненной" до "очень загрязненной".

Среднее (максимальное) за 2012 год содержание характерных загрязняющих веществ – трудноокисляемых органических веществ (по ХПК), соединений железа, меди, цинка, марганца и алюминия – практически не изменилось и варьировало в пределах 2-5 (3-9) ПДК, за исключением соединений марганца, максимальная концентрация которых (10,5-11 ПДК) была зафиксирована в воде рук. Никольский и в прот. Кузнечиха (в черте г. Архангельск).

Загрязненность воды прот. Кузнечиха и прот. Маймакса по сравнению с предыдущим годом существенно не изменилась, незначительно увеличились максимальные концентрации соединений меди до 5-8 ПДК, железа до 7-8 ПДК, алюминия до 4-5 ПДК, магния уменьшились до 3-5 ПДК, цинка до 3-4 ПДК.

Превышения установленных нормативов для лигносульфонатов были отмечены в воде прот. Кузнечиха (4 км выше устья) и составили 2 ПДК. Здесь же определено максимальное содержание летучих фенолов 7 ПДК и 2-хлорфенола 4 ПДК.

Максимальная концентрация легкоокисляемых органических веществ (по БПК<sub>5</sub>) превышала предельно допустимое значение в 2 раза во всех створах контроля (кроме рук. Мурманский), нефтепродуктов – в 2 раза в воде прот. Кузнечиха (4 км выше устья).

Содержание метанола в дельте реки, за исключением рук. Мурманский, в течение года варьировало от значений менее 1 ПДК до 2,5 ПДК.

На фоне низкой водности в марте, августе и сентябре в прот. Кузнечиха (4 км выше устья) и прот. Маймакса наблюдались случаи нагонных явлений, сопровождающиеся проникновением морских вод в дельту реки.

Кислородный режим по течению реки был, в основном, удовлетворительным. Однако снижение концентрации растворенного в воде кислорода наблюдалось практически в каждом пункте контроля, за исключением створа выше г. Красавино. В черте с. Усть-Пинега недостаток растворенного в воде кислорода регистрировался в марте 3,10 мг/л. В среднем течении реки ухудшение кислородного режима отмечалось в черте д. Абрамково и д. Телегово до 3,19-3,21 мг/л. В верховье дефицит растворенного в воде кислорода был отмечен в черте г. Котлас – 4,09 мг/л, ниже г. Красавино и у г. Великий Устюг – до 5,94-5,95 мг/л. В устье реки снижение содержания

растворенного в воде кислорода во всех створах отмечалось в черте г. Новодвинск до 4,05-5,51 мг/л, у г. Архангельск до 3,99 мг/л. В дельте повсеместно наблюдался дефицит растворенного в воде кислорода.

Хлорорганические пестициды, контролируемые у г. Архангельск и с. Усть-Пинега, обнаружены не были, ниже г. Красавино содержание гексахлорана и линдана варьировало в пределах 0,000-0,001 мкг/дм<sup>3</sup>. Содержание пестицидов группы ДДТ у г. Великий Устюг в единичной пробе составило 0,010 мкг/дм<sup>3</sup>, также здесь были определены следовые количества гексахлорана (0,001 мкг/дм<sup>3</sup>) и линдана (0,003 мкг/дм<sup>3</sup>).

В 2012 г. к характерным загрязняющим веществам воды р. Северная Двина относились трудноокисляемые органические вещества (по ХПК), соединения меди, железа и цинка (рис. 4.16).

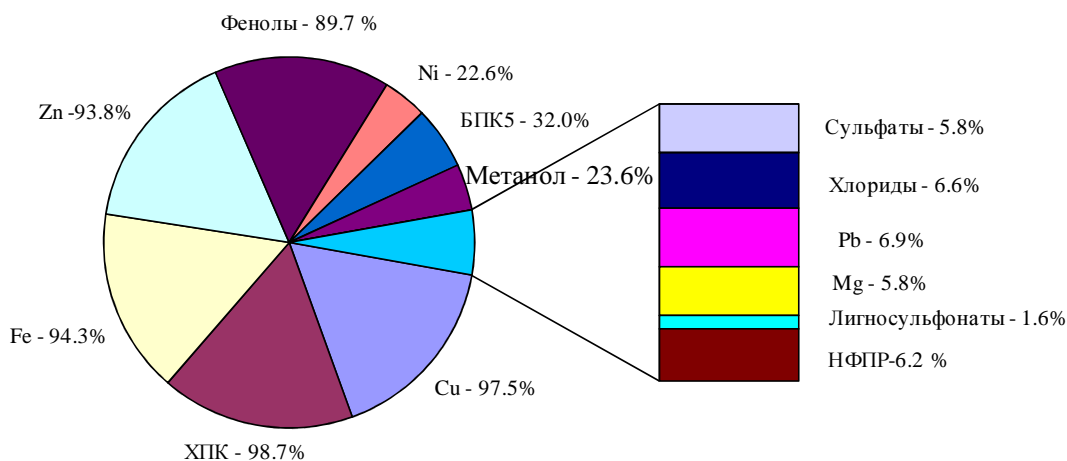


Рис. 4.16 Соотношение повторяемостей превышений одного ПДК (Pi) отдельных загрязняющих веществ в воде р. Северная Двина

**Река Сухона** – это один из крупных притоков р. Северная Двина. На гидрохимическое состояние р. Сухона оказывали влияние: в верхнем и среднем течении (г. Сокол – г. Тотьма) – сточные воды предприятий г. Сокол, загрязненные воды р. Вологда, принимающей сточные воды предприятий г. Вологда, и р. Пельшма, в которую поступали недостаточно очищенные сточные воды объединенных очистных сооружений г. Сокол и ОАО "Сокольский ЦБК".

К основным источникам загрязнения реки относились сточные воды деревообрабатывающей, целлюлозно-бумажной промышленности, жилищно-коммунального и сельского хозяйства, льяльные воды судов речного флота.

В 2012 г. качество воды **р. Сухона**, выше г. Великий Устюг, в районе г. Сокол, в черте с. Наремы и ниже г. Тотьма оценивалось 4-м классом ("грязная" вода), ниже впадения р. Пельшма – 3-м классом ("загрязненная"). Изменение класса качества на 1 разряд произошло выше впадения р. Пельшма, вода в этом створе перешла из "загрязненной" в "очень загрязненную", в створе выше г. Тотьма – из "очень загрязненной" в "грязную". В этих створах увеличилось количество загрязняющих веществ до 7-13 из 13-16, учтенных в комплексной оценке качества воды. Критическим показателем загрязненности воды являлся растворенный в воде кислород в створе ниже г. Сокол.

Характерными загрязняющими веществами в бассейне реки остались трудноокисляемые органические вещества (по ХПК), в некоторых створах к ним добавлялись легкоокисляемые органические вещества (по БПК<sub>5</sub>), соединения железа, меди, цинка, никеля, алюминия, фенолы летучие, нефтепродукты, а также аммонийный и нитритный азот.

Среднегодовое содержание соединений меди варьировало в пределах 3-6 ПДК, максимальное достигало 9 ПДК (ниже г. Сокол). Средние за год концентрации трудноокисляемых органических веществ (по ХПК) изменялись в интервале 2-3 ПДК, нитритного азота – от значений менее 1 ПДК до 2 ПДК; максимальные концентрации вышеперечисленных веществ 5 ПДК и 9 ПДК соответственно, зарегистрированы у с. Наремы и выше г. Великий Устюг.

Концентрации соединений железа остались на уровне прошлого года, у с. Наремы, в районе г. Тотьма и выше г. Великий Устюг в среднем за год находились в пределах 3-4 ПДК, в этих же створах определено максимальное значение 7 ПДК, в остальных пунктах находились в пределах от менее 1 ПДК до 2 ПДК.

Среднее содержание соединений цинка во всех створах (кроме района впадения р. Пельшма), алюминия и никеля (кроме района г. Тотьма) изменялось в интервале ниже 1 до 2 ПДК, максимальные концентрации 3, 3,5 и 5 ПДК зарегистрированы у г. Великий Устюг.

В районе впадения р. Пельшма и у г. Сокол среднее за год содержание летучих фенолов находилось в пределах 2-5 ПДК, максимальная концентрация 13 ПДК отмечена в створе ниже г. Сокол.

Максимальное превышение норматива нефтепродуктами в 12 раз было зарегистрировано ниже г. Сокол.

Хлорорганические пестициды гексахлоран и линдан, контролируемые в створе выше г. Великий Устюг, определены в следовых количествах 0,000-0,001 мкг/дм<sup>3</sup>, пестициды группы ДДТ и ДДЭ обнаружены не были.

В течение года дефицит растворенного в воде кислорода регистрировали по всему руслу реки. Большинство случаев было отмечено в период зимней межени. Минимальное содержание 3,28 мг/л зарегистрировано в феврале ниже г. Сокол.

По-прежнему наиболее загрязненными в бассейне р. Сухона остались реки **Вологда** и **Пельшма** (рис. 4.17).

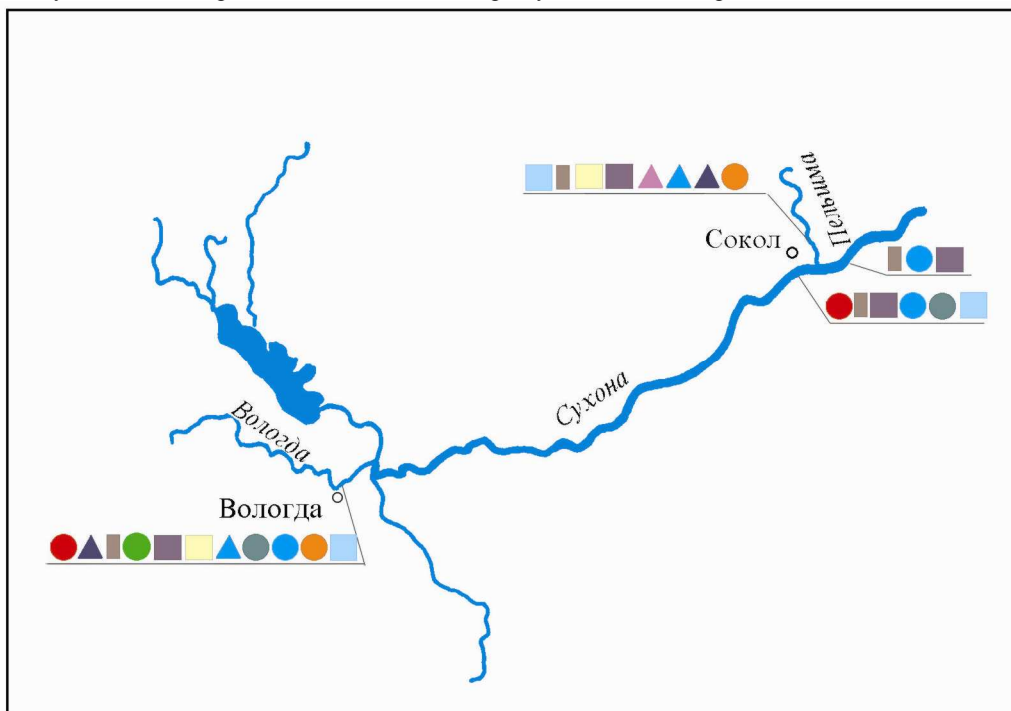


Рис. 4.17 Распределение наиболее распространенных загрязняющих веществ по среднегодовым концентрациям в воде рек бассейна р. Сухона в 2012 г.

*Река Вологда – г. Вологда:* соединения меди 5 ПДК, нитритный азот ниже ПДК-4 ПДК, фенолы 3-4 ПДК, соединения алюминия 2,5-3 ПДК, трудноокисляемые органические вещества (по ХПК) 36,3-38,9 мг/л(О), легкоокисляемые органические вещества (по БПК<sub>5</sub>) 2,74-6,49 мг/л(О<sub>2</sub>), аммонийный азот ниже ПДК-2 ПДК соединения цинка 2 ПДК, соединения никеля 2 ПДК, соединения железа 1,5 ПДК, минимальное содержание растворенного в воде кислорода 1,77-3,09 мг/л.

*Река Сухона – г. Сокол:* соединения меди 5-6 ПДК, фенолы 3-5 ПДК, трудноокисляемые органические вещества (по ХПК) 42,0-45,4 мг/л(О), соединения никеля 1-2 ПДК, соединения цинка 1-1,5 ПДК, минимальное содержание растворенного в воде кислорода 3,28-4,19 мг/л.

*Река Сухона – район впадения р. Пельшма:* фенолы 2-4 ПДК, соединения никеля 2 ПДК, трудноокисляемые органические вещества (по ХПК) 30,0 мг/л(О).

*Река Пельшма – г. Сокол:* глубокий дефицит растворенного в воде кислорода 0,59 мг/л, фенолы 24 ПДК, легкоокисляемые органические вещества (по БПК<sub>5</sub>) 26,6 мг/л(О<sub>2</sub>), трудноокисляемые органические вещества (по ХПК) 154 мг/л(О), лигносульфонаты 7 ПДК, аммонийный азот 4 ПДК, нитритный азот 2,5 ПДК, соединения железа 2,5 ПДК.

Основным источником загрязнения воды **р. Вологда** по-прежнему являлись сточные воды МУП ЖКХ "Вологдагородоканал", ОАО "ТГК-2" Вологодской ТЭЦ.

Качество воды р. Вологда ухудшилось по сравнению с предыдущим годом. В створе выше г. Вологда произошел переход качества воды от разряда "а" на "б", ниже города от "г" на "в" в пределах 4-го класса.

Критическим показателем загрязненности воды в обоих створах контроля был растворенный в воде кислород, в створе ниже г. Вологда к нему добавлялись легкоокисляемые органические вещества (по БПК<sub>5</sub>) и нитритный азот.

Средние за год концентрации соединений меди по всему течению реки были на уровне прошлого года – 5 ПДК, максимальные значения уменьшились и составили 6-9 ПДК. Среднегодовое (максимальное) содержание соединений цинка повсеместно незначительно повысилось и составляло 2 (4) ПДК, соединений железа снизилось до 3 (7) ПДК, соединений никеля и трудноокисляемых органических веществ (по ХПК) осталось, как и в предыдущем году, 2 (3) и 2-3 (4) ПДК.

Загрязненность воды соединениями алюминия возростала по течению реки, максимальная концентрация 4 ПДК была зарегистрирована ниже г. Вологда.

Среднее содержание летучих фенолов изменялось в пределах 3-4 ПДК, наибольшие значения отмечены в верхнем створе 9 ПДК, в нижнем – 11 ПДК.

Наиболее загрязненным остался нижний створ, где максимальное содержание нитритного азота составило 12 ПДК, легкоокисляемых органических веществ (по БПК<sub>5</sub>) 11 ПДК, что соответствует высокому уровню загрязнения. Здесь же зарегистрировано максимальное содержание аммонийного азота 8 ПДК и нефтепродуктов 3 ПДК, при среднегодовых значениях 2 ПДК и 1 ПДК соответственно.

29 февраля в створе выше г. Вологда был зарегистрирован глубокий дефицит растворенного в воде кислорода – 1,77 мг/дм<sup>3</sup>, в этом же створе в марте содержание растворенного в воде кислорода составило 2,90 мг/дм<sup>3</sup>, что соответствует высокому уровню загрязнения.

На формирование химического состава воды р. Пельшма негативное влияние оказывали сточные воды ОАО "Сокольский ЦБК" и объединенных очистных сооружений г. Сокол.

Река Пельшма в створе 7 км к востоку от г. Сокол по-прежнему осталась районом экстремально высокого уровня загрязненности воды (5-й класс качества), загрязняющими являлись 10 ингредиентов из 12, учтенных в комплексной оценке качества воды.

Критическими показателями загрязненности реки были органические вещества трудноокисляемые (по ХПК) и легкоокисляемые (по БПК<sub>5</sub>), фенолы летучие, аммонийный азот, лигносульфонаты и растворенный в воде кислород. Превышения установленных нормативов для данных показателей в течение года неоднократно достигали уровня высокого и экстремально высокого загрязнения.

По сравнению с предыдущим годом в воде реки существенно снизилось среднегодовое содержание летучих фенолов до 24 ПДК (в 2011 г. – 39 ПДК), максимальная их концентрация составила 65 ПДК (в 2011 г. – 152 ПДК). Уменьшилось максимальное содержание лигносульфонатов до 22 ПДК при среднегодовом значении 7 ПДК.

Содержание в воде реки органических веществ трудноокисляемых (по ХПК) и легкоокисляемых (по БПК<sub>5</sub>) также заметно уменьшилось, но во всех 100 % отобранных проб превышало установленный норматив. Средние за год (максимальные) значения показателя БПК<sub>5</sub> составили 13 (31) ПДК, ХПК – 10 (19) ПДК.

Загрязненность реки аммонийным азотом, нитритным азотом и соединениями железа осталась на уровне прошлого года, их среднегодовые концентрации находились на уровне 2-4 ПДК. Максимальные превышения установленного норматива составили 14, 11 и 4 ПДК соответственно.

Кислородный режим р. Пельшма большую часть года был неудовлетворительным. Глубокий дефицит растворенного в воде кислорода отмечался в феврале (1,80 мг/л), июле (1,16 мг/л) и сентябре (0,59 мг/л).

В 2012 г. наблюдали превышение 50 ПДК по фенолам, 30 ПДК – по легкоокисляемым органическим веществам (по БПК<sub>5</sub>) (рис. 4.18).

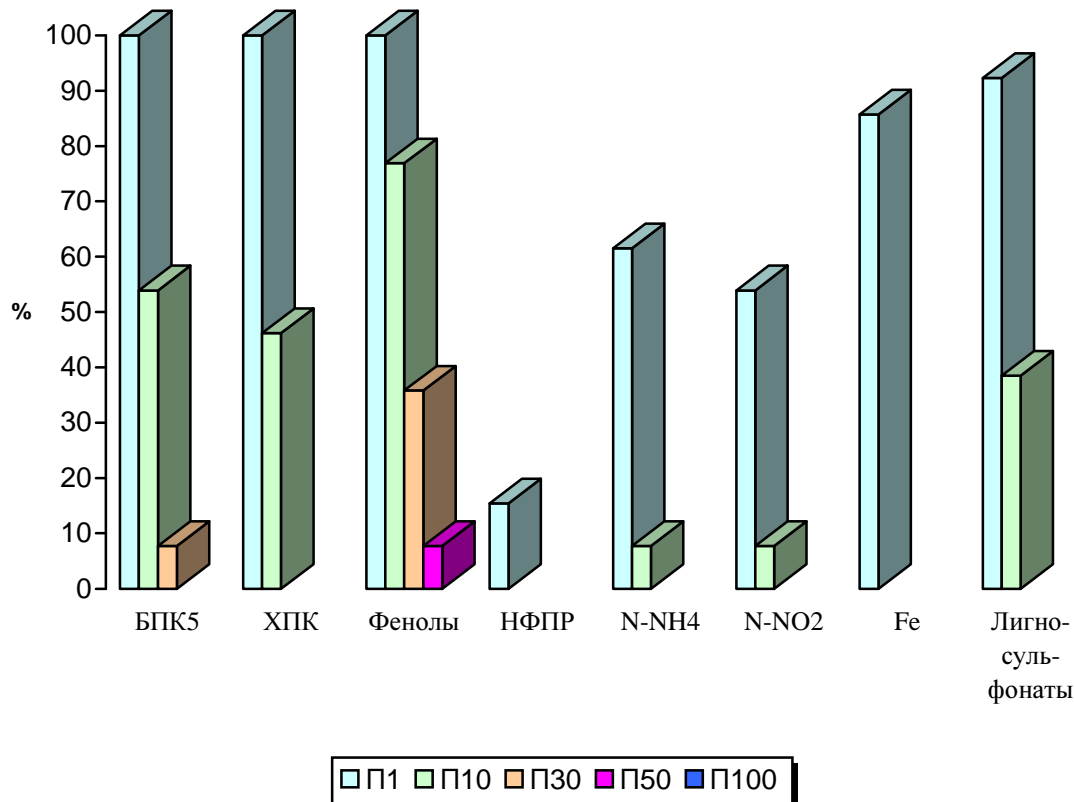


Рис. 4.18 Соотношение повторяемостей (Pi) концентраций разного уровня отдельных загрязняющих веществ в воде р. Пельшма

Наблюдения на реках **Кубена, Сямжена, Лежа, Двиница, Верхняя Ерга, Юг, Кичменьга, Луза** и оз. **Кубенское** в большинстве створов проводились в основные гидрологические периоды. На химический состав воды рек оказывали влияние природный фон, поверхностный сток с сельскохозяйственных угодий и маломерный флот.

По комплексным оценкам качество воды р. Верхняя Ерга и р. Юг в створе у д. Пермас, как и прошлым году, оценивалось 3-м классом, разрядом "б" ("очень загрязненная" вода), в р. Луза 3-м классом, разрядом "а" ("загрязненная" вода), остальных вышеперечисленных рек – 4-м классом, разрядом "а" ("грязная" вода). Смена класса качества в сторону улучшения произошла в р. Юг у д. Стрелка с "очень загрязненной" на "загрязненную". Незначительно ухудшилось качество воды оз. Кубенское, где отмечалось увеличение количества загрязняющих веществ от 6 до 9 из 12, учтенных в комплексной оценке качества воды, а также рост содержания соединений цинка до 3 ПДК (в 2011 г. не превышало ПДК). Как следствие, вода перешла из "очень загрязненной" в "грязную".

Характерными загрязняющими веществами являлись соединения железа (за исключением оз. Кубенское), меди и трудноокисляемые органические вещества (по ХПК), в отдельных створах к ним добавлялись соединения цинка, легкоокисляемые органические вещества (по БПК<sub>5</sub>), аммонийный азот и нефтепродукты.

Критическими показателями загрязненности воды рек Кубена и Сямжена по-прежнему оставались соединения меди, среднегодовые концентрации которых составляли 21,5 и 16 ПДК, максимальные 28 и 20 ПДК соответственно. В остальных описываемых реках среднее (максимальное) за год содержание соединений меди варьировало в пределах 5-6 (6-12 ПДК).

Содержание соединений железа в среднем за год варьировало от 2,5 до 6 ПДК. Максимальное превышение предельно допустимой концентрации в 12 раз было зарегистрировано в воде р. Луза (д. Верхолузье). Среднее за год содержание трудноокисляемых органических веществ (по ХПК) находилось в пределах 3 ПДК, наибольшая концентрация 6 ПДК определена в воде р. Лежа.

Среднегодовое содержание нефтепродуктов изменялось от значений менее ПДК до 2 ПДК, максимальная концентрация 8 ПДК зарегистрирована в р. Луза выше с. Красавино.

Содержание соединений цинка колебалось в пределах величин менее ПДК-4 ПДК.

В воде рр. Лежа, Двиница и оз. Кубенское среднегодовое содержание легкоокисляемых органических веществ (по БПК<sub>5</sub>) изменялось в пределах 1-2 ПДК, максимальная концентрация 4 ПДК зафиксирована в воде р. Лежа.

В единичных пробах отмечали превышение ПДК нитритным и аммонийным азотом, максимальные концентрации 5 и 4 ПДК зарегистрированы в воде р. Сямжена и р. Юг (д. Подосиновец) соответственно.

Максимальная концентрация пестицидов группы ДДТ 0,006 мкг/л и линдана 0,004 мкг/л зафиксирована в оз. Кубенское, в р. Двиница определены следовые количества пестицидов ДДТ (0,000-0,003 мкг/л). Кислородный режим в течение года, в основном, был удовлетворительным.

28 февраля 2012 г. в воде р. Лежа в черте д. Зимняк зарегистрирован глубокий дефицит растворенного в воде кислорода, концентрация которого составила 1,72 мг/л. 6 марта здесь же определен дефицит растворенного в воде кислорода 2,25 мг/л. В р. Кичменьга во всех отобранных пробах регистрировалось снижение концентраций растворенного в воде кислорода до 3,63-5,93 мг/л. Понижение уровня содержания растворенного в воде кислорода обусловлено сложившимися гидрометеорологическими условиями.

**Река Вычегда** является одним из крупных притоков р. Северная Двина. На химический состав воды реки оказывали негативное влияние загрязняющие вещества, поступающие со сточными водами предприятий целлюлозно-бумажной промышленности, жилищно-коммунального хозяйства, с льяльными водами судов речного флота и поверхностный сток с сельскохозяйственных угодий.

Основными источниками загрязнения р. Вычегда являлись: в верхнем и среднем течении сточные воды МУП "Сыктывкарский Водоканал" (г. Сыктывкар), ОАО "Монди Сыктывкарский ЛПК" (д. Гавриловка); в нижнем течении – сточные воды ОАО "Группа "Илим". В 2012 г. в р. Вычегда (ниже д. Гавриловка) сброшено сточных вод ОАО "Монди Сыктывкарский ЛПК" 84 млн.м<sup>3</sup>, ОАО "Группа Илим" – 108 млн.м<sup>3</sup>. Уменьшение сброса сточных вод является результатом проведения природоохранных мероприятий.

Качество воды р. Вычегда в **верхнем и среднем течении** (с. Малая Кужба, г. Сыктывкар, д. Гавриловка, с. Межог) не изменилось и по-прежнему определялось 3-м классом качества ("загрязненная" вода). Загрязняющими являлись 5-8 ингредиентов из 13-15 учтенных в комплексной оценке качества воды.

К характерным загрязняющим веществам в верхнем и среднем течении реки относились соединения железа и трудноокисляемые органические вещества (по ХПК), у с. Межог и с. Малая Кужба к ним добавлялись соединения цинка. Среднегодовые (максимальные) концентрации соединений железа мало изменились по сравнению с предыдущим годом и составляли 5-7 (8-11) ПДК.

Наибольшее содержание трудноокисляемых органических веществ (по ХПК) и соединений цинка, равное 5 ПДК, определено у с. Межог, при этом средние за год концентрации изменялись в пределах 2-3 ПДК и до 3 ПДК соответственно.

Загрязненность воды реки соединениями меди была неравномерной и изменялась от неустойчивой в верхнем течении, до устойчивой в среднем течении, максимальная концентрация 4 ПДК зафиксирована ниже с. Малая Кужба.

Среднегодовое содержание фенолов, контролируемое в районе г. Сыктывкар, д. Гавриловка и у с. Межог, изменялось от значений менее 1 ПДК до 2 ПДК, максимальная концентрация 9 ПДК зарегистрирована в воде реки в створе выше г. Сыктывкар.

Вода р. Вычегда в нижнем течении, как и в прошлом году, оставалась "очень загрязненной" и характеризовалась 3-м классом разрядом "б".

Для воды нижнего течения реки характерна загрязненность трудноокисляемыми органическими веществами (по ХПК), соединениями железа, меди, цинка, марганца и нефтепродуктами, в пунктах контроля ниже г. Коряжма и в черте Сольвычегодск к ним добавлялись соединения алюминия.

7 августа 2012 г. в створе 4,9 км ниже г. Коряжма зарегистрирован высокий уровень загрязнения воды соединениями алюминия, концентрации которых составляла 10 ПДК. Среднегодовое содержание соединений алюминия и цинка находилось на уровне 2-4 ПДК.

Среднее за год содержание соединений марганца превышало установленный норматив в 5-6 раз, максимальное 20 ПДК зарегистрировано в створе 4,9 км ниже г. Коряжма, 19 ПДК – в черте г. Сольвычегодск.

Наблюдался некоторый рост среднегодового содержания в воде соединений железа до 5-6 ПДК, максимальные значения, равные 8,5 ПДК, зафиксированы ниже г. Коряжма и в черте г. Сольвычегодск; выше г. Коряжма – 8 ПДК.

В нижнем течении реки среднегодовое содержание соединений меди составляло 3 ПДК, при этом максимальное значение 8,5 ПДК определено в черте г. Сольвычегодск. Концентрации трудноокисляемых органических веществ (по ХПК) и нефтепродуктов колебались в пределах 1,5-4 и 2-3 ПДК.

Нарушения норматива по содержанию 2-хлорфенола были зафиксированы ниже г. Коряжма и в черте г. Сольвычегодск, максимальные концентрации составили 6 и 8 ПДК.

Хлорорганические пестициды контролировались выше г. Сыктывкар и у с. Межог. Пестициды группы ДДЭ, гексахлоран обнаруживались в следовых количествах (0,000-0,003мкг/л), группы ДДТ (0,000-0,002 мкг/л), линдан (0,000-0,001 мкг/л).

Кислородный режим в течение 2012 года был удовлетворительным, за исключением снижения содержания растворенного в воде кислорода в районе г. Сыктывкар с февраля по апрель (4,56-5,97 мг/л) и ниже д. Гавриловка в марте (5,73 мг/л).

В бассейне р. Вычегда наблюдения на реках **Вишера, Локчим, Сысола, Вымь, Елва, Весляна, Яренга и Виледь** проводились в основные гидрологические периоды. На химический состав воды большинства рек оказывали влияние природные условия, поверхностный сток с сельскохозяйственных угодий, маломерный флот и др.

Качество воды большинства рек характеризовалось 3-м классом качества разрядом "а" ("загрязненная" вода). Изменение качества воды в сторону улучшения отмечалось в р. Вымь (у с. Усть-Зада), вода в этом створе перешла из "очень загрязненной" в "загрязненную".

Ухудшение качества воды отмечалось в р. Вишера (д. Лунь), где возросло среднегодовое (максимальное) содержание соединений железа до 9 (13) ПДК и в р. Виледь (д. Инаевская), где наблюдался некоторый рост среднегодового содержания соединений железа до 6 ПДК, что привело к незначительному ухудшению воды по качеству от "загрязненной" к "очень загрязненной". За счет увеличения среднегодового (максимального) содержания трудноокисляемых органических веществ (по ХПК) до 2,5 (4) ПДК в воде р. Весляна в черте р.п. Вожаель и до 3 (5) ПДК в р. Яренга в черте пос. Тохта, вода рек ухудшилась от "слабо загрязненной" до "загрязненной" и от "очень загрязненной" до "грязной" соответственно.

К наиболее характерным загрязняющим веществам воды притоков р. Вычегда относились соединения железа, трудноокисляемые органические вещества, в отдельных створах к ним добавлялись соединения меди (рр. Вишера, Весляна, Яренга, Виледь), легкоокисляемые органические вещества (по БПК<sub>5</sub>) (рр. Вишера, Яренга, Виледь), сульфаты (р. Вымь у д. Усть-Зада) и фенолы (р. Весляна). Критическими показателями загрязненности воды в р. Яренга являлись соединения железа и трудноокисляемые органические вещества (по ХПК).

Среднегодовое содержание соединений железа осталось на уровне прошлого года, в воде рек Вишера, Локчим, Сысола, Яренга на уровне 7-10 ПДК, Вымь, Елва, Весляна и Виледь – 4-6 ПДК, максимальная концентрация достигала 13 ПДК в воде р. Вишера.

Содержание соединений меди и легкоокисляемых органических веществ (по БПК<sub>5</sub>) изменялось от значений менее 1 до 2 ПДК и 4 ПДК соответственно. Среднее за год содержание трудноокисляемых органических веществ (по ХПК) изменялось в интервале 2-3 ПДК, максимальное значение 5 ПДК определено в воде р. Вишера (д. Лунь) и р. Яренга.

В единичных пробах, отобранных в рр. Яренга, Вишера и Виледь, регистрировали превышения ПДК нефтепродуктами, при наибольшем значении 7 ПДК в р. Яренга.

Среднегодовые концентрации фенолов в воде р. Сысола в черте г. Сыктывкар и р. Весляна у р.п. Вожаель находились в пределах 1-2 ПДК, максимальные концентрации незначительно увеличились до 5 ПДК в обоих створах.

Концентрации сульфатов варьировали в интервале от менее 1 до 3 ПДК (р. Вымь, р. Елва).

Хлороорганические пестициды определяли в рр. Вишера, Весляна и Сысола (г. Сыктывкар). Пестициды группы ДДЭ обнаружены в пределах 0,000-0,007 мкг/л в р. Вишера, гексахлоран – 0,000-0,004 мкг/л в р. Сысола г. Сыктывкар. В следовых количествах определялись пестициды группы ДДТ – 0,000-0,003 мкг/л и линдан – 0,000-0,001 мкг/л. Кислородный режим в течение года был удовлетворительным, за исключением снижения содержания растворенного в воде кислорода до 4,49 мг/л в феврале в р. Сысола в черте г. Сыктывкар и до 5,35-5,50 мг/л в марте в р. Вишера и р. Сысола в черте г. Сыктывкар.

В бассейне р. Северная Двина наблюдения на реках **Уфтюга, Вага, Ледь, Емца, Пинега, Сура и Покшеньга** проводились в основные фазы гидрологического режима. Вода рек Уфтюга, Емца (п. Савинский), Сура и Покшеньга оценивалась как "загрязненная"; рр. Вага ниже г. Вельск; Ледь, Емца с. Сельцо, Пинега с. Кулогоры, д. Согры как "очень загрязненная"; рр. Пинега с. Усть-Пинега, Вага выше г. Вельск, в черте д. Глуборецкая, д. Леховская – как "грязная".

Критическим показателем загрязненности воды реки Вага в створе выше г. Вельск были соединения алюминия, в воде р. Пинега в черте с. Усть-Пинега и р. Вага ниже д. Леховская – растворенный в воде кислород.

Среднегодовые концентрации соединений железа в воде рек Емца, Пинега с. Усть-Пинега и Покшеньга изменялись от 1 ПДК до 2 ПДК, в воде остальных рек – от 3 до 5 ПДК, максимальная концентрация 9 ПДК определена в воде р. Сура. Содержание соединений меди практически не изменилось по сравнению с предыдущим годом и находилось в пределах 1,5-6 ПДК.

Содержание легкоокисляемых органических веществ (по БПК<sub>5</sub>) в среднем за год не превышало установленный норматив, максимальное 3 ПДК было зафиксировано в воде р. Вага у д. Глуборецкая. Средние (максимальные) за год концентрации трудноокисляемых органических веществ (по ХПК) варьировали в пределах 1-3 (2-5) ПДК.

В воде р. Емца п. Савинский отмечен рост содержания нефтепродуктов, превышение ПДК которыми в 7-8 раз отмечали в 100 % отобранных проб. Среднее содержание нефтепродуктов составляло в воде р. Вага у д. Глуборецкая 3 ПДК, ниже д. Леховская – 2 ПДК (здесь же была отмечена максимальная концентрация, равная 9 ПДК).

Среднегодовые концентрации соединений марганца и алюминия в воде р. Вага в районе г. Вельск не превышали 5-7 ПДК и 3 ПДК соответственно. Наибольшее значение соединений марганца 18 ПДК и алюминия 7 ПДК определены в створе выше г. Вельск.

Среднегодовые концентрации соединений цинка регистрировали в пределах 1-3 ПДК, наибольшее содержание 7 ПДК определено в воде р. Сура.

В единичной пробе, отобранной в воде р. Емца выше с. Сельцо, зафиксировано превышение ПДК соединений никеля в 2 раза, в остальных водных объектах нарушений не зарегистрировано.

Кислородный режим рек в течение года в основном был удовлетворительным. Снижение содержания растворенного в воде кислорода регистрировали в период зимней и летней межени в воде р. Вага, р. Пинега и р. Покшеньга. Минимальное содержание растворенного в воде кислорода 3,19 мг/л определено в р. Вага д. Леховская.

Одной из наиболее загрязненных в дельте р. Северная Двина является **р. Юрас**, принимающая сточные воды нескольких предприятий г. Архангельск, в том числе и жилищно-коммунального хозяйства. По сравнению с предыдущим годом вода реки ухудшилась от "очень загрязненной" до "грязной".

На уровне 2011 г. остались средние (максимальные) за год концентрации соединений железа – 6,5 (10) ПДК, соединений меди – 3 (5) ПДК, соединений цинка – 2 (3) ПДК, трудноокисляемых органических веществ (по ХПК) незначительно увеличились до 4 (5,5) ПДК.

В единичных пробах воды максимальное содержание нитритного и аммонийного азота, а также лигносульфонатов в воде р. Юрас превысило ПДК в 2-2,5 и 2 раза соответственно.

Уровень загрязненности поверхностных вод бассейна р. Северная Двина наиболее распространенными загрязняющими веществами представлен на рис. 4.19.

Вода большинства водных объектов бассейна р. Северная Двина в 2012 г. характеризовалась 3-м классом качества ("загрязненная" и "очень загрязненная" вода). По-прежнему 5-м классом качества ("экстремально грязная") оценивалась вода р. Пельшма в районе г. Сокол (рис. 4.20).

### Бассейн р. Мезень

Крупных источников загрязнения в бассейне р. Мезень нет. Загрязняющие вещества вносятся в реки с поверхностным стоком с водосборной площади и маломерным флотом.

В верховье **р. Мезень** у д. Макариб и в среднем течении у д. Малонисогорская вода характеризовалась как "загрязненная" и "очень загрязненная"; в нижнем течении реки у с. Дорогорское к списку ингредиентов, превышающих допустимые концентрации, добавлялся нитритный азот, а также увеличилось число случаев превышения соединениями меди от 86 % до 100 % и нефтепродуктами от 14 % до 29 %, что привело к смене класса качества 3-го "б" ("очень загрязненная" вода) на 4-й "а" ("грязная" вода).

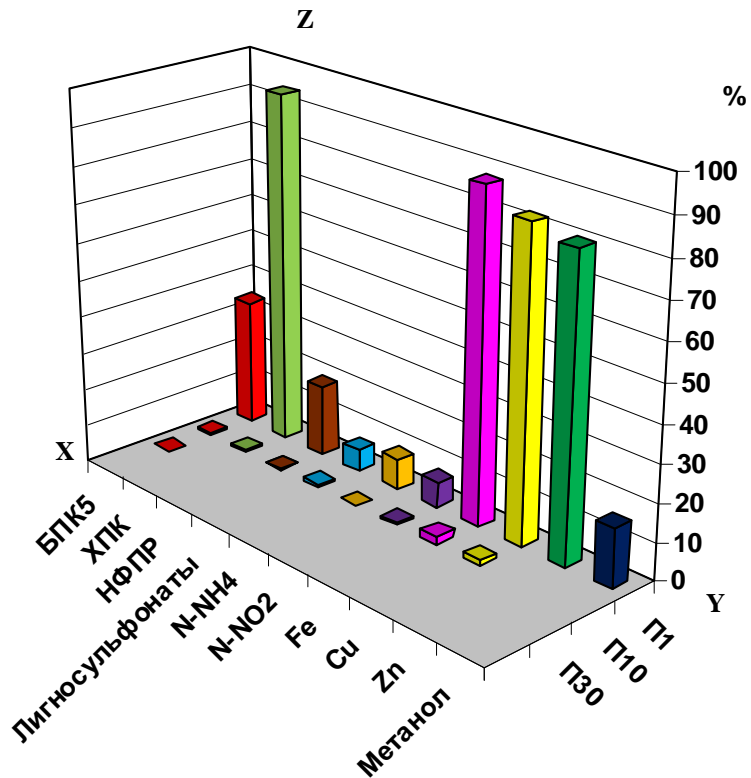


Рис. 4. 19 Уровень загрязненности поверхностных вод бассейна р. Северная Двина наиболее распространенными загрязняющими веществами в 2012 г.  
 x - кратность превышения ПДК; y - загрязняющие вещества; z - число случаев превышения 1, 10, 30, 50 и 100 ПДК по основным загрязняющим веществам, %.

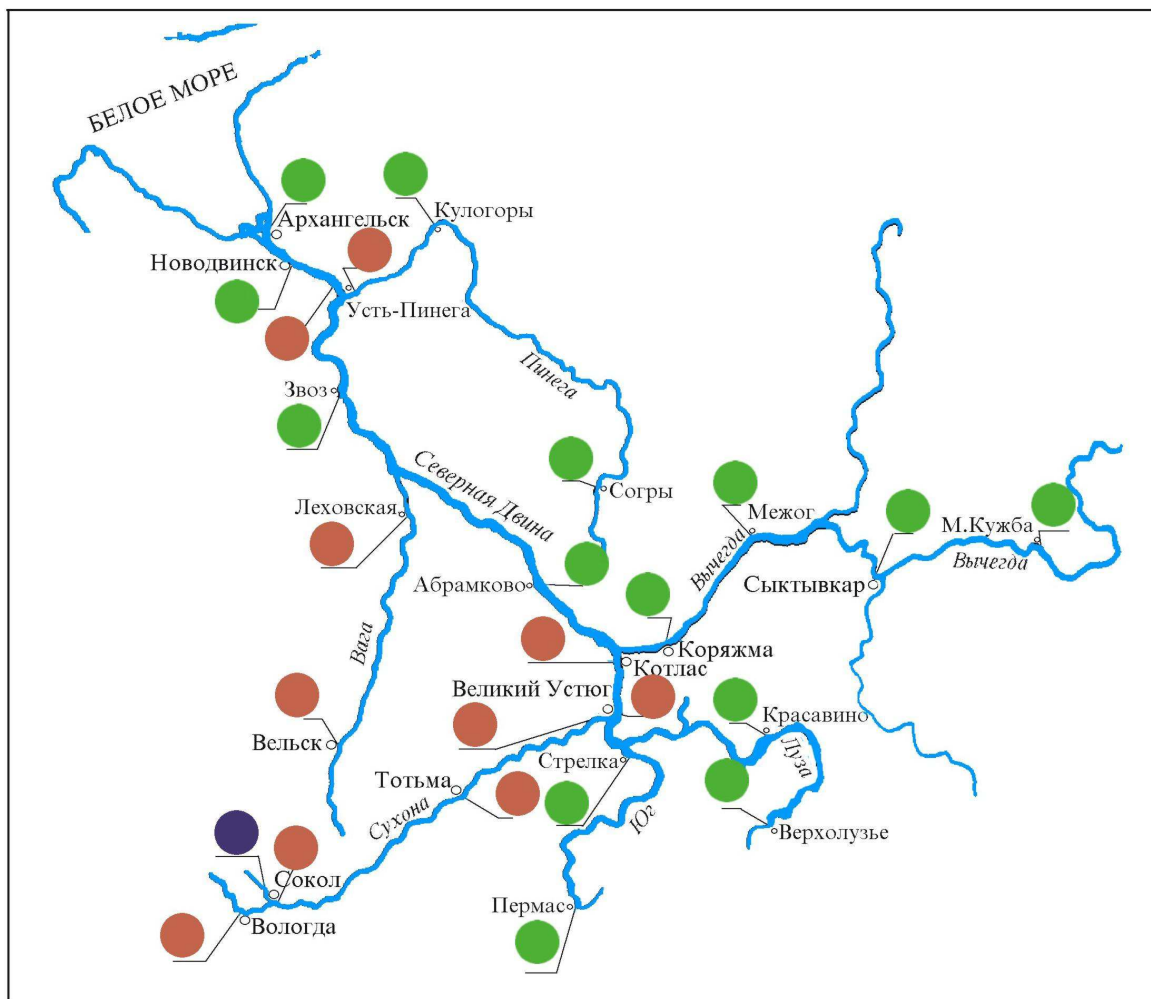


Рис. 4.20. Оценка качества поверхностных вод бассейна р. Северная Двина по комплексным показателям в 2012 г.



Для верхнего течения реки характерно повышенное содержание соединений железа, превышение ПДК которыми наблюдалось в 100 % отобранных проб воды. Среднее за год содержание возрастало от верховья к устью, у д. Макариб и д. Малонисогорская составляло 3-5 ПДК, у с. Дорогорское увеличилось до 11,5 ПДК, здесь же определена максимальная концентрация, равная 16 ПДК.

Содержание легко- и трудноокисляемых органических веществ (по БПК<sub>5</sub> и ХПК) практически не изменилось по сравнению с предыдущим годом и варьировало в пределах от величин менее 1 до 2 и 4 ПДК соответственно.

Максимальные концентрации соединений цинка и меди возросли в верховье реки до значений 4 и 5 ПДК, нефтепродуктов в среднем и нижнем течении до 4 ПДК. В среднем и нижнем течении содержание соединений цинка осталось на уровне предыдущего года 2 (3-4) ПДК, соединений меди незначительно уменьшилось до значений 2 (3) и 3 (6) ПДК.

Среднегодовое (максимальное) содержание соединений алюминия и марганца в воде р. Мезень у д. Малонисогорская превышали ПДКв 2 (5) и 4 (8) раза соответственно

Кислородный режим реки в течение года был удовлетворительным.

Хлороганические пестициды контролировались в нижнем течении реки (д. Малонисогорская и с. Дорогорское). Максимальное содержание пестицидов группы ДДТ 0,007 мкг/л определено у с. Дорогорское при среднегодовом содержании 0,002 мкг/л, у д. Малонисогорская пестициды группы ДДТ определялись в следовых количествах (0,000-0,002 мкг/л). Кроме того, у с. Дорогорское были обнаружены следовые количества линдана (0,000-0,001 мкг/л).

Характерными загрязняющими веществами воды рек **Большая Лоптюга, Вашка, Едома и Пеза** за счет местного природного фона остались трудноокисляемые органические вещества (по ХПК), соединения меди и железа. В реках Большая Лоптюга и Пеза к ним добавлялись нефтепродукты, в рр. Едома и Пеза – легкоокисляемые органические вещества (по БПК<sub>5</sub>). По комплексным оценкам вода большинства рек относилась к 3-му классу качества – рр. Едома и Вашка к разряду "а" ("загрязненная"), р. Большая Лоптюга к разряду "б" ("очень загрязненная"). Вода реки Пеза характеризовалась как "грязная" и оценивалась 4-м классом качества разрядом "а".

Загрязненность воды описываемых рек соединениями железа, как и в предыдущем году, была максимально устойчивой, среднегодовое содержание находилось на уровне 8-10 ПДК, максимальное составляло 12 ПДК. В воде р. Едома среднегодовое (максимальное) содержание соединений железа составляло 4 (6) ПДК.

Наибольшее превышение ПДК соединениями меди в 14 раз зафиксировано в воде р. Большая Лоптюга, при среднегодовых концентрациях 1-5 ПДК в воде всех описываемых рек.

Среднее за год содержание трудноокисляемых органических веществ (по ХПК) незначительно увеличилось и повсеместно находилось на уровне 3 ПДК, максимальное значение 5 ПДК определено в воде р. Большая Лоптюга и Едома.

В двух пробах из четырех, отобранных в рр. Большая Лоптюга и Пеза, регистрировали превышение установленного норматива для нефтепродуктов, максимальная концентрация в обоих пунктах контроля составляла 2 ПДК. В остальных описываемых реках содержание нефтепродуктов в воде не превышало предельно допустимых значений.

## Бассейн р. Печора

Гидрохимические наблюдения в бассейне р. Печора в 2012 г. проводили на 17 водных объектах, в 29 пунктах, 37 створах (рис.4.1).

Бассейн р. Печора занимает обширное пространство Печорской низменности. По геологическому строению она представляет область, где коренные породы покрыты четвертичными отложениями и лишь местами выступают на поверхность. Преобладающая часть бассейна р. Печора покрыта глеево-подзолистыми, геллювиально-гумусовыми почвами северной и крайне-северной тайги и типичными подзолистыми почвами средней тайги. Исключение представляет верховье р. Печора, где распространены горно-подзолистые и горно-лесные кислые неоподзоленные почвы. Река Печора – одна из главных рек Северного края, берет начало близ южных границ Северного края, на склонах Северного Урала, впадает в Печорский залив Баренцева моря. Территория, по которой она течет (в основном Республика Коми и Ненецкий автономный округ), носит в основном равнинный характер, за исключением верховья. Река Печора выносит в море огромное количество наносов, в устье имеет многорукавную дельту [67]. Формирование химического состава воды р. Печора и ее притоков происходит в различных геоморфологических условиях при определенной накладке антропогенных факторов. Правобережные притоки, горные, отличаются маломинерализованной водой устойчивого гидрокарбонатно-кальциевого состава, левобережные притоки, равнинные, отличаются более высокой минерализацией. Вода р. Печора маломинерализована, гидрокарбонатно-кальциевая, очень мягкая и малозагрязненная [67].

Бассейн р. Печора является основным источником промышленного и коммунального водоснабжения. В бассейне реки развиты энергетика, нефтеперерабатывающая, угледобывающая, газодобывающая, лесозаготовительная и деревообрабатывающая отрасли промышленности.

**Река Печора** является одной из самых крупных рек Европейского Севера России. Длина реки составляет 1809 км, площадь водосборного бассейна 322 тыс.км<sup>2</sup>. Для р. Печора характерно смешанное питание. Доля талых вод в общем годовом стоке составляет около 60 %, на дождевое и грунтовое питание приходится по 20-25 % суммарного стока. Водный режим реки характеризуется высоким весенним половодьем, летней меженью, лишь изредка прерываемой дождевыми паводками, осенним паводком и зимней меженью более низкой, чем летняя [9].

На химический состав воды р. Печора влияют загрязненные воды притоков (рр. Уса, Колва, Ижма), где сосредоточены предприятия нефтеперерабатывающей, нефтедобывающей и угледобывающей отраслей, а также сточные воды МУП "Горводоканал" г. Печора и др.

В 2012 г. водность **р. Печора** была в пределах среднесезонных значений.

Качество воды **р. Печора** в большинстве створов характеризовалось 3-м классом разрядом "а" ("загрязненная" вода), в черте п. Троицко-Печорск, п. Кырта, выше с. Усть-Цильма – 2-м классом ("слабо загрязненная" вода). По сравнению с прошлым годом ухудшение качества воды на 1 разряд наблюдалось в створе ниже с. Ермица, где вода из "загрязненной" перешла в "очень загрязненную" в пределах 3-го класса. Данный переход связан с увеличением загрязняющих ингредиентов от 5 до 7, а также ростом среднегодового (максимального) содержания соединений цинка до 2,5 (5) ПДК. Кроме того, возросла повторяемость случаев превышения ПДК соединениями меди от 29 % до 71 %.

Характерными загрязняющими веществами являлись трудноокисляемые органические вещества (по ХПК) и соединения железа, повторяемость случаев превышения ПДК которыми достигала 50-86 % и 75-100 % соответственно. В ряде пунктов к ним добавлялись соединения цинка, меди, фенолы, легкоокисляемые органические вещества (по БПК<sub>5</sub>) и лигносульфонаты.

В створах р. Печора в районе д. Якша, г. Печора, в черте п. Троицко-Печорск, п. Кырта, выше с. Усть-Цильма среднее за год содержание соединений железа изменялось в пределах 2-6,5 ПДК, у д. Мутный Материк и с. Ермица достигало 12 и 11 ПДК соответственно. Максимальная концентрация 27 ПДК определена у д. Мутный Материк, здесь же фиксировали незначительный рост содержания в воде соединений меди до 4 ПДК.

Максимальную концентрацию соединений цинка 5 ПДК регистрировали в с. Ермица, при этом среднегодовое содержание варьировало в пределах от менее 1 до 3 ПДК.

Загрязненность воды р. Печора фенолами в районе д. Якша, г. Печора и ниже с. Ермица была неравномерной, максимальная концентрация в створе у д. Якша увеличилась до 5 ПДК.

Средние за год концентрации лигносульфонатов, контролируемых во всех створах (кроме района д. Якша), и легко- и трудноокисляемых органических веществ (по БПК<sub>5</sub> и ХПК) не превышали ПДК.

Хлорорганические пестициды контролировались выше д. Якша, у с. Усть-Цильма и ниже с. Ермица. Максимальная концентрация пестицидов группы ДДЭ 0,009 мкг/л и гексахлорана 0,006 мкг/л определена выше д. Якша, при среднегодовых значениях 0,004 мкг/л и 0,003 мкг/л соответственно. В следовых количествах определялся линдан – 0,000-0,003 мкг/л и пестициды группы ДДТ – 0,000-0,002 мкг/л.

Кислородный режим в течение года был удовлетворительным, за исключением снижения концентрации растворенного в воде кислорода до 4,10 мг/дм<sup>3</sup> ниже с. Ермица.

Вода р. Печора **на устьевом участке** в створе 38 км выше г. Нарьян-Мар, как и в 2011 году, оценивалась 4-м классом разрядом "а" ("грязная"). В створе 1 км ниже г. Нарьян-Мар произошло изменение класса качества воды в сторону ухудшения на 1 разряд, вода из "очень загрязненной" перешла в "грязную". Критическими показателями загрязненности воды в створе выше города являлись соединения марганца, высокий уровень загрязнения которыми 32 ПДК был зарегистрирован 12 апреля 2012 г.

Содержание легко- и трудноокисляемых органических веществ (по БПК<sub>5</sub> и ХПК) в воде обоих створов осталось на уровне 2011 г. – 1 (2) ПДК. Здесь же среднегодовое (максимальное) содержание соединений цинка колебалось в пределах 2(4) ПДК.

В створе выше города в 3 раза увеличилась максимальная концентрация соединений алюминия и составила 6 ПДК; уменьшилась – соединений железа, меди, цинка и нефтепродуктов до 9 ПДК, 4,5 ПДК, 4 ПДК и 2 ПДК соответственно; в створе ниже города уменьшилось максимальное содержание соединений железа и меди до 8,5 и 5 ПДК.

**В прот. Городецкий Шар** у г. Нарьян-Мар наблюдалось ухудшение качества воды, произошла смена разряда "а" на "б" в пределах 4-го класса качества ("грязная" вода). Критическими показателями загрязненности воды протоки являлись растворенный в воде кислород и соединения марганца. Превышения ПДК соединениями марганца в течение года достигали уровня ВЗ (32 ПДК) и ЭВЗ (89 ПДК и 137 ПДК).

Средняя за год (максимальная) концентрация соединений железа мало изменилась по сравнению с предыдущим годом и составляла 7 (14) ПДК, соединений меди – 3 (6) ПДК, цинка и алюминия – 3 (4,5-5) ПДК, трудноокисляемых (по ХПК) и легкоокисляемых (по БПК<sub>5</sub>) органических веществ – 1 (2) ПДК. В единичных пробах регистрировали случаи превышения ПДК нефтепродуктами и соединениями свинца.

17 октября 2012 г. в протоке определено высокое содержание нитритного азота, обусловленное гидрологическими особенностями года, концентрация которого составила 12 ПДК, при этом средняя за год концентрация не превышала ПДК.

Кислородный режим на устьевом участке р. Печора во всех пунктах контроля был, в основном, удовлетворительным, за исключением снижения концентраций растворенного в воде кислорода до 4,58 мг/л в апреле в створе выше г. Нарьян-Мар и до 3,56 мг/л в апреле ниже г. Нарьян-Мар.

В прот. Городецкий Шар с января по март регистрировался дефицит растворенного в воде кислорода (3,33-3,83 мг/л). 12 апреля содержание кислорода в воде составило 2,25 мг/л, что соответствует высокому уровню загрязнения. Дефицит кислорода связан со сложными гидрометеорологическими условиями и сильным промерзанием протоки из-за небольшой глубины в месте отбора проб.

Качество воды притоков р. Печора (реки **Ильч, Сойва, Кожва, Рыбница, Уса, Воркута, Большая Инта, Адзьва, Колва, Ижма, Седью, Ухта, Пижма, Цильма, Сула**) по-прежнему было разнообразным и колебалось в широком диапазоне от "слабо загрязненной" – р.Ильч, р. Ижма (свх. Извайльский) до "грязной" – р.Сула. Вода остальных притоков характеризовалась 3-м классом качества. Изменение качества воды рек на 1 разряд в сторону ухудшения наблюдали в створах р. Котва, р. Воркута (ниже города), р. Колва, р. Ижма (выше города) (разряд "а" изменился на разряд "б" в пределах 3-го класса качества); на 1 разряд в сторону улучшения – в створах р. Ижма (ниже г. Сосногорск и д. Картайоль), р. Седью, р. Ухта (ниже г. Ухта) от "очень загрязненной" на "загрязненную"; в створах р. Уса (с. Адзьва), р. Пижма и р. Цильма качество воды ухудшилось от "слабо загрязненной" до "загрязненной". Критическими показателями загрязненности воды р. Сула являлись соединения железа.

Среднее (максимальное) за год содержание соединений железа в воде рек Ильч, Рыбница, Уса, Большая Инта, Адзьва, Колва, Ижма, Пижма, Цильма незначительно увеличилось по сравнению с предыдущим годом до 3 (6), 7 (11), 3-10 (3-12), 5-6 (8-10), 3 (5), 9 (17), 8,5 (19), 5-6 (7-11), 2 (3), 6 (8) ПДК; снизилось в воде рек Воркута и Сула до 1 (2) и 18 (28) ПДК.

В воде таких рек, как Котва, Уса, Ижма, Пижма наблюдался некоторый рост среднегодовых (максимальных) концентраций соединений меди, которые варьировали в пределах 1-3 (2-9) ПДК, максимальное превышение ПДК в 19 раз было зафиксировано в воде р. Колва (с. Колва). Снижение содержания соединений меди отмечалось в р. Ильч и р. Сула до 1 (2) и 4 (8) ПДК.

В пределах от величин менее 1 до 4 ПДК варьировали концентрации легко- и трудноокисляемых органических веществ (по БПК<sub>5</sub> и ХПК). В воде р. Сула наблюдали рост содержания нефтепродуктов до 10 ПДК.

В воде р. Воркута (ниже города) был зафиксирован 1 случай ВЗ нитритным азотом – 13 ПДК. Средние за год концентрации фенолов не превышали допустимых нормативов, максимальные колебались в интервале 1-6 ПДК.

В воде р. Рыбница и р. Воркута (ниже города) отмечали наличие фосфатов, превышение ПДК которыми составляло 2 и 3 ПДК соответственно.

Характерными загрязняющими веществами поверхностных вод бассейна р. Печора являлись соединения железа, меди, цинка и трудноокисляемые органические вещества (по ХПК) (рис. 4.21).

Как и в предыдущие годы, по комплексу гидрохимических показателей в бассейне р. Печора преобладали воды 3-го класса качества (рис.4 22).

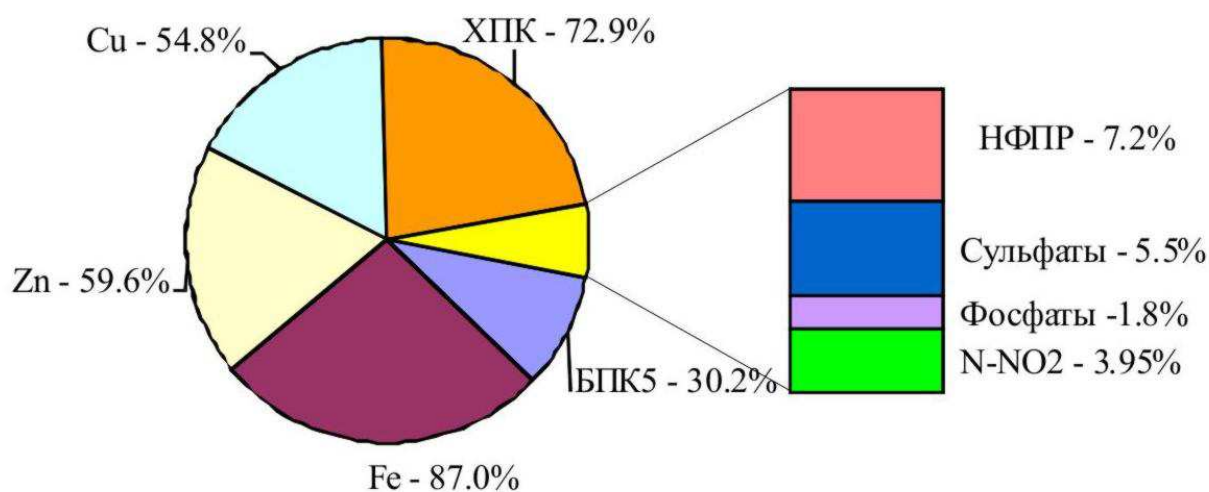


Рис. 4.21 Соотношение повторяемостей превышений одного ПДК ( $P_i$ ) отдельных загрязняющих веществ в поверхностных водах бассейна р. Печора

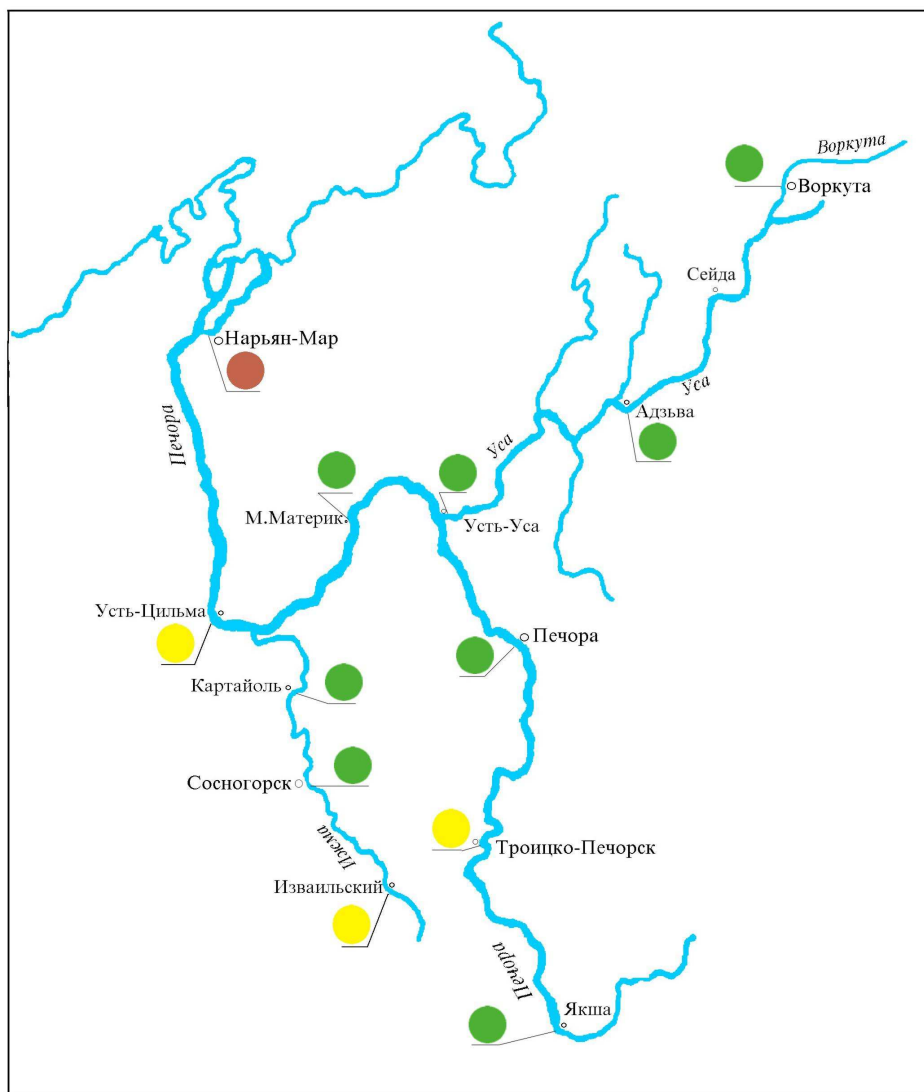


Рис. 4.22. Оценка качества поверхностных вод бассейна р. Печора по комплексным показателям в 2012 г.

## Выводы

1. В 2012 г. существенных изменений в качестве поверхностных вод Баренцевого гидрографического района не произошло. Наблюдалась тенденция увеличения повторяемостей высоких концентраций аммонийного азота. Возрос уровень максимальных концентраций соединений железа, аммонийного азота и снизился – максимальных значений минерализации, хлоридов, соединений меди (табл.П.4.7). В течение последних 3-х лет наблюдалась тенденция увеличения повторяемостей случаев превышения 10 ПДК нитритного азота, соединений железа и снижения – нефтепродуктов, соединений никеля и лигносульфонатов (табл.П.4.8). Превышение 100 ПДК наблюдали по соединениям марганца (137 ПДК) в прот. Гродецкий Шар, г. Нарьян-Мар.

2. Наиболее высокий уровень загрязненности воды водных объектов наблюдали по соединениям меди, железа, аммонийному азоту и легкоокисляемым органическим веществам (по БПК<sub>5</sub>) (рис.4.23). Глубокий дефицит растворенного в воде кислорода (до 0,59 мг/л) регистрировали в р. Пельшма в районе г.Сокол.

3. В 2012 г. в Баренцевском гидрографическом районе высокие концентрации загрязняющих веществ наблюдали в воде следующих водных объектов:

- соединений меди (выше 50 ПДК) – р. Ньюдай;  
(выше 30 ПДК) – р. Колос-йоки, оз. Монче;
- соединений никеля (выше 50 ПДК) – р. Колос-йоки; Протока без названия;  
(выше 30 ПДК) – р. Хауки-лампи-йоки;
- соединения железа (выше 50 ПДК) – р. Вирма;  
(выше 30 ПДК) – р. Роста, р. Выг;

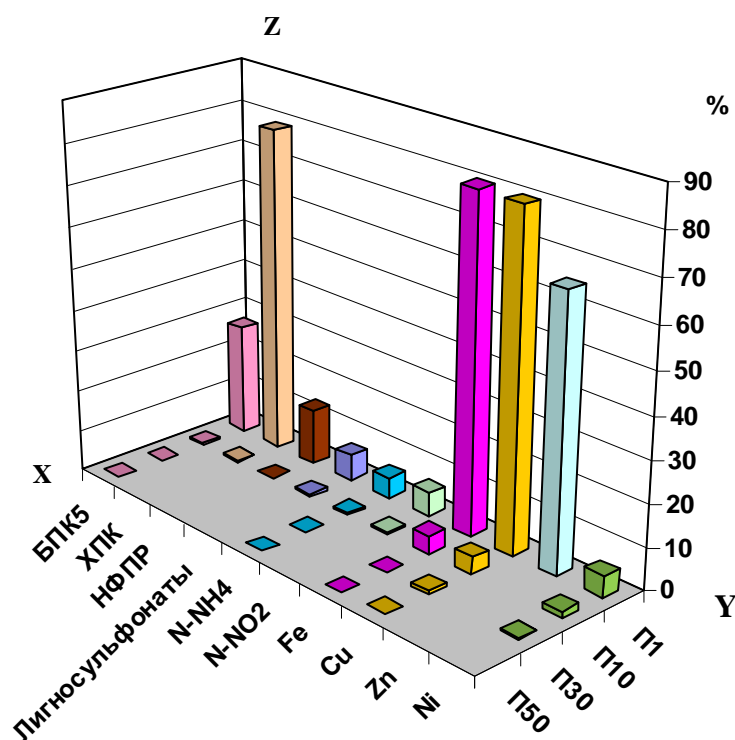


Рис. 4.23 Уровень загрязненности поверхностных вод Баренцевого гидрографического района наиболее распространенными загрязняющими веществами в 2012 г.

x - кратность превышения ПДК; y - загрязняющие вещества; z - число случаев превышения 1, 10, 30, 50 и 100 ПДК по основным загрязняющим веществам, %.

- соединений марганца (выше 100 ПДК) – пр. Городецкий Шар;  
(выше 50 ПДК) - р. Вирма, р. Можель;  
(выше 30 ПДК) – р. Печора;
- фенолов (выше 50 ПДК) – р.Пельшма;
- легкоокисляемых органических веществ (по BPK<sub>5</sub>) (выше 50 ПДК) – руч. Варничный;  
(выше 30 ПДК) – р. Пельшма;
- дитиофосфата крезилового (выше 50 ПДК) – р. Хауки-лампи-йоки, р. Луоттн-йоки;  
(выше 30 ПДК) – р. Печенга;
- соединений молибдена (выше 10 ПДК) – р. Белая, оз. Большой Вудъявр;
- АСПАВ (выше 10 ПДК) – руч. Варничный;
- трудноокисляемых органических веществ (по ХПК) (выше 10 ПДК) – р. Пельшма;
- нитритного азота (выше 10 ПДК) – р. Хауки-лампи-йоки, р. Роста, р. Белая, р. Воркута, р. Пельшма;
- лигносульфонатов (выше 20 ПДК) – р. Пельшма;
- аммонийного азота (выше 50 ПДК) – руч. Варничный;  
(выше 10 ПДК) – р. Роста, р. Пельшма;
- хлоридов (выше 10 ПДК) – прот. Кузнечиха (р. Северная Двина);
- сульфатов (выше 10 ПДК) – р. Ньюдай;
- глубокий дефицит растворенного в воде кислорода (ниже 2,00 мг/л) – р. Пельшма.

4. Наиболее загрязненные водные объекты, либо участки рек, по комплексу отдельных загрязняющих веществ в Баренцевском гидрографическом районе в 2012 г. по уменьшению степени загрязненности воды располагались в следующий ряд:

- "экстремально грязные" (5-й класс качества) – р. Пельшма, г. Сокол; руч. Варничный, г. Мурманск; р. Роста, 1,1 км от устья;
- "очень грязные" (4-й класс качества, разряд "в") – р. Хауки-лампи-йоки, г. Заполярный; р. Вологда, ниже г. Вологда;
- "грязные" (4-й класс качества, разряд "б") – р. Ньюдай, г. Мончегорск; р. Печенга, 0,5 км ниже впадения р. Нама-йоки; р. Нама-йоки, 0,5 км от устья; р. Вологда, выше города;
- "грязные" (4-й класс качества, разряд "а") – р. Колос-йоки, пгт Никель; р. Луоттн-йоки, устье; р. Белая, г. Апатиты; р. Волошка, выше и ниже п. Волошка, д. Тороповская; р. Кулой, д. Кулой; р. Мезень, с. Дорогорское; р. Пеза, д.Сафоново; р. Северная Двина, г. Великий Устюг, ниже г. Красавино, в черте д. Телегово, г. Котлас, в черте с. Усть-Пинега; прот. Маймакса, г. Архангельск; прот. Кузнечиха, устье; р. Сухона, выше и ниже

г. Сокол, с. Наремы, выше и ниже г. Тотьма, г. Великий Устюг; р. Кубена, д. Савинская; р. Сямжена, с. Сямжа; р. Лежа, д. Зимняк; р. Двиница, д. Котлакса; р. Кичменьга, д. Захарово; оз. Кубенское, д. Коробово; р. Яренга, с. Тохта; р. Вага, д. Глуборецкая, выше г. Вельск; р. Вага, д. Леховская; р. Юрас, г. Архангельск; р. Пинега, с. Усть-Пинега; р. Печора, выше и ниже г. Нарьян-Мар; р. Сула, д. Коткино;

- "загрязненные" и "очень загрязненные" (3-й класс качества, разряды "а" и "б") – большинство водных объектов Баренцевского гидрографического района;

- "слабо загрязненные" (2-й класс качества) – р. Колос-йоки, выше пгт. Никель; р. Патсо-йоки, ГЭС Яниско-ски; р. Патсо-йоки, Борисоглебская ГЭС; р. Вува, устье; р. Лотта, устье; р. Акким, устье; р. Нота, устье; р. Кола, исток; р. Кола, г. Кола; р. Кица, устье; вдхр. Серебрянское, пгт Серебрянский; р. Нива, г. Кандалакша; р. Ковдора, выше г. Ковдор; вдхр. Верхнетуломское; Отв. канал Нива-ГЭС-III; оз. Имандра, г. Аппатиты; оз. Имандра, п. Полярные Зори; оз. Имандра, п. Африканда; оз. Монче, г. Мончегорск; оз. Чун-озеро; вдхр. Иовское, пгт Зареченск; вдхр. Княжегубское, р. Кереть; оз. Пяозеро, д. Зашеек; оз. Среднее Куйто, 7 км к ЗЮЗ от пгт Калевала; оз. Среднее Куйто, в черте пгт Калевала, 11 км к В от пгт Калевала; оз. Лекшозеро, с. Орлово; р. Печора, с. Троицко-Печорск, п. Кырта, с. Усть-Цильма; р. Илыч, п. Приуральск; р. Воркута, выше города; р. Ижма, свх. Извильский;

- "условно чистая" (1-й класс качества) – р. Патсо-йоки, пгт Кайтакоски; оз. Умбозеро, пгт. Ревда; р. Вите, устье; оз. Топозеро, пгт Кистеньга.

5. При оценке качества воды отдельных водоемов и водотоков установлены водные объекты с высоким уровнем загрязненности (среднегодовая концентрация одного или нескольких загрязняющих веществ равна или превышала 10 ПДК), качество воды которых за период 2010-2012 гг.:

а) улучшилось: р. Печенга, ст. Печенга;

б) не претерпело существенных изменений – большинство водных объектов;

в) ухудшилось: р. Вологда, выше города.

## 5 КАРСКИЙ ГИДРОГРАФИЧЕСКИЙ РАЙОН (V)

В 2012 г. наблюдения за качеством поверхностных вод бассейна Карского моря Государственной службой наблюдений Росгидромета осуществлялись на 298 водных объектах, 457 пунктах, 604 створах (рис. 5.1).

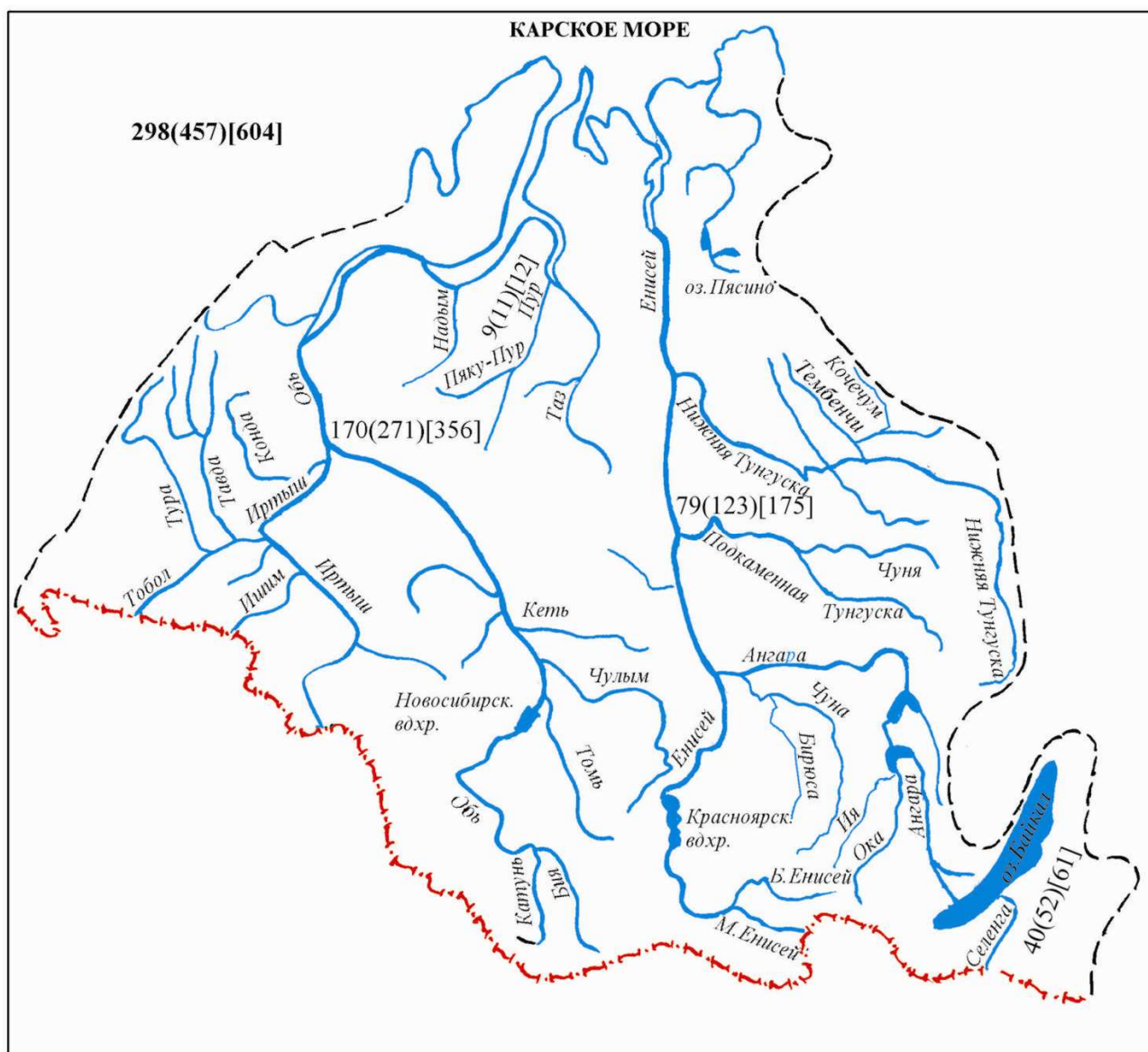


Рис. 5.1. Количество водных объектов, пунктов (числа в круглых скобках), створов (числа в квадратных скобках) в системе ГСН в Карском гидрографическом районе в 2012 г.

### 5.1 Бассейн р. Обь

Бассейн Оби делится на две неравные части: большую, совпадающую с Западно-Сибирской низменностью, и Алтайскую горную область. Западно-Сибирская низменность характеризуется исключительно плоским и достаточно однообразным рельефом с незначительным наклоном к северу. Ее протяженность с запада на восток составляет 1500 км, с севера на юг – 2500 км. Алтай занимает юго-восточную часть Обского бассейна, где находятся истоки Оби и многих ее притоков [81]. На территории равнины ярко выражено зональное распределение ландшафтов, в горах – вертикальная поясность. Вклад каждого природного комплекса в формирование водного стока различен. В лесной зоне формируется 57,9 % годового объема стока бассейна, на горные районы Алтая и Саян приходится 16,7 % стока, а на зону тундры – 13,3 %, на лесостепную и степную зоны – 12,1 %.

Формирование химического состава поверхностных вод бассейна происходит под влиянием климатических условий, характера растительности, геоморфологического и геологического строения территории, покрова, а

также неблагоприятных гидрологических условий, за счет антропогенных факторов, характера почв, распространения лесных массивов, часто заболоченных (особенно в северной части бассейна). Болота обогащают поверхностные воды большим количеством органических веществ, вследствие чего на заболоченных водосборах формируются воды с пониженной и малой минерализацией, высокой окисляемостью и цветностью.

В верхней части бассейна встречающаяся на Алтае вечная мерзлота распространена преимущественно в Центральном и Юго-Восточном Алтае. Южная граница распространения многомерзлотных пород, залегающих главным образом в торфяниках, проходит примерно в пределах 61-62°с.ш. Под руслами крупных рек – Обь, Пур, Таз и др. – вечная мерзлота отсутствует [75].

Территория, на которой находится бассейн р. Обь, характеризуется развитой гидрографической сетью. Гидрохимические наблюдения в бассейне р. Обь в 2012 г. осуществлялись на 128 реках, 8 водохранилищах, 30 озерах, 4 протоках, в 271 пункте и 356 створах наблюдений (рис.5.1).

В период весеннего половодья 2012 г. гидрологические условия рек бассейна Оби характеризовались следующими особенностями:

- вскрытие рек бассейнов Верхней Оби и Томи в 2012 г. произошло раньше нормы на 6-12 дней, Средней Оби с притоками – на 10-19 дней раньше средних многолетних сроков;
- максимальные уровни весеннего половодья на большинстве рек бассейна Оби были ниже нормы на 1,08-4,47 м;
- приток воды в Новосибирское водохранилище во втором квартале составил 1720 м<sup>3</sup>/с (48 % от нормы) – наименьший за период наблюдений.

Вскрытие р. Чарыш в районе с. Белоглазово (Шипуновский район Алтайского края) происходило с образованием затора льда. Подъем уровня воды за сутки составил 309 см. Максимальный уровень воды составил 482 см, что близко к среднемуголетнему значению. Вода выходила на пойму.

В первой декаде апреля произошло вскрытие малых рек по северным районам Республики Алтай (Майма, Каясик, Урсул). Вскрытие р. Майма сопровождалось образованием заторов льда. Наблюдалось подтопление приусадебных участков в г. Горно-Алтайск. Проводились работы по расчистке русла реки, отсыпке дамбы, были прорыты каналы для отвода воды.

В период половодья 2012 г. уровни воды большинства рек были экстремально низкими за период наблюдений (повторяемость их составила 1 раз в 56-180 лет).

В период межени отсутствие дождей в отдельных районах формирования стока рек привело к понижению уровней воды на отдельных участках судоходных рек ниже проектных отметок навигационных уровней, что создавало трудности для работы речного флота. Начиная с мая и до конца навигации на отдельных участках судоходных рек Обь (в районе с. Фоминское, на участке г. Новосибирск – с. Победа, в районе с. Александровское), Бия (в районе с. Турочак, г. Бийск), Томь (в районе г. Новокузнецк, г. Томск, с. Козюлино), Чулым, Кеть, Васюган наблюдались минимальные уровни воды ниже проектных отметок навигационных уровней на 2-101 см, что вызывало затруднения в работе речного флота.

В связи с выпадением сильных осадков в третьей декаде октября на р. Томь и ее притоках наблюдались суточные подъемы воды 3-317 см, на Верхней Оби с притоками – 5-148 см, на Средней Оби – 8-141 см.

Водность р. Обь в 2012 г. повсеместно была ниже водности 2011 г. и среднемуголетней (табл.5.1).

Таблица 5.1

Водность (% от средней многолетней) р. Обь

Пункт	2010 г.	2011 г.	2012 г.
г. Барнаул	124	84	70
г. Камень-на-Оби	158	95	53
г. Новосибирск	127	84	62
с. Дубровино	124	78	60
г. Белогорье	-	96	77
г. Салехард	93	102	77

Распределение в воде р. Обь загрязняющих веществ от истока (с. Фоминское) до устьевоего участка (г. Салехард) в 2012 г. показано на рис.5.2 и нижнем течении – на рис.5.3. Основными загрязняющими веществами воды р. Обь являлись соединения железа, меди, нефтепродукты, фенолы, легкоокисляемые органические вещества (по БПК<sub>5</sub>), в отдельных створах к ним добавлялись соединения цинка и марганца, трудноокисляемые органические вещества (по ХПК). Основными источниками загрязнения воды р. Обь являлись сточные воды предприятий химической, нефтехимической, нефте- и газодобывающей, угольной промышленности, черной и цветной металлургии, машиностроения, металлообработки и жилищно-коммунального хозяйства.

В 2012 г. вода р. Обь в большинстве створов оценивалась 3-м классом качества разрядами "а" и "б" как "загрязненная" и "очень загрязненная" (в 40 % и 32 % створов соответственно); 4-м классом качества разрядами "а" и "б" как "грязная" (в 10 % и 18 % створов соответственно).



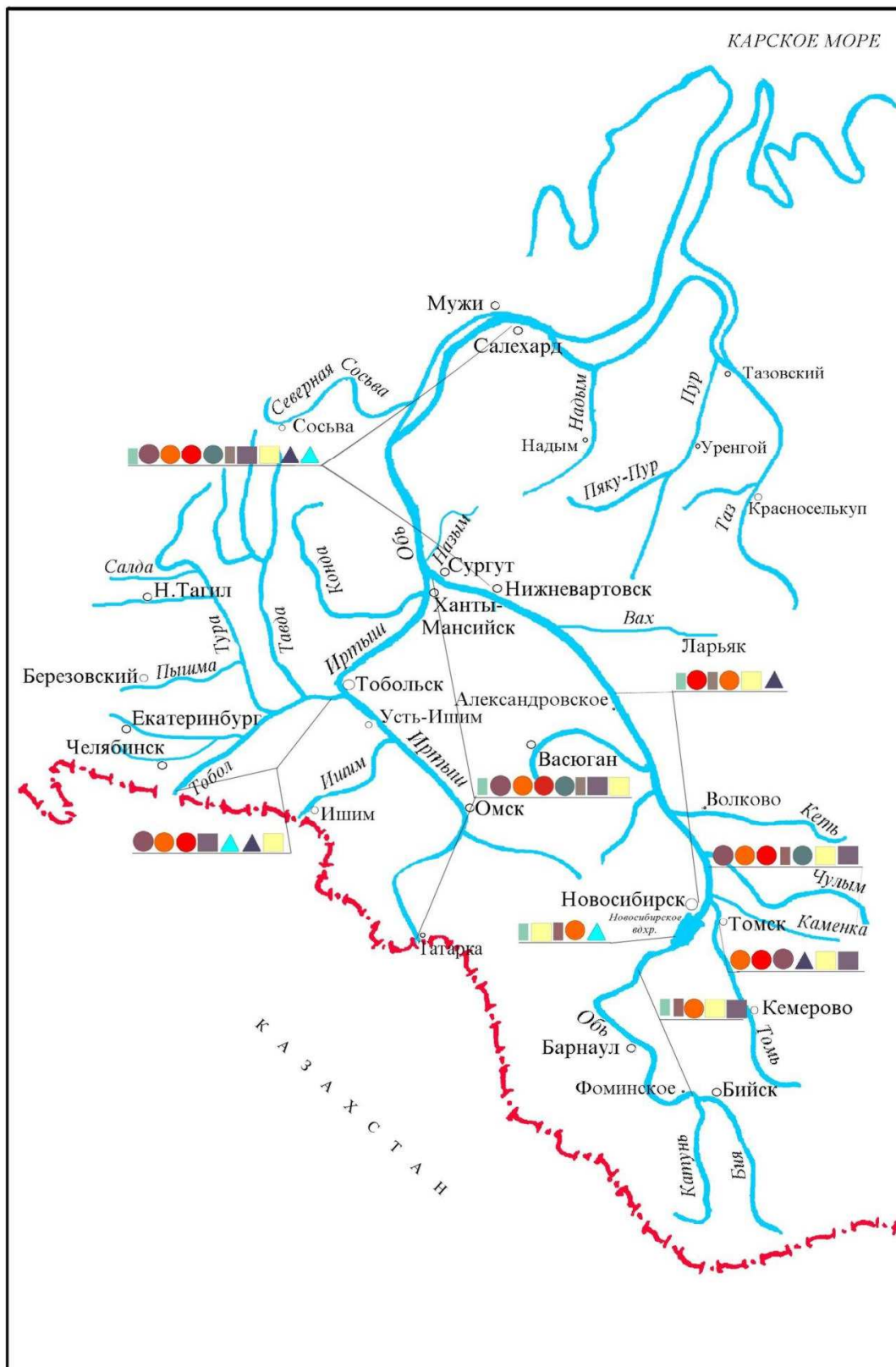


Рис. 5.2. Карта-схема распределения наиболее распространенных загрязняющих веществ в воде основных водных объектов бассейна р.Обь в 2012 г.

Река Обь – с. Фоминское – г.Камень-на-Оби: нефтепродукты 3-5,5 ПДК, фенолы 2-4,5 ПДК, соединения железа 2,5-4 ПДК, легкоокисляемые органические вещества (по БПК<sub>5</sub>) 0,9-2,5 мг/л(O<sub>2</sub>), трудноокисляемые органические вещества (по ХПК) 7,3-10,7 мг/л(O);  
 Новосибирское водохранилище (река Обь): нефтепродукты 3-5,5 ПДК, легкоокисляемые органические вещества (по БПК<sub>5</sub>) 1,7-3,6 мг/л(O<sub>2</sub>), фенолы ниже 1 ПДК-1,2 ПДК, соединения железа 1 ПДК, аммонийный азот ниже 1 ПДК-1 ПДК;  
 Река Обь – г.Новосибирск – с.Александровское: нефтепродукты 1-14 ПДК, соединения меди 1-6 ПДК, фенолы 1-2 ПДК, соединения железа 1-2 ПДК, легкоокисляемые органические вещества (по БПК<sub>5</sub>) 1,6-3,2 мг/л(O<sub>2</sub>), нитритный азот ниже 1 ПДК-2 ПДК;

*Река Обь* – г. Нижневартовск – г. Салехард: нефтепродукты 1-16 ПДК, соединения марганца ниже 1 ПДК-12 ПДК, соединения железа 6-12 ПДК, соединения меди 1,5-6 ПДК, соединения цинка ниже 1 ПДК-4 ПДК, фенолы ниже 1 ПДК-3 ПДК, трудноокисляемые органические вещества (по ХПК) 15-52 мг/л(O), легкоокисляемые органические вещества (по БПК<sub>5</sub>) 1,5-4,4 мг/л(O<sub>2</sub>), нитритный азот ниже 1 ПДК-1 ПДК;  
*Река Иртыш* – с. Татарка – г. Ханты-Мансийск: нефтепродукты 1-10 ПДК, соединения марганца ниже 1 ПДК-7,5 ПДК, соединения железа 1-10 ПДК, соединения меди 2-7 ПДК, соединения цинка ниже 1 ПДК-1 ПДК, фенолы ниже 1 ПДК-1 ПДК, трудноокисляемые органические вещества (по ХПК) 15-31 мг/л(O), легкоокисляемые органические вещества (по БПК<sub>5</sub>) 0,8-3,0 мг/л(O<sub>2</sub>);  
*Река Тобол* – на территории России: соединения марганца 9-41 ПДК, соединения железа 1-10 ПДК, соединения меди 3-5 ПДК, трудноокисляемые органические вещества (по ХПК) 23-52 мг/л(O), аммонийный азот ниже 1 ПДК-2,5 ПДК, нитритный азот 1-2 ПДК, легкоокисляемые органические вещества (по БПК<sub>5</sub>) 2,1-3,9 мг/л(O<sub>2</sub>);  
*Река Чулым*: соединения марганца 2-7 ПДК, соединения меди 1-4 ПДК, соединения железа 2-5,5 ПДК, фенолы 1-4 ПДК, соединения цинка 1-3 ПДК, легкоокисляемые органические вещества (по БПК<sub>5</sub>) 1,2-2,5 мг/л(O<sub>2</sub>), трудноокисляемые органические вещества (по ХПК) 13,1-25,0 мг/л(O);  
*Река Томь*: соединения железа 1-3 ПДК, соединения меди ниже 1 ПДК-3 ПДК, соединения марганца ниже 1 ПДК-3 ПДК, нитритный азот ниже 1 ПДК-3 ПДК, легкоокисляемые органические вещества (по БПК<sub>5</sub>) 1,2-3,5 мг/л(O<sub>2</sub>), трудноокисляемые органические вещества (по ХПК) 9-15 мг/л(O).

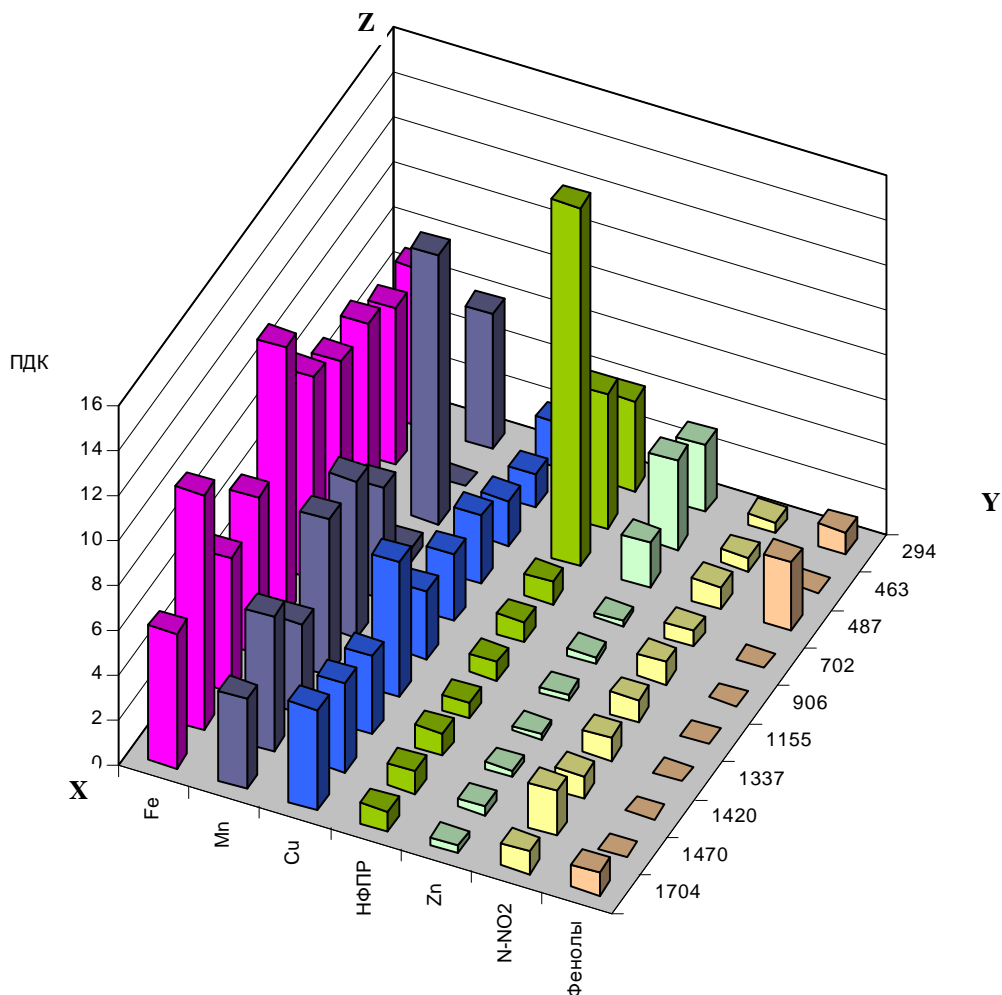


Рис. 5.3. Среднегодовая концентрация загрязняющих веществ (ПДК) в нижнем течении р.Обь в 2012 г.  
 x - расстояние от пункта контроля до устья, км; y - загрязняющие вещества; z - среднегодовая концентрация загрязняющих веществ, ПДК

Пункт	Расстояние	Пункт	Расстояние
г. Нижневартовск	1704	пгт. Октябрьский	906
г. Сургут	1470	с. Полноват	702
г. Нефтеюганск	1420	п. Горки	487
г. Сытомино	1337	с. Мужы	463
с. Белогорье	1155	г. Салехард	294

Среднегодовые значения минерализации изменялись от 124 мг/л в створе с. Фоминское до 249 мг/л в створе с. Александровское. Наибольшая минерализация 506 мг/л отмечалась 16.03.12 г. в створе, расположенном на 13,7 км ниже г. Барнаула, минимальная – 95,3 мг/л зафиксирована в створе с. Фоминское.

В 2012 г. по сравнению с предыдущим годом наблюдалось улучшение качества воды р. Обь в пределах одного разряда в фоновом створе г. Барнаул, в районе г. Камень-на-Оби, в фоновом створе г. Новосибирск, вода характеризовалась 3-м классом разряда "а" как "загрязненная". В контрольном створе г. Барнаул, створах 3 км и 9 км ниже г. Новосибирск, контрольном створе г. Колпашево качество воды оценивалось 3-м классом разряда "б" как "очень загрязненная" (в 2011 г. – 4-м классом разряда "а" "грязная").

Значение УКИЗВ воды р. Обь составляло 1,55-5,72, что несколько ниже соответствующих значений в 2011 г. (2,37-5,96); максимальное значение, как и в предыдущем году, наблюдалось в нижнем течении р. Обь у с. Мужы. Из 11-15 ингредиентов и показателей качества воды, учитываемых в комплексной оценке, 3-11 являлись загрязняющими веществами. Среднегодовой коэффициент комплексности загрязненности воды р. Обь варьировал от 16,9 % (с. Дубровино) до 48,3 % (с. Мужы).

В 2012 г. в воде р. Обь на участке г. Барнаул – г. Камень-на-Оби в течение года наблюдалась характерная загрязненность воды нефтепродуктами, фенолами, легкоокисляемыми органическими веществами (по БПК<sub>5</sub>) (контрольный створ г. Барнаул), соединениями железа; превышение ПДК вышеперечисленными веществами составляло 52,8-100 %.

На участке р. Обь г. Новосибирск – с. Дубровино характерными загрязняющими веществами являлись нефтепродукты, аммонийный и нитритный азот (в створах 3 км и 9 км ниже г. Новосибирск), легкоокисляемые органические вещества (по БПК<sub>5</sub>) (в створах 3 км и 9 км ниже г. Новосибирск), соединения меди (фоновый створ г. Новосибирск), фенолы (в створе 3 км ниже г. Новосибирск).

На участке г. Нижневартовск – с. Полноват характерными загрязняющими веществами, как и в предыдущие годы, являлись легкоокисляемые органические вещества (по БПК<sub>5</sub>) (в районе с. Белогорье, г. Сургут, с. Полноват), трудноокисляемые органические вещества (по ХПК) (кроме с. Белогорье), соединения железа, меди, марганца (кроме с. Полноват), превышение ПДК которыми наблюдалось в 50-100 % отобранных проб воды.

Среднегодовые (максимальные) концентрации в воде р. Обь в верхнем и среднем течении фенолов, нефтепродуктов, соединений меди, железа находились в диапазоне 1-4,5 ПДК, 1-14 ПДК, ниже 1-6 ПДК, 1-3 ПДК (2-14 ПДК, 2-28 ПДК, 1-29 ПДК, 1,5-11 ПДК) соответственно. В нижнем течении р. Обь на участке г. Нижневартовск – г. Салехард среднегодовые (максимальные) концентрации соединений меди, железа, нитритного азота, соединений марганца, трудноокисляемых органических веществ (по ХПК) составляли 1,5-6 ПДК, 6-12 ПДК, ниже 1-1 ПДК, 4-12 ПДК, 15,1-52,2 мг/л (О) (3-7 ПДК, 9-24 ПДК, 1-5 ПДК, 5-45 ПДК, 38,9-99,8 мг/л(О)).

Критическими показателями загрязненности воды р. Обь в 2012 г. являлись нефтепродукты (контрольный створ г. Колпашево, с. Александровское, п. Горки), соединения железа (с. Белогорье, г. Сургут), соединения марганца (п. Горки), соединения цинка (с. Мужы, фоновый створ г. Салехард).

В 2012 г. в створах р. Обь было зафиксировано: ниже г. Нижневартовск 1 случай ВЗ пестицидом пп-ДДТ (4,5 ПДК); п. Горки 1 случай ВЗ соединениями марганца (45 ПДК), 1 случай ВЗ нефтепродуктами (46 ПДК); ниже г. Салехард 1 случай ВЗ соединениями марганца (37 ПДК). В период ледостава были зарегистрированы случаи пониженного содержания растворенного в воде кислорода ниже пгт. Октябрьский (3,00 мг/л); ниже г. Салехард 5 случаев (2,27-2,59 мг/л); выше г. Салехард 3 случая глубокого дефицита растворенного в воде кислорода, минимальная концентрация которого составляла 1,62 мг/л.

**Новосибирское водохранилище** образовано на р. Обь в районе г. Новосибирск более 50 лет назад путем преграждения реки плотиной и служит для регулирования речного стока с целью использования для удовлетворения различных производственных и хозяйственных нужд, получения электроэнергии, орошения, водоснабжения и др. При создании водохранилища было затоплено много деревень и основная часть г. Бердск. Для поддержания нормальных навигационных условий и обеспечения работы водозаборных сооружений г. Новосибирск требуются попуски из водохранилища в нижний бьеф в объеме 500-550 м<sup>3</sup>/с.

Качество воды водохранилища в 2012 г. в большинстве створов характеризовалось 3-м классом разряда "а". В связи с уменьшением количества загрязняющих веществ от 4 в 2011 г. до 3 в 2012 г. из 13, учитываемых в комплексной оценке, произошло улучшение качества воды в створе в районе с. Береговое, где вода характеризовалась 2-м классом как "слабо загрязненная". В черте с. Спирино, напротив, количество загрязняющих веществ увеличилось от 5 (2011 г.) до 8 (2012 г.), качество воды ухудшилось до 4-го класса разряда "а" "грязная" вода. Значения УКИЗВ в воде водохранилища изменялись в диапазоне 1,55-4,27.

Характерными загрязняющими веществами являлись нефтепродукты, в отдельных створах – соединения меди, фенолы и легкоокисляемые органические вещества (по БПК<sub>5</sub>), частота случаев превышения ПДК которыми составляла 50-100 %. Среднегодовой коэффициент комплексности загрязненности воды водохранилища изменялся от 17,1 % (с. Береговое) до 24,1 % (с. Спирино).

Кислородный режим воды водохранилища был удовлетворительным, концентрация растворенного в воде кислорода составляла 5,35-9,44 мг/л.

В 2012 г. по сравнению с 2011 г. в воде р. Обь в целом существенных изменений не произошло, в 2 раза снизились максимальные концентрации соединений цинка (табл.П.5.1).

## Притоки р. Обь

Бассейн Верхней Оби имеет преимущественно горный характер. На юго-востоке Западной Сибири расположен Горный Алтай с примыкающими к нему с севера Горной Шорией и Кузнецким Алатау. Часть Алтайских гор находится на территории Казахстана, часть расположена на территории Монголии и Китая.

Алтай – горная страна, состоит из системы сильно расчлененных хребтов, образующих водораздел Оби, Иртыша, Енисея и рек бессточного бассейна Центральной Азии. Самая высокая вершина – г. Белуха (4506 м).

Сложен осадочными, метаморфическими и вулканогенными породами, прорванными интрузиями. На российской территории имеются месторождения железной руды, ртути, золота, редких металлов, мрамора. Большую ценность представляют горный хрусталь и самоцветы. Имеются термальные источники.

Климат Алтая континентальный. Зима холодная и продолжительная. Средняя температура января – от  $-15^{\circ}\text{C}$  в предгорьях до  $-32^{\circ}\text{C}$  в межгорных котловинах. Лето относительно короткое и прохладное, в предгорьях средняя температура июля  $+19^{\circ}\text{C}$ – $+22^{\circ}\text{C}$ , в высокогорьях –  $+14^{\circ}\text{C}$ – $+16^{\circ}\text{C}$ . Однако в отдельные летние дни даже на высоте 1500–2000 м воздух может прогреться до  $+25^{\circ}\text{C}$ – $+30^{\circ}\text{C}$ .

Для данного региона характерны горно-долинные ветры (фены). Главной чертой климата Алтая является его крайняя неравномерность и даже контрастность. Почти 70 % площади Алтая занимает горно-таежная зона [32].

Формирование химического состава поверхностных вод бассейна Верхней Оби происходит под воздействием почв разного характера. В верховьях рек Чарыш, Ануй и в среднем течении р. Песчаная распространены черноземные карбонатные почвы, по правобережью р. Катунь – горные черноземы, на северных склонах среднегорного пояса – дерново-подзолистые почвы, по долинам рек Чулышман и Башкаус – горно-подзолистые почвы [61] (рис.5.4).

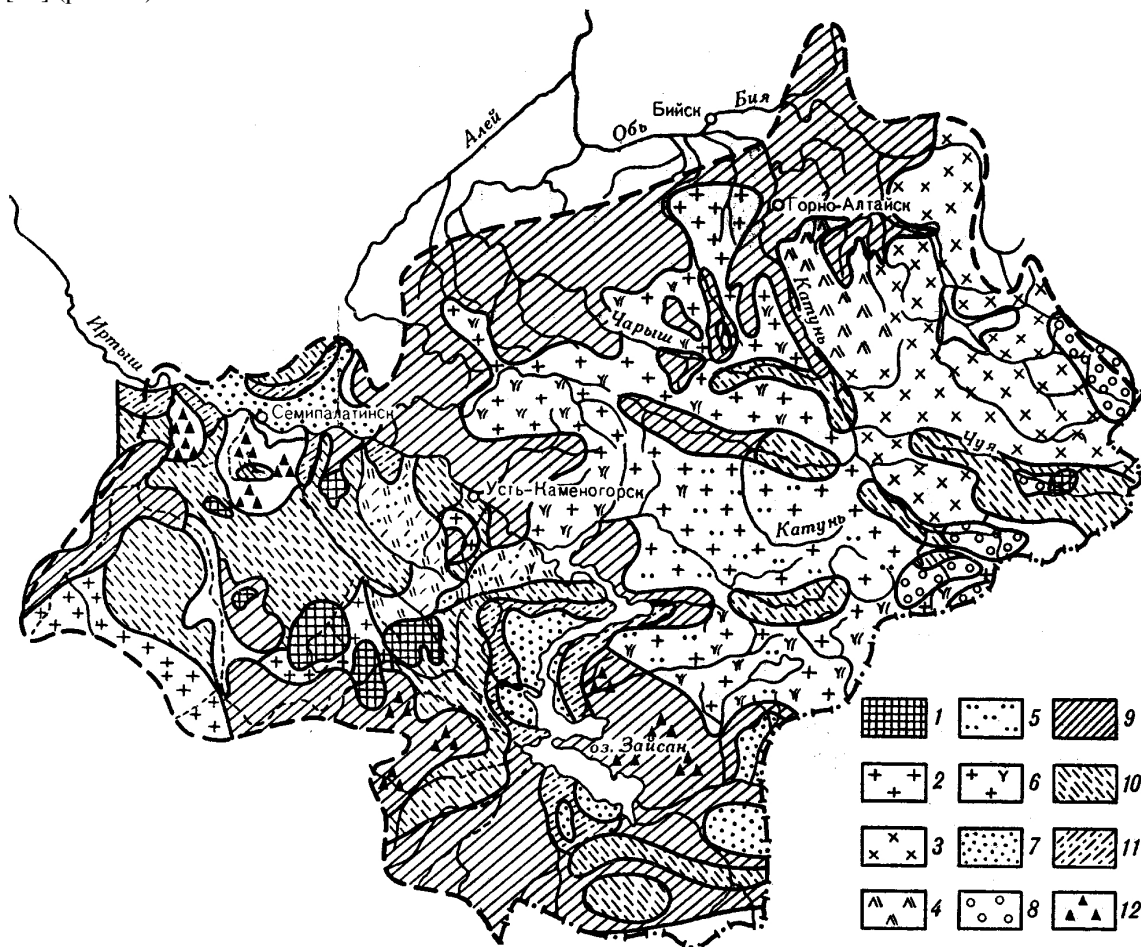


Рис. 5.4. Механический состав почвообразующих пород бассейна Верхней Оби

Почвы на плотных осадочных и кристаллических породах: 1 – выход пород, 2 – на кислых и средних кристаллических и метаморфических породах, 3 – на основных кристаллических и метаморфических породах, 4 – на известняках и других карбонатных породах, 5 – на песчаниках, 6 – на глинистых сланцах. Почвы на рыхлых отложениях: 7 – песчаные, 8 – валунные, 9 – глинистые и тяжелосуглинистые, 10 – средне- и легкосуглинистые песчаные, 11 – супесчаные, 12 – щебнистые.

Как и в предыдущие годы, качество воды рек и озер, находящихся на территории Республики Алтай и Алтайского края, характеризовалось в большинстве створов (55 %), 3-м классом разрядов "а" и "б", в 16 % створов – 4-м классом разрядов "а" и "б", в 6 створах – 2-м классом ("слабо загрязненная" вода), в створе оз. Телецкое – 1-м классом ("условно чистая" вода), в створе оз. Кучукское – 5-м классом ("экстремально грязная" вода).

Самыми крупными притоками, протекающими по этой территории, являлись **р. Бия** и **р. Катунь**, которые, сливаясь, образуют р. Обь. Вода р. Катунь относится к гидрокарбонатному классу кальциево-магниевого группы. В бассейне р. Катунь насчитывается более 800 ледников общей площадью 625 тыс.км<sup>2</sup>, поэтому ледниковое питание играет существенную роль. Средний годовой расход воды реки у с. Сrostки (53 км от устья) 626 м<sup>3</sup>/с. Замерзает в верховьях в декабре, в низовьях – в конце ноября, вскрывается в первой половине апреля. Питание р. Бия главным образом снеговое и дождевое. Значительную часть водосбора обеспечивает р. Чулышман, питающая Телецкое озеро. Половодье продолжительное. Средний годовой расход воды 477 м<sup>3</sup>/с (у г. Бийск).

Качество воды р. Бия в контрольном и фоновом створах осталось на уровне предыдущего года, вода характеризовалась как "загрязненная". Величина УКИЗВ составляла 2,68-2,97.

Качество воды р. Катунь в 2012 г. в створах с. Сростки, с. Тюнгур улучшилось, вода перешла из 3-го класса разряда "а" во 2-й класс и характеризовалась как "слабо загрязненная". Величина УКИЗВ составляла 1,26-1,86 (в 2011 г. 2,12-2,17). В воде рр. Катунь и Бия 4-8 ингредиентов и показателей качества воды из 13, учитываемых в комплексной оценке качества воды, характеризовались как загрязняющие.

Характерными загрязняющими веществами воды р. Бия были фенолы, ниже г. Бийск – соединения железа; р. Катунь в нижнем течении, у с. Сростки – соединения железа и фенолы; у с. Тюнгур – соединения цинка, превышение ПДК которыми находилось в пределах 50-71 %.

Среднегодовая и максимальная концентрации в воде рек составляли: фенолов – 1-2 ПДК и 3-8 ПДК; нефтепродуктов – 1 ПДК и 2-6 ПДК; соединений железа – 1-2 ПДК и 1-8 ПДК соответственно.

Кислородный режим воды рек был удовлетворительным, концентрация растворенного в воде кислорода составляла 8,56-9,78 мг/л.

Качество воды **р. Барнаул** в 2012 г. продолжало оставаться крайне низким, вода характеризовалась 4-м классом разряда "а" как "грязная". Данное положение обусловлено тем, что река испытывает значительное антропогенное воздействие, как в пределах г. Барнаул, так и выше его. На её берегах в черте города расположен ряд предприятий и промышленных производств, на большинстве которых отсутствует ливневая канализация, и сточные воды с поверхности почвы стекают непосредственно в реку. Среднегодовая и максимальная концентрации в воде реки составляли: фенолов – 3 ПДК и 9 ПДК; нефтепродуктов – 4 ПДК и 9 ПДК; соединений железа – 5 ПДК и 8 ПДК; аммонийного азота – 2 ПДК и 5 ПДК соответственно.

Качество воды р. Алей на всем протяжении характеризовалось 3-м классом разряда "б" ("очень загрязненная" вода). Значения УКИЗВ находились в интервале 3,22-3,72. Максимальные концентрации фенолов достигали 14 ПДК, нефтепродуктов – 16 ПДК (фоновый створ г. Алейск), соединений железа – 9 ПДК (контрольный створ г. Рубцовск), аммонийного азота – 10 ПДК (контрольный створ г. Алейск).

Качество воды **р. Майма**, с. Майма в 2012 г. осталось неизменным и характеризовалось 3-м классом разряда "б". Величина УКИЗВ составляла 3,95.

Вода **оз. Кучукское** отличается высокой минерализацией, по химическому составу относится к хлоридно-сульфатному классу группы магния. Качество воды стабильно низкое.

Более 25 лет вода в озере характеризуется как "экстремально грязная". Качество воды озера оценивалось по 10 ингредиентам, 9 из которых являлись загрязняющими, 4 из них достигали критического уровня: соединения магния, хлориды, сульфаты, аммонийный азот. Среднегодовые и максимальные концентрации составляли: соединений магния – 466 и 778 ПДК, сульфатов – 234 и 521 ПДК, хлоридов – 416 и 618 ПДК, аммонийного азота – 177 и 323 ПДК.

Вода **рр. Ануй, Песчаная, Чемровка** в 2012 г. оценивалась 3-м классом разряда "б" как "очень загрязненная".

В 2012 г. вследствие увеличения количества загрязняющих веществ в воде **р. Кулунда** от 7 до 10 из 13, учитываемых в комплексной оценке качества воды, произошло изменение класса качества воды с 4-го "а" на 4-й "в" ("очень грязная" вода). Среднегодовой коэффициент комплексности загрязненности воды составлял 60 %. Критическими показателями являлись нефтепродукты, соединения железа, нитритный азот.

Основными загрязняющими веществами воды **оз. Телецкое** в створах с. Артыбаш, п. Яйлю в 2012 г. по-прежнему остались фенолы и нефтепродукты. Вода озера по качеству оценивалась 2-м классом как "слабо загрязненная". В районе Кыгинского залива в текущем году вода характеризовалась 1-м классом как "условно чистая", значение УКИЗВ составляло 0,9.

Реки **Томь** и **Чулым** являются одними из наиболее крупных и загрязненных притоков р. Обь, протекающих по территории Красноярского края, Кемеровской и Томской областей. Река Томь впадает в Обь в 68 км севернее центра г. Томск (устья р. Ушайка). Длина реки составляет 827 км, ширина поймы до 3 км. Антропогенное загрязнение связано с выбросами стоков промышленных предприятий городов, расположенных по руслу реки, прежде всего это промышленный Кузбасс. Река Чулым образуется слиянием рек Белый и Чёрный Июс, берущих начало с Кузнецкого Алатау. Длина 1799 км, площадь бассейна – 134 тыс. км<sup>2</sup>. Питание преимущественно снеговое. Половодье с мая по июль. Средний расход воды р. Чулым 785 м<sup>3</sup>/с; наибольший расход в 131 км от устья 8220 м<sup>3</sup>/с, наименьший – 108 м<sup>3</sup>/с. Замерзает в начале ноября; вскрывается в конце апреля - начале мая, весной часты заторы льда.

На юге и юго-востоке, в бассейнах рек Чулым, Томь, Шегарка широко распространены серые лесные почвы в сочетании с черноземами на тяжелосуглинистых и глинистых отложениях. Заболоченные участки встречаются редко, благодаря хорошему дренажу. В Кузнецком Алатау, Шории, Кузнецкой котловине и Салаирском крае представлены различные почвенные разности, от горно-тундровых в высокогорном поясе до черноземов обыкновенных и выщелоченных в предгорьях [68] (рис. 5.5).

Водность р. Чулым в 2012 г. была значительно ниже водности 2011 г. и ниже средней многолетней величины (табл. 5.2).

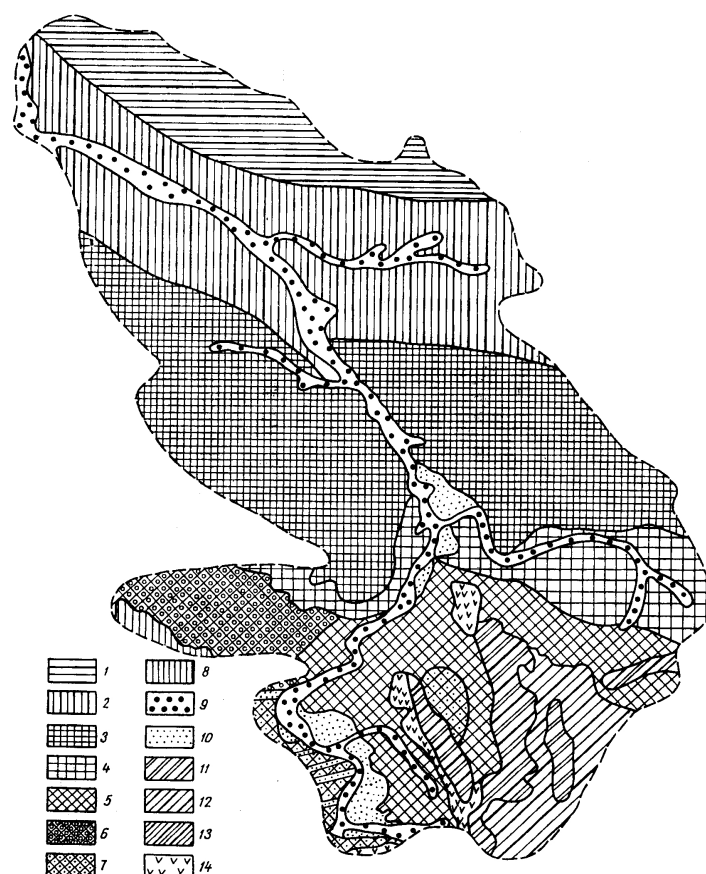


Рис. 5.5 Карта почв территории Средней Оби

Почвы равнинной территории: 1 – глеево-подзолистые песчаные и супесчаные, торфяники и торфяно-глеевые; 2 – подзолистые, подзолисто-болотные, песчаные и супесчаные, торфяники и торфяно-глеевые; 3 – дерново-подзолистые, суглинистые, песчаные подзолы и болотные; 4 – серые лесные, лугово-черноземные, солоды, лугово-болотные; 5 – серые лесные оподзоленные и выщелоченные черноземы; 6 – выщелоченные и оподзоленные черноземы, лугово-черноземные, луговые солонцеватые, болотные и луговые солонцы; 7 – обыкновенные и южные черноземы, лугово-черноземные, луговые солонцеватые и солонцы степные; 8 – промытые черноземы легкого механического состава, южные суглинистые и тяжело-суглинистые черноземы, солонцы степные и солончаки; 9 – аллювиальные слаборазвитые лугово-болотные и болотные легкого механического состава; 10 – дерново-слабоподзолистые супесчаные.

Почвы горной территории: 11- горно-тундровые и горно-луговые; 12 – слаборазвитые маломощные дерновые кислые, горно-подзолистые, поверхностно-глеевые, длительно мерзлотные; 13 – горно-лесные бурые глубокооподзоленные, горно-лесные черноземовидные; 14 – темно-серые лесные почвы.

Таблица 5.2

Водность (% от средней многолетней) притоков р. Обь

Река	Пункт	2010 г.	2011 г.	2012 г.
Бия	г. Бийск	139	-	
Катунь	с. Сростки	109	-	
Алей	г. Рубцовск	123	93	37
Чарыш	свх Чарышский	115	73	66
Томь	г. Новокузнецк	100	95	61
Томь	г. Кемерово	114	93	
Томь	г. Томск	-	80	50
Искитимка	г. Кемерово	119	98	
Иня	г. Ленинск-Кузнецкий	93	80	
Иня	с. Кусмень	147	109	
М.Бачат	г. Гурьевск	127	87	
Б.Бачат	г. Белово	100	81	
Чулым	с. Красный Завод	135	103	60
Чулым	с. Тегульдет	-	90	70
Чулым	пгт Батурино	-	80	-
Кия	г. Мариинск	-	93	-
Яя	пгт Яя	-	76	-
Алчедат	с. Троицкое	-	104	-
Четь	с. Конторка	-	80	60
Икса	с. Плотниково	100	120	70
Назым	с. Кышик	84	58	88
Амня	с. Казым	74	89	88
Сыня	п. Овгорт	79	76	-

Как и в предыдущем году, вода р. Томь в 2012 г. в большинстве створов (39 %) относилась к 3-му классу качества разряда "а", в 27 % створов – к 3-му классу качества разряда "б", в 7 % створов – к 4-му классу качества разряда "а" (г. Новокузнецк, ниже города), в остальных 27 % створов – ко 2-му классу "слабо загрязненная". В связи с увеличением количества загрязняющих веществ от 5 (2011 г.) до 7 из 14-15, учитываемых в комплексной оценке, произошло ухудшение качества воды в черте г. Новокузнецк, вода перешла со 2-го класса "слабо загрязненная" в 3-й класс разряда "б" "очень загрязненная", значение УКИЗВ увеличилось от 1,84 в 2011 г. до 3,13 в 2012 г.

Из 13-15 учитываемых в комплексной оценке веществ 4-8 относились к загрязняющим. Значения УКИЗВ варьировали в диапазоне 1,48-4,41.

На участке реки от п. Балыкса до ст. Лужба и в створах г. Новокузнецк регистрировали характерную загрязненность воды фенолами с повторяемостью случаев превышения ПДК 50,0-71,0 %. Максимальная концентрация фенолов достигала 3-5 ПДК. Характерная загрязненность воды р. Томь нефтепродуктами присутствовала практически во всех створах, за исключением контрольного створа г. Междуреченск и фонового створа г. Новокузнецк. Среднегодовые концентрации нефтепродуктов составляли 1-10 ПДК, максимальные – 2-19 ПДК.

В 2012 г. наблюдался рост содержания в воде р. Томь ниже г. Новокузнецк аммонийного и нитритного азота; максимальные концентрации достигали 9 ПДК.

Критический уровень загрязненности воды р. Томь в 2012 г. достигался нефтепродуктами (с. Козюлино), нитритным азотом (ниже г. Новокузнецк).

В 2012 г. по сравнению с 2011 г. существенных изменений в уровне загрязненности воды р. Томь не произошло, в 1,5 раза наблюдалось увеличение максимальных концентраций аммонийного азота. На рис.5.6 показано изменение в 2012 г. среднегодовой концентрации ряда загрязняющих веществ в воде р. Томь на всем протяжении.

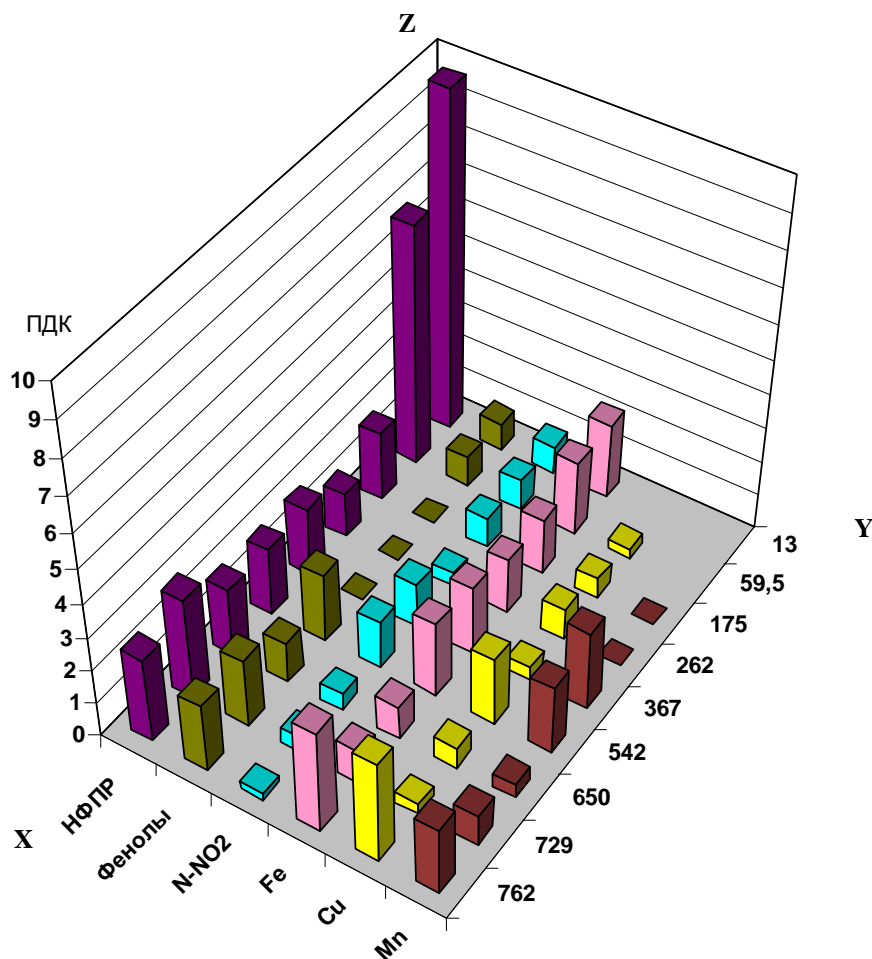


Рис. 5.6. Среднегодовая концентрация загрязняющих веществ (ПДК) в воде р. Томь в 2012 г.

x – расстояние от пункта контроля от устья, км; y – загрязняющие вещества; z – среднегодовая концентрация загрязняющих веществ, ПДК

Пункт	Расстояние	Пункт	Расстояние
п. Балыкса	762	г. Кемерово	262
ст. Лужба	729	с. Поломошное	175
г. Междуреченск	650	г. Томск	59,5
г. Новокузнецк	542	с. Козюлино	13
пгт. Крапивинский	367		

Негативное влияние на качество воды р. Томь оказывали притоки, на которых расположены города с предприятиями угольной, деревообрабатывающей, золотодобывающей и металлургической промышленности. Качество воды притоков р. Томь, в основном, характеризовалось 3-м классом обоих разрядов (36,0 и 36,0 % соответственно), и лишь рек **Ушайка**, **Ускат**, **Аба** (г. Новокузнецк) – 4-м классом разряда "а". В воде этих самых загрязненных рек в бассейне р. Томь из 13-14 ингредиентов и показателей качества воды, учитываемых в комплексной оценке, 8-9 относились к загрязняющим. Загрязненность воды р. Ушайка нефтепродуктами, р. Ускат нитритным азотом с повторяемостью случаев превышения ПДК 100 % определялась как критическая.

В р. **Искитимка** в 2012 г. наблюдали характерную загрязненность воды нефтепродуктами, соединениями железа, марганца, легко- и трудноокисляемыми органическими веществами (по БПК<sub>5</sub> и ХПК), нитритным азотом с повторяемостью случаев превышения ПДК 57,0-100 %. Как и в предыдущем году, соединения марганца являлись критическим показателем загрязненности воды.

Среднегодовая и максимальная концентрации в воде рек составляли: фенолов – 1-3 ПДК и 2-8 ПДК; соединений железа и меди – ниже 1-6 ПДК и 2-13 ПДК (кроме р. Аба) соответственно. Наивысшие концентрации нефтепродуктов наблюдались в воде р. Ушайка (28 ПДК).

Значения УКИЗВ в воде притоков р. Томь в пунктах контроля изменялись от 2,11 (р. Уса, контрольный створ г. Междуреченск) до 4,82 (р. Ускат). Кислородный режим реки был удовлетворительный.

Вода р. Чулым в 2012 г. в 78 % створов наблюдений характеризовалась 4-м классом качества разряда "а" ("грязная"), в 22 % створов – 3-м классом разряда "б" ("очень загрязненная").

Величина УКИЗВ в 2012 г. воды р. Чулым находилась в пределах 3,38-5,12 (в 2011 г. – 2,97-5,34); значение среднегодового коэффициента комплексности составляло 22,9-52,5 %. Из 11-16 ингредиентов и показателей качества воды, учитываемых в комплексной оценке, 6-11 относились к загрязняющим.

На участке р. Чулым с. Копьево – г. Назарово, в створе с. Б. Улуй прослеживалась характерная загрязненность воды соединениями железа и фенолами с повторяемостью случаев превышения ПДК 57,0-100 %. Среднегодовое содержание фенолов в воде р. Чулым на всем протяжении составляло 1-4 ПДК, соединений железа – 1-6 ПДК.

Среднегодовая и максимальная концентрации на участке с. Копьево – с. Б. Улуй в воде реки составляли: соединений меди – 1-4 ПДК и 3-23 ПДК; цинка – 1-3 ПДК и 2-10 ПДК; марганца – 2-7 ПДК и 5-21,5 ПДК; нефтепродуктов 1-2 ПДК и 3-4 ПДК соответственно. Наивысшие концентрации соединений меди (23 ПДК) наблюдались в воде реки у г. Назарово в контрольном створе, алюминия (11,5-17 ПДК) – в створах г. Ачинск и с. Б. Улуй, марганца (21,5 ПДК) – у с. Б. Улуй.

Критическими показателями загрязненности воды в 2012 г. являлись соединения алюминия в створах г. Ачинск и с. Б. Улуй, соединений марганца – у с. Б. Улуй, нефтепродуктов – у с. Зырянское.

В 2012 г. в створах г. Ачинск, с. Б. Улуй было зафиксировано 5 случаев высокого загрязнения воды реки соединениями алюминия, причиной считается залегание нефелинов и вынос их подземными водами.

В воде р. Чулым в 2012 г. были обнаружены ядохимикаты группы  $\gamma$ -ГХЦГ. Их среднегодовые концентрации не превышали 0,002 мкг/л.

На рис.5.7 показаны основные загрязняющие вещества воды р. Чулым.

Вода притоков р. Чулым на территории Красноярского края в 2012 г. характеризовалась 4-м классом качества разрядов "а", "б", "в" в 82 % створов; 3-м классом разряда "б" – в 18 % створов. Значения УКИЗВ находились в диапазоне 3,39-6,1, среднегодового коэффициента комплексности – 33,3-59,1 %. Из

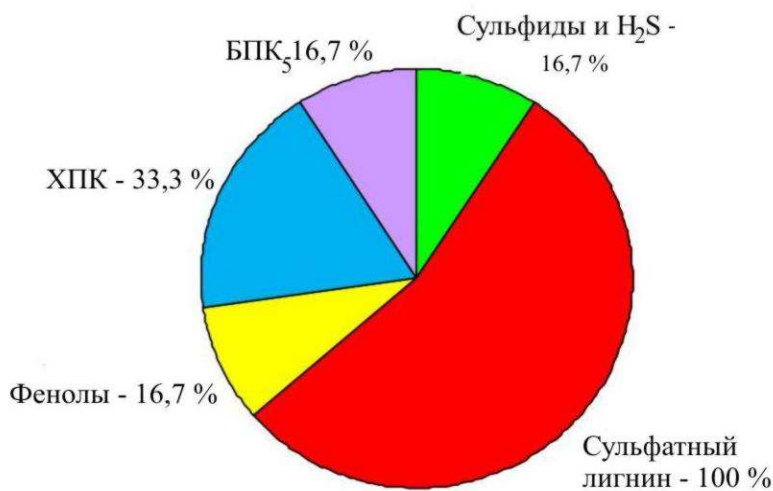


Рис. 5.7. Соотношение повторяемостей превышений ПДК ( $P_i$ ) отдельных загрязняющих веществ в воде р. Чулым в 2012 г.

14-15 ингредиентов и показателей качества воды, учитываемых в комплексной оценке, 7-11 относились к загрязняющим.

Вода р. Ужур относилась к разряду "грязных", оз. Учум – "очень грязных" вод. Постоянными загрязняющими веществами в оз. Учум, достигавшими критического уровня, являлись сульфаты, хлориды, соединения меди, цинка, повторяемость превышения ПДК которыми наблюдалась в 100 % отобранных проб воды. Для оз. Учум характерна загрязненность воды соединениями марганца, железа. Как и в предыдущие годы, среднегодовая и максимальная концентрации в воде сульфатов соответствовали экстремально высокому уровню загрязнения (67



и 96 ПДК). Среднегодовая и максимальная концентрации соединений меди также были высоки и составляли 16 и 22 ПДК соответственно. В воде р. Ужур у г. Ужур в фоновом створе критическими показателями загрязненности воды являлись соединения железа, меди (в 2011 г. – нитритный азот); в контрольном створе – нитритный азот, соединения меди. Значения УКИЗВ и коэффициента комплексности для обоих створов г. Ужур и оз. Учум составляли соответственно: 5,87; 6,10; 5,31 и 58,6 %; 59,1 % и 42,3 %. Для р. Ужур в 2012 г. наблюдали характерную загрязненность воды нитритным азотом среднего уровня с повторяемостью случаев превышения ПДК 71,4- 85,7 % соответственно. Максимальная концентрация нитритного азота достигала 9-9,5 ПДК.

Среднегодовая и максимальная концентрации в воде притоков р. Чулым на территории Красноярского края составляли: фенолов – 1-2 ПДК и 2-3 ПДК; нефтепродуктов – 1-3 ПДК и 3-9 ПДК; соединений меди – 2-16 ПДК и 4-28 ПДК; соединений цинка 1-5 ПДК и 2-10 ПДК; соединений железа – 2-12 ПДК и 3-28 ПДК; соединений марганца – 3-29 ПДК и 6-39,5 ПДК соответственно.

Загрязненность воды притоков р. Чулым на территории Кемеровской и Томской областей несколько ниже загрязненности воды притоков, протекающих по территории Красноярского края. Преимущественное распространение имели воды 3-го класса "загрязненные" (56 %) и "очень загрязненные" (33 %); 2-м классом качества характеризовалась вода р. **Кия** (пгт Макарацкий). 4-6 ингредиентов из 11-14, используемых в комплексной оценке, являлись загрязняющими. В основном во всех притоках на территории Кемеровской и Томской областей регистрировали характерную загрязненность воды легкоокисляемыми органическими веществами (по БПК<sub>5</sub>), в большинстве створов соединениями железа, марганца, трудноокисляемыми органическими веществами (по ХПК), превышение ПДК которыми фиксировалось в 57-100 % отобранных проб.

Критическими показателями загрязненности воды притоков р. Чулым являлись соединения меди (рр. Ададым, Б.Улуй); марганца (рр. Ададым, Б.Улуй); железа (рр. Кадат 1 км ниже города, Барзас).

Кислородный режим рек был удовлетворительный. Минимальное содержание растворенного кислорода наблюдалось в воде р. Четь и составляло 6,19 мг/л.

**Река Иня** является правым притоком р. Обь. Химический состав воды реки формируется под влиянием загрязняющих веществ, поступающих в реку с территории Кемеровской области со сточными водами предприятий, а также зависит от характера почв, которые в бассейне р. Иня представлены слабовыщелоченными тучными, средними или маломощными черноземами тяжелосуглинистого механического состава. Отдельные участки долин заболочены, засолены [69].

**Беловское водохранилище**, расположенное в верховьях р. Иня, используется как охладитель возвратных вод Беловской ГРЭС. Загрязнение водохранилища происходит за счет смыва загрязняющих веществ поверхностным стоком. Качество воды Беловского водохранилища в обоих створах г. Белово в 2012 г. оценивалось следующим образом: в фоновом створе произошло незначительное улучшение качества воды в пределах 3-го класса, вода характеризовалась как "загрязненная"; в контрольном створе качество воды осталось на уровне предыдущего года и оценивалось 2-м классом ("слабо загрязненная" вода). Из 14 ингредиентов и показателей качества воды, учитываемых в комплексной оценке, 5 являлись загрязняющими. Характерными загрязняющими веществами воды Беловского водохранилища в 2012 г. являлись трудноокисляемые органические вещества (по ХПК), легкоокисляемые органические вещества (по БПК<sub>5</sub>), повторяемость превышения 1 ПДК которыми наблюдалась в 100 % отобранных проб воды. Значения УКИЗВ находились в диапазоне 1,97-2,08, среднегодового коэффициента комплексности – 19,6-19,7 %.

Вода р. Иня в 50 % створов оценивалась 3-м классом качества разряда "б" как "очень загрязненная", в створе 15 км выше г. Ленинск-Кузнецкий качество воды характеризовалось 4-м классом разряда "а" как "грязная". В 2012 г. в связи с увеличением количества загрязняющих веществ от 9 до 10 из 14, учитываемых в комплексной оценке, произошло ухудшение качества воды в районе с. Кусмень, вода характеризовалась как "грязная" 4-го класса разряда "б". Критические показатели загрязненности воды в 2012 г. определялись в воде р. Иня у с. Кусмень. Ими являлись аммонийный азот и нефтепродукты, среднегодовая и максимальная концентрации которых составляли 3 и 32 ПДК, 23,5 и 214 ПДК соответственно. Кислородный режим был удовлетворительный. Величина УКИЗВ в 2012 г. находилась в пределах 3,43-5,24. Характерными загрязняющими веществами в большинстве створов являлись нефтепродукты; трудноокисляемые органические вещества (по ХПК), легкоокисляемые органические вещества (по БПК<sub>5</sub>), нитритный азот (кроме створа "в черте г. Новосибирск"), соединения железа (у с. Кусмень), соединения марганца (кроме створа "15 км выше г. Ленинск-Кузнецкий").

В 2012 г. загрязненность воды р. **Иня** в целом существенно не изменилась.

В 2012 г. в 10 раз снизилась загрязненность воды соединениями цинка р. **М.Бачат** (г. Гурьевск), среднегодовая и максимальная концентрации которых в створах г. Гурьевск составляли 2-3 ПДК и 7 ПДК, тогда как в предыдущем году они достигали 16-20 ПДК и 76,5-87,5 ПДК соответственно. В связи с этим произошло улучшение качества воды р. М.Бачат, во всех створах вода характеризовалась 4-м классом разряда "а" как "грязная".

Качество воды р. **Б.Бачат** в створах г. Белово осталось на уровне 2011 г. и также характеризовалось 4-м классом разряда "а". Критическими показателями загрязненности воды в данных створах являлись соединения марганца, максимальные концентрации которого достигали 20-22 ПДК.

Вода р. **Бердь** у пгт Маслянино и в фоновом створе г. Искитим по качеству характеризовалась 3-м классом разряда "б"; в контрольном створе г. Искитим – 4-м разряда "а" "грязных" вод. Качество воды р. Бердь оценивалось по 13-14 ингредиентам, из которых по 7-9 наблюдалось превышение ПДК. Значение коэффициента ком-

плектности загрязненности колебалось в среднем от 24,0 % до 34,2 %. Загрязненность воды у пгт Маслянино нефтепродуктами и соединениями железа определялась как характерная, превышение ПДК фиксировалось в 83-100 % отобранных проб воды. Характерными загрязняющими веществами в створах г. Искитим являлись фенолы, нефтепродукты, нитритный азот, соединения марганца (фоновый створ), аммонийный азот (контрольный створ). Критические показатели загрязненности воды отсутствовали.

Особую тревогу вызывает экологическое состояние малых рек, протекающих в районе г. Новосибирск – Камышенка, Плющиха, Нижняя Ельцовка, Каменка, Тула, Ельцовка I, Ельцовка II, которые загрязняются сточными водами предприятий оборонной, пищевой, радиоэлектронной, авиастроительной, строительной промышленности, теплоэнергетики и жилищно-коммунального хозяйства.

Качество воды этих рек характеризовалось 4-м классом: разрядов "а", "б" – р. Плющиха, "в" – р. Ельцовка II, "г" – р. Каменка. Значение УКИЗВ изменялось в диапазоне 3,99-6,07. Превышение ПДК в воде рек наблюдалось по 8-12 показателям из 15-16, учитываемых в комплексной оценке качества воды. В воде этих рек по большинству ингредиентов отмечали характерную загрязненность с повторяемостью 50-100 %. Коэффициент комплексности загрязненности воды этих рек находился в пределах 29,3-56,7 %. Критического уровня загрязненности воды достигало содержание соединений марганца; р. Ельцовка I, р. Плющиха и р. Каменка – нитритного азота; р. Каменка и р. Плющиха – аммонийного азота; р. Ельцовка II – соединений меди, нефтепродуктов; р. Каменка – легкоокисляемых органических веществ (по БПК<sub>5</sub>) (рис.5.8).

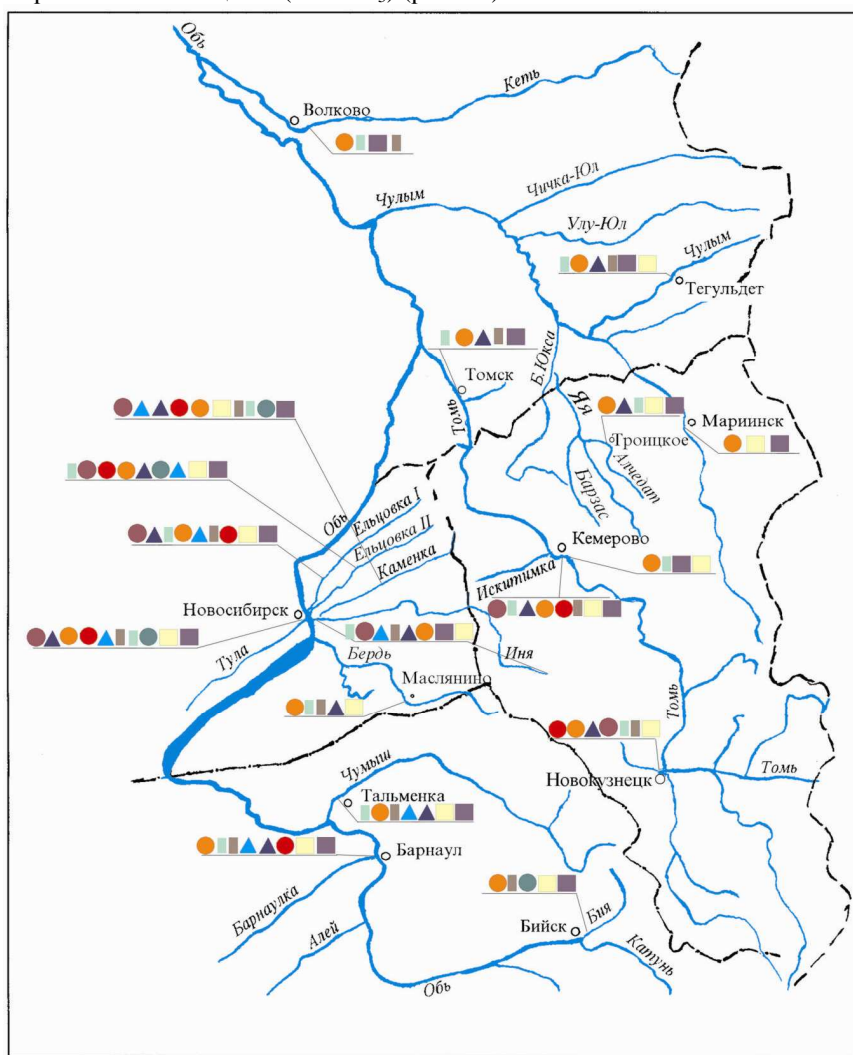


Рис. 5.8. Карта-схема распределения наиболее распространенных загрязняющих веществ в воде некоторых водных объектов на территории Новосибирской, Кемеровской, Томской областей, Алтайского края в 2012 г.

- Река Бия* – г. Бийск: соединения железа 2 ПДК, фенолы 2 ПДК, соединения цинка 1 ПДК, легкоокисляемые органические вещества (по БПК<sub>5</sub>) –1,3-1,5 ПДК;
- Река Барнаулка* – г.Барнаул: соединения железа 5 ПДК, нефтепродукты 4 ПДК, фенолы 3 ПДК, аммонийный азот 2 ПДК, нитритный азот 2 ПДК, соединения меди 1 ПДК, легкоокисляемые органические вещества (по БПК<sub>5</sub>) 2,8 мг/л(O<sub>2</sub>), трудноокисляемые органические вещества (по ХПК) 31,9 мг/л(O);
- Река Бердь* – пгт Маслянино: соединения железа 5 ПДК, нефтепродукты 4 ПДК, фенолы 1 ПДК, нитритный азот 1 ПДК, легкоокисляемые органические вещества (по БПК<sub>5</sub>) 1,2 мг/л(O<sub>2</sub>);
- Река Чумыш* – пгт Тальменка: нефтепродукты 7 ПДК, соединения железа 2 ПДК, фенолы 2 ПДК, аммонийный азот 1 ПДК, нитритный азот 1 ПДК, легкоокисляемые органические вещества (по БПК<sub>5</sub>) 4,5 мг/л(O<sub>2</sub>), трудноокисляемые органические вещества (по ХПК) 16,5 мг/л(O);
- Река Тула* – г. Новосибирск: соединения марганца 34 ПДК, нитритный азот 3 ПДК, соединения железа 2 ПДК, соединения меди 2 ПДК, аммонийный азот 2 ПДК, фенолы 1,5 ПДК, нефтепродукты 1,5 ПДК, соединения цинка 1 ПДК, 2,7 ПДК, легкоокисляемые органические вещества (по БПК<sub>5</sub>) 2,1 мг/л(O<sub>2</sub>), трудноокисляемые органические вещества (по ХПК) 15,6 мг/л(O);

*Река Каменка* - г. Новосибирск: соединения марганца 35 ПДК, аммонийный азот 8 ПДК, нитритный азот 5 ПДК, соединения меди 5 ПДК, соединения железа 3 ПДК, легкоокисляемые органические вещества (по БПК<sub>5</sub>) 4,7 мг/л(O<sub>2</sub>), фенолы 2 ПДК, нефтепродукты 2 ПДК, соединения цинка 2 ПДК, трудноокисляемые органические вещества (по ХПК) 19 мг/л(O);

*Река Ельцовка I* - г. Новосибирск: соединения марганца 33 ПДК, нитритный азот 4,5 ПДК, нефтепродукты 4,5 ПДК, соединения железа 2,5 ПДК, аммонийный азот 2,4 ПДК, фенолы 1 ПДК, соединения меди 1 ПДК, легкоокисляемые органические вещества (по БПК<sub>5</sub>) 3,1 мг/л(O<sub>2</sub>), трудноокисляемые органические вещества (по ХПК) 15 мг/л(O);

*Река Ельцовка II* - г. Новосибирск: нефтепродукты 30 ПДК, соединения марганца 26 ПДК, соединения меди 6 ПДК, соединения железа 3 ПДК, нитритный азот 2 ПДК, соединения цинка 1 ПДК, аммонийный азот 1 ПДК, легкоокисляемые органические вещества (по БПК<sub>5</sub>) 2,8 мг/л(O<sub>2</sub>), трудноокисляемые органические вещества (по ХПК) 18,7 мг/л(O);

*Река Иня*: нефтепродукты 1-23,5 ПДК, соединения марганца 2-6 ПДК, аммонийный азот 1-3 ПДК, фенолы 1-2 ПДК, нитритный азот 1-2 ПДК, соединения железа 1-1,5 ПДК, трудноокисляемые органические вещества (по ХПК) 15-31,6 мг/л(O), легкоокисляемые органические вещества (по БПК<sub>5</sub>) 2,9-3,6 мг/л(O<sub>2</sub>);

*Река Томь* - г. Новокузнецк: соединения меди 1-4 ПДК, соединения железа 1,5-3 ПДК, нитритный азот 1-3 ПДК, соединения марганца 1-3 ПДК, нефтепродукты 2 ПДК, фенолы 1-2 ПДК, легкоокисляемые органические вещества (по БПК<sub>5</sub>) 1,2-3,5 мг/л(O<sub>2</sub>);

*Река Томь* - г. Кемерово: соединения железа 2 ПДК, нефтепродукты 1 ПДК, трудноокисляемые органические вещества (по ХПК) 12,5-15 мг/л(O), легкоокисляемые органические вещества (по БПК<sub>5</sub>) 1,9-2,3 ПДК;

*Река Томь* - г. Томск: нефтепродукты 7 ПДК, соединения железа 2 ПДК, нитритный азот 1 ПДК, фенолы 1 ПДК, трудноокисляемые органические вещества (по ХПК) 13,9-15 мг/л(O);

*Река Искитимка* - г. Кемерово: соединения марганца 10 ПДК, нефтепродукты 2 ПДК, нитритный азот 1,5 ПДК, соединения железа 1 ПДК, соединения меди 1 ПДК, фенолы 1 ПДК, легкоокисляемые органические вещества (по БПК<sub>5</sub>) 2,8 мг/л(O<sub>2</sub>), трудноокисляемые органические вещества (по ХПК) 22,5 мг/л(O);

*Река Чулым* - с. Тегульдэт: нефтепродукты 7 ПДК, соединения железа 2 ПДК, нитритный азот 1 ПДК, фенолы 1 ПДК, трудноокисляемые органические вещества (по ХПК) 15,1 мг/л(O), легкоокисляемые органические вещества (по БПК<sub>5</sub>) 2,5 мг/л(O<sub>2</sub>);

*Река Алчедат* - с. Троицкое: соединения железа 2 ПДК, нитритный азот 2 ПДК, нефтепродукты 1 ПДК, легкоокисляемые органические вещества (по БПК<sub>5</sub>) 2,9 мг/л(O<sub>2</sub>), трудноокисляемые органические вещества (по ХПК) 18,7 мг/л(O);

*Река Кия* - г. Мариинск: соединения железа 2-2,5 ПДК, легкоокисляемые органические вещества (по БПК<sub>5</sub>) 2,8-3,2 мг/л(O<sub>2</sub>), трудноокисляемые органические вещества (по ХПК) 12,6-13,0 мг/л(O);

*Река Кеть* - д. Волково: соединения железа 3 ПДК, нефтепродукты 2 ПДК, трудноокисляемые органические вещества (по ХПК) 18 мг/л(O), фенолы 1 ПДК.

В воде р. Камышенка отмечены 1 случай ВЗ аммонийным азотом, соединениями марганца 3 случая ВЗ и 5 случаев ЭВЗ, 1 случай ЭВЗ нефтепродуктами. Среднегодовые и максимальные концентрации марганца составляли 34 ПДК и 85 ПДК; нефтепродуктов – 6 ПДК и 54 ПДК. Среднегодовые и максимальные концентрации соединений марганца в воде р. Плющиха также в сотни раз превышали предельно допустимые концентрации (74 ПДК и 193 ПДК). В воде остальных рек концентрации соединений марганца также были значительны и находились в диапазоне 26-59 ПДК и 59-85 ПДК (среднегодовые и максимальные соответственно). Максимальные концентрации нефтепродуктов – 129 ПДК – фиксировали в воде р. Ельцовка II.

В воде р. Каменка наблюдался дефицит растворенного в воде кислорода, когда его концентрация снижалась до 3,19 мг/л.

На рис.5.9 показано, что для р. Каменка характерны высокие концентрации в воде соединений марганца, для которых наблюдали превышение 50 ПДК, для соединений меди, аммонийного и нитритного азота – 10 ПДК.

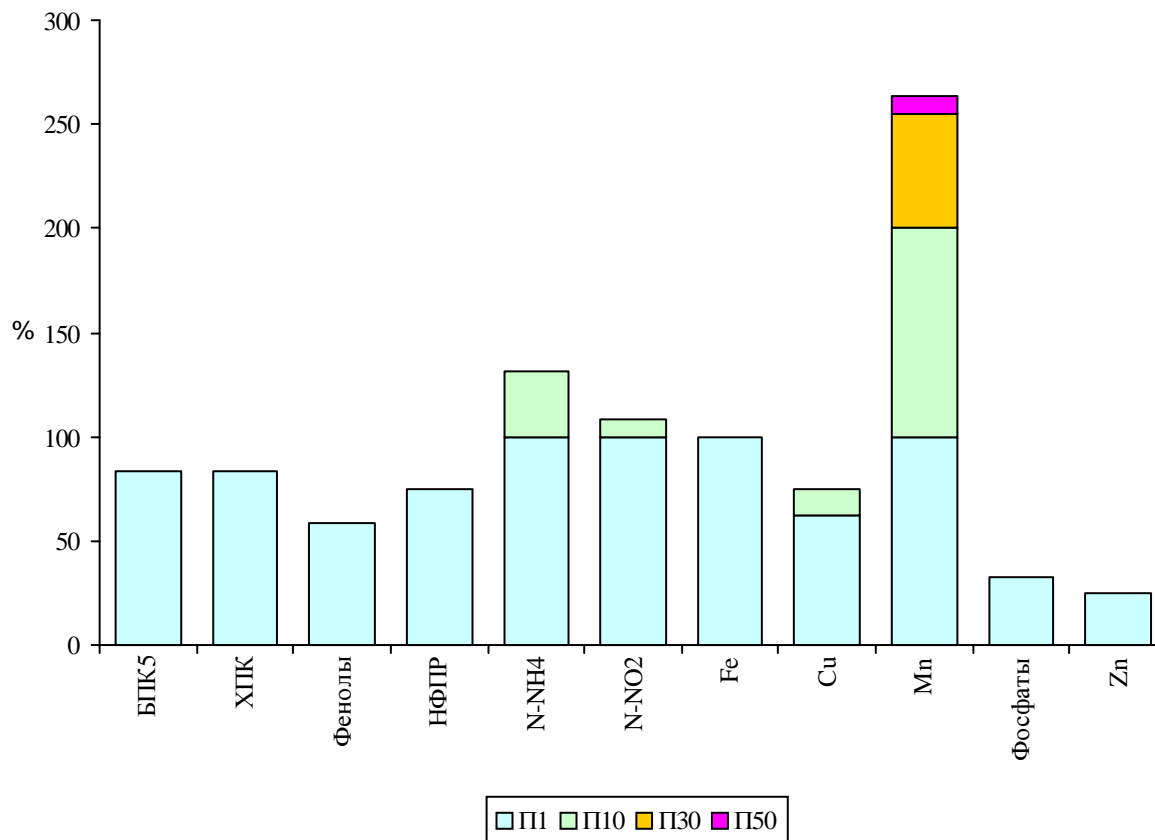


Рис. 5.9. Соотношение повторяемостей (П) концентраций разного уровня отдельных загрязняющих веществ в воде р. Каменка в 2012 г.

На р. **Кеть**, протекающей по территории Красноярского края и Томской области, гидрохимические наблюдения осуществлялись в 2-х створах. Вследствие уменьшения числа загрязняющих веществ от 7-9 в 2011 г. до 4-7 в 2012 г. из 11-15, используемых в комплексной оценке, наблюдалось улучшение качества воды в обоих створах. В створе р. Кеть, д. Волково (Томская область) вода характеризовалась 3-м классом разряда "а" ("загрязненная"), в створе р. Кеть, с. Лосиноборское – 3-м классом разряда "б" ("очень загрязненная"), тогда как в предыдущем году качество воды в обоих створах оценивалось 4-м классом разрядов "а" и "б" соответственно.

Загрязненность воды реки в обоих створах соединениями железа, нефтепродуктами (д. Волково), трудноокисляемыми органическими веществами (по ХПК), соединениями меди, марганца (с. Лосиноборское) определялась как характерная с повторяемостью случаев превышения ПДК 57,4-100 %. Критического уровня загрязненности воды у д. Волково достигали нефтепродукты, у с. Лосиноборское – соединения марганца. Максимальные концентрации вышеперечисленных ингредиентов составляли: нефтепродуктов – 12 ПДК (д. Волково), соединений марганца – 49,9 ПДК (с. Лосиноборское). Значения УКИЗВ составляли 2,65-3,55.

Для остальных притоков р. Обь, протекающих по территории Томской области, – **Чая, Бакчар, Андарма, Васюган, Тым, Парабель, Икса** – 5-7 ингредиентов из 11, учтенных в комплексной оценке, определялись как загрязняющие, число случаев превышения ПДК которыми отмечали в 16,7-100 % проб воды. Качество воды большинства рек было низким и характеризовалось 4-м классом разрядом "а". В 2012 г. произошло улучшение качества воды рек Чузик, Чая, Бакчар, вода которых характеризовалась 3-м классом разряда "б" как "очень загрязненная" (в 2011 г. – "грязная"). К ингредиентам, достигшим критического уровня, в основном, относились в отдельных реках нефтепродукты, соединения железа (р. Тым). Для всех вышеперечисленных рек характерна загрязненность воды нефтепродуктами, соединениями железа, трудноокисляемыми органическими веществами (по ХПК), большинства рек – фенолами, легкоокисляемыми органическими веществами (по БПК<sub>5</sub>) (р. Икса), нитритным азотом (р. Тым).

В воде рр. Васюган с. Н. Васюган, Чая, Тым наблюдалось довольно низкое содержание растворенного в воде кислорода, концентрации которого составляли 4,2-4,4 мг/л.

Вода рек **Карасук** и **Каргат**, формирующихся в условиях Кулундинско-Барабинской степной зоны, характеризуется высокой минерализацией вследствие подземного питания и засоления почвы в бассейне рек. Загрязнение рек также происходит за счет смыва поверхностным стоком загрязняющих веществ с площади водосбора.

Для рек Карасук и Каргат в течение нескольких лет характерно большое количество (11-15 из 15-16, учтенных в комплексной оценке) загрязняющих веществ. Качество воды р. Карасук и р. Каргат характеризовалось 4-м классом, разрядами "в" и "б" соответственно. Вода оценивалась как "очень грязная" и "грязная". К показателям, достигшим критического уровня загрязненности воды, относились р. Каргат – трудноокисляемые органические вещества (по ХПК), нефтепродукты; р. Карасук – сульфаты, нитритный азот, соединения меди. Значение коэффициента комплексности в отдельных пробах воды рек в среднем составляло 57,1-57,2 %. В р. Карасук в 2012 г. фиксировали дефицит растворенного в воде кислорода, содержание которого снижалось до 3,35 мг/л. Значение УКИЗВ находилось в диапазоне 6,30-6,92.

Барабинская низменность занимает северную часть левобережья – от Васюганских болот до Кулундинских степей. Высота ее почти всюду не превышает 120 м над уровнем моря. Только на юго-востоке, вблизи Новосибирского водохранилища, есть небольшая возвышенность – Приобское плато. Характерная особенность всей территории – четко выраженная направленность гряд, долин, озер и болот с северо-востока на юго-запад. Длина отдельных гряд – несколько десятков километров. Еще одна особенность Барабинской низменности – многочисленные озера. Их здесь более двух тысяч – пресных, соленых и горько-соленых. Экологическая обстановка в районе расположения озер **Сартлан, Урюм, Б.Чаны, Яркуль, Убинское, М.Чаны** крайне напряженная. Озеро Урюм по химическому составу относится к гидрокарбонатно-хлоридному классу группы кальция и магния; оз. Большие Чаны – к хлоридному классу группы магния; оз. Сартлан – к хлоридно-сульфатному классу группы магния; оз. Убинское – к гидрокарбонатно-хлоридному классу группы магния.

Качество воды бессточных озер продолжает оставаться низким. В 2012 г. вода озер по качеству изменялась от "очень грязной" (оз. Убинское, оз. Сартлан, оз. М.Чаны, оз. Б.Чаны) до "экстремально грязной" (оз. Урюм, оз. Яркуль). Значения УКИЗВ находились в диапазоне 5,83-7,35. Наибольшее среднегодовое значение коэффициента комплексности определяли для оз. М.Чаны (70,1 %).

Во всех озерах загрязненность воды большинством ингредиентов и показателей качества воды была характерной. Загрязняющими являлись 7-9 ингредиентов и показателей качества. Режим растворенного в воде большинства озер кислорода был удовлетворительным, за исключением оз. Урюм и оз. М.Чаны, где минимальное содержание растворенного в воде кислорода составляло 1,20-2,30 мг/л.

Максимальные концентрации нефтепродуктов в 2012 г. достигали 171 ПДК (оз. Яркуль).

В большинстве рассматриваемых водных объектов высокая загрязненность воды хлоридами, сульфатами, соединениями магния, аммонийным азотом (оз. Урюм, оз. Убинское), нефтепродуктами (оз. Яркуль, оз. Убинское) носила природный характер.

На территории Омской, Тюменской и северо-западной части Новосибирской областей (бассейн Нижней Оби) без резких переходов, почти строго широтно сменяются природные зоны: тундра, лесотундра, лесная,

лесостепная и степная. Наиболее пониженные части Нижнеобской котловины приурочены к устьевому участку Оби и южной оконечности Обской губы. С севера Нижнеобскую котловину замыкают возвышенности Гыдана и Ямала, разделяющиеся Обской губой. Почти во всех природных зонах наблюдается сочетание нескольких почвенных типов. В тундре и лесотундре развиты торфянисто-глеевые суглинистые почвы. На севере лесной зоны преобладают почвы торфяно-болотного типа, которые южнее сменяются на подзолистые. В лесостепной зоне широко распространены солончаковые почвы. Почвы южной лесостепи – средние черноземы. В степных районах на крайнем юге Омской области на черноземных почвах растительный покров, в основном, состоит из ковыля, типчака и некоторых других трав [75] (рис.5.10).

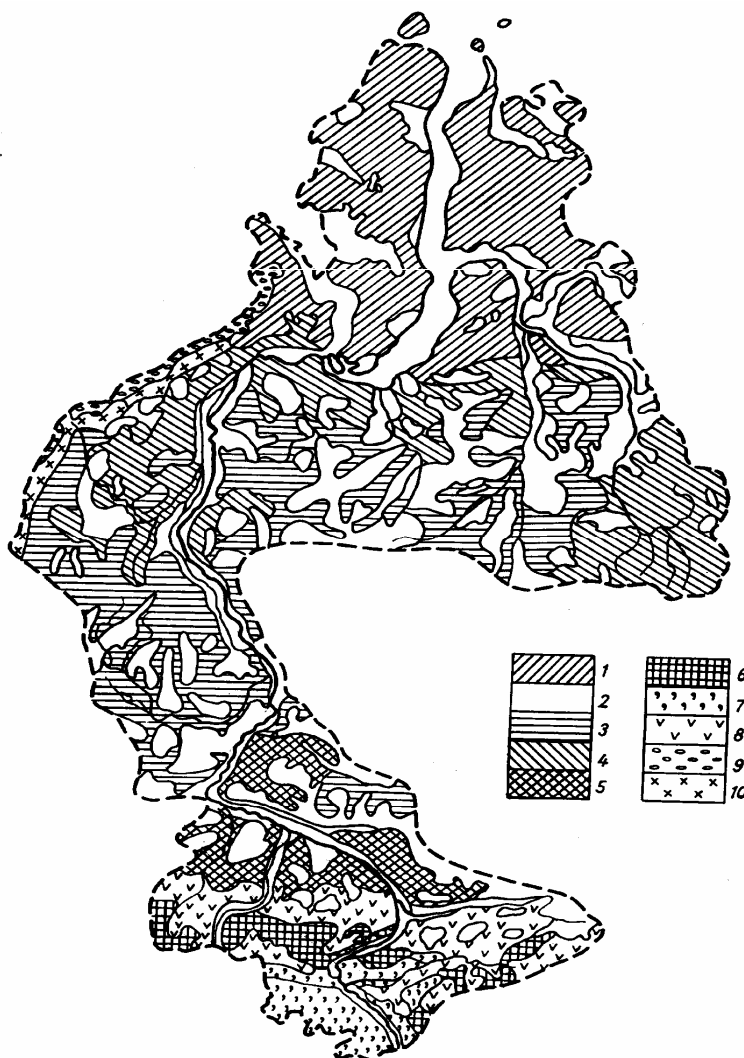


Рис. 5.10. Карта почв территории Нижнего Иртыша и Нижней Оби

1 - тундровые арктические и тундровые глеевые; 2 - торфяно-болотные (верховых болот) и перегнойно-торфяно-болотные (низинных и переходных болот); 3 - подзолисто-болотные, подзолистые и подзолы; 4 - глеево-подзолистые (поверхностно-оглеенные) и подзолистые; 5 - дерново-подзолистые; 6 - солончак; 7 - черноземы; 8 - лугово-черноземные; 9 - горно-тундровые; 10 - горно-таежные подзолистые

Преимущественное распространение на рассматриваемой территории имели воды 3-го класса разрядов "а", "б" (82 %), качество остальных рек характеризовалось 4-м классом разряда "б" (рр. **Полуй, Сыня, Сось**).

В основном, для всех рек этой территории наблюдали характерную загрязненность воды трудноокисляемыми органическими веществами (по ХПК), соединениями меди, цинка, железа, марганца, нефтепродуктами. К показателям, достигшим критического уровня загрязненности воды, относились соединения железа в воде рр. **Сыня, Полуй, Казым, Вах, Б.Юган, Назым, Тром-Юган**; соединения меди – в р. Вах; нефтепродукты – в р. Сось; трудноокисляемые органические вещества (по ХПК) – в р. Сыня. Максимальные концентрации достигали: нефтепродуктов – 22 ПДК в воде р. Сось; трудноокисляемых органических веществ (по ХПК) – 99,8 мг/л(О) (р. Сыня); соединений железа – 39,5 ПДК (р. Полуй, г. Салехард, фоновый створ); соединений меди – 16 ПДК (р. Вах, г. Ларьяк). Содержание растворенного в воде р. Полуй кислорода в 2012 г., как и в предыдущие годы, снижалось до 2,27 мг/л, в воде р. Сыня – до 3,24 мг/л. Значения УКИЗВ варьировали в диапазоне 2,51-5,540; среднегодового коэффициента комплексности – 24,4-50,5 %.

Река **Иртыш** – самый большой левый приток р. Обь. Иртыш берет начало на территории Китая, далее протекает в пределах Казахстана и впадает в р. Обь на территории России на расстоянии 1162 км от устья. Длина реки в пределах рассматриваемой территории 2848 км, общая площадь водосбора – 1643000 км<sup>2</sup>. В Омской области Иртыш является самой крупной, равнинной рекой, одновременно выполняющей роль основной водной транспортной магистрали, главного источника водоснабжения и приемника сточных вод г. Омск и многих других населенных пунктов, хозяйственным, рыболовным, рекреационным, туристским объектом. Иртыш пересекает Омскую область с юга-востока на северо-запад по Нововаршавскому, Черлакскому, Таврическому, Омскому, Любинскому, Саргатскому, Горьковскому, Большереченскому, Муромцевскому, Тарскому, Знаменскому, Тевризскому и Усть-Ишимскому районам.

Вдоль русла реки распространены чернозёмные и подзолисто-болотные почвы [75] (рис.5.10).

Питание Иртыша смешанное: в верховьях снеговое, ледниковое и меньше дождевое; в нижнем течении снеговое, дождевое и грунтовое. Вода реки пресная, мягкая. Солевой состав Иртыша гидрокарбонатный кальциевый, реже натриевый.

Водность р.Иртыш в 2012 г. была близка к водности в 2011 г. и ниже средней многолетней величины. (табл. 5.3).

Таблица 5.3

Водность (% от средней многолетней) рек бассейна р. Иртыш

Река	Пункт	2010 г.	2011 г.	2012 г.
Иртыш	с. Татарка	99	93	89
Иртыш	г. Омск	158	96,5	86
Иртыш	г. Тобольск	82	82	74
Иртыш	г. Ханты-Мансийск	-	88	85
Ишим	с. Ильинка	30	71	-
Ишим	г. Ишим	32	46	65
Омь	г. Куйбышев	207	128	128
Омь	г. Калачинск	156	144	53
Омь	г. Омск	158	142	43
Тобол	с. Звериноголовское	42	50	87
Тобол	г. Курган	28	39	64
Тобол	с. Коркино	47	51	62
Тобол	г. Ялуторовск	51	53	-
Исеть	с. Колоткино	63	61	56
Исеть	г. Катайск	84	76	68
Исеть	г. Шадринск	56	55	49
Исеть	с. Мехонское	55	58	55
Исеть	с. Исетское	53	90	46
Миасс	р.п. Каргаполье	60	74	68
Шиш	с. Васисс	129	118	59
Уй	с. Усть-Уйское	46	45	79
Тура	г. Туринск	74	54	56
Тура	г. Тюмень	99	64	61
Тагил	д. Трошкова	94	66	66
Пышма	пгт Богандинский	75	23	23
Тавда	с. Таборы	70	79	86
Лозьва	с. Першино	77	131	98

Распределение загрязняющих веществ в воде р. Иртыш в 2012 г. представлено на рис.5.11.

Основными источниками загрязнения р. Иртыш в 2012 г. являлись сточные воды предприятий городов: г. Омск – ООО "Омскводоканал", ОАО "Омскшина", ФГУП ОМО им. Баранова, ОАО "КБТМ", ООО "ИКЕА-МОС", ОАО "ТГК № 11" Омский филиал СП ТЭЦ-3, ПО "Полет" филиал ФГУП "ГКНПЦ им. Хруничева" выпуск № 4; г. Тара – ООО "Водоснабжение", ООО "Исток-Сервис"; г. Тобольск – ОАО "Тепло Тюмени", ОАО "Фортум" Филиал Тобольская ТЭЦ. В 2012 г. на ФГУП ОМО им. Баранова проведена модернизация и частичная замена технологических трубопроводов, насосов, запорной арматуры; на ПО "Полет" филиал ФГУП "ГКНПЦ им. Хруничева" проведен капитальный ремонт ОС; на ОАО "ТГК № 11" Омский филиал СП ТЭЦ-3 работы по переходу на один реагент и реконструкция химводоочистки перенесены на 2013 год.

В 2012 г. вода р. Иртыш в подавляющем большинстве створов (67 %) характеризовалась 3-м классом разряда "а", в 22 % створов – 3-м классом разряда "б" и оценивалась как "загрязненная" и "очень загрязненная", в контрольном створе г. Тобольск, у с. Уват относилась к 4-му классу качества разряда "а" ("грязная"). Загрязняющими являлись 5-10 ингредиентов и показателей качества из 14-15, учитываемых в комплексной оценке. Значения УКИЗВ варьировали в диапазоне 2,05-4,41. Основными загрязняющими веществами воды р. Иртыш являлись соединения меди, марганца, трудноокисляемые органические вещества (по ХПК), в отдельных створах – фенолы, нефтепродукты, легкоокисляемые органические вещества (по БПК<sub>5</sub>), соединения железа.

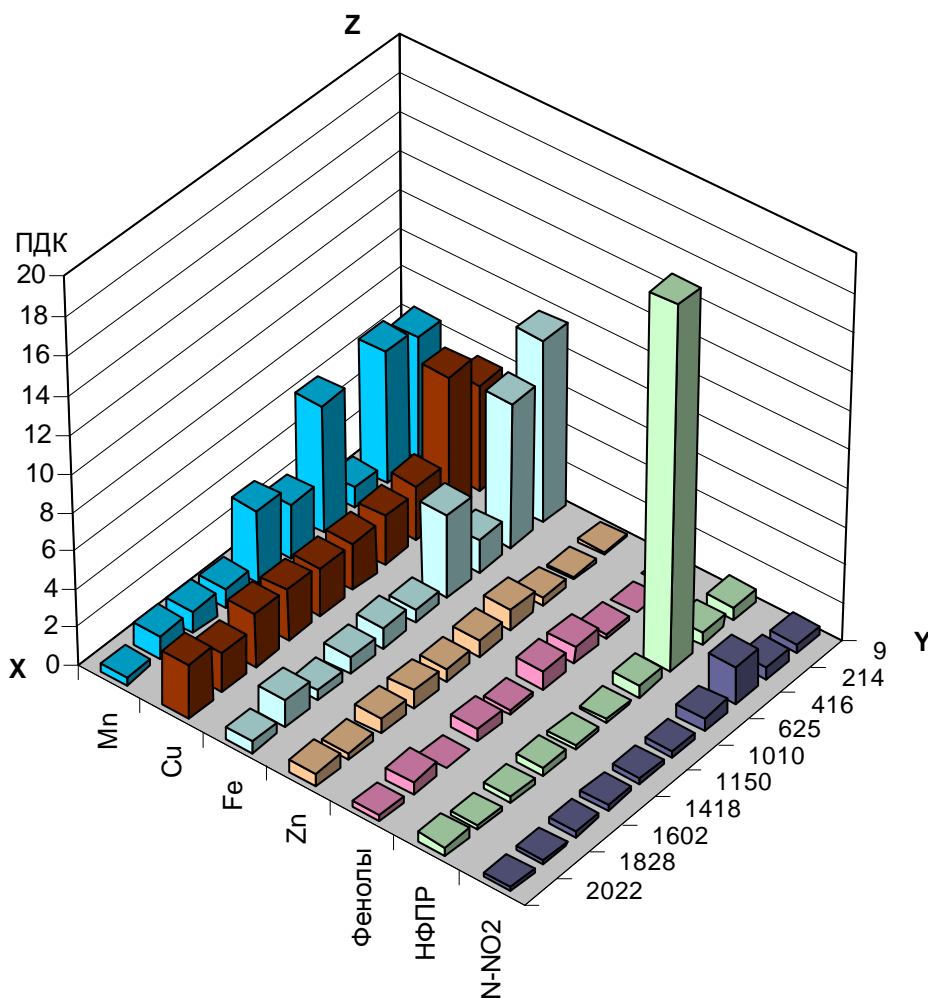


Рис. 5.11. Среднегодовая концентрация загрязняющих веществ (ПДК) в воде р. Иртыш в 2012 г.

x - расстояние от пункта контроля до устья, км; y - загрязняющие вещества; z - среднегодовая концентрация загрязняющих веществ, ПДК

Пункт	Расстояние	Пункт	Расстояние
с. Татарка	2022	с. Усть-Ишим	1010
г. Омск	1828	г. Тобольск	625
с.Карташево	1602	с. Уват	416
г. Тара	1418	п. Горноправдинск	214
с. Тевриз	1150	г. Ханты-Мансийск	9

Из Казахстана на территорию России вода р. Иртыш (с. Татарка) в 2012 г. поступала "загрязненная" и относилась к 3-му классу разряда "а", как и в предыдущие несколько лет. Количество загрязняющих веществ в воде составляло 8 из 15. Характерными загрязняющими веществами являлись соединения меди, алюминия, трудноокисляемые органические вещества (по ХПК), превышение ПДК которыми фиксировали в 53-100 % отобранных проб воды. Случаев высокого загрязнения не наблюдали ни по одному ингредиенту.

В отчетном году качество воды реки в створах г. Омск "5,3 км выше города", "0,5 км ниже рассеивающего выпуска предприятий", "п. Береговой" и "7 км ниже п.Береговой" осталось 3-го класса "а" ("загрязненная" вода). Несколько улучшилось качество воды реки в створе "0,5 км ниже устья р.Омь". Вода оценивалась как "загрязненная" (в 2011 г. как "очень загрязненная"). Значения УКИЗВ составляли 2,35-2,89. 8-9 ингредиентов и показателей качества из 15, учитываемых в комплексной оценке, являлись загрязняющими. Характерными загрязняющими веществами были трудноокисляемые органические вещества (по ХПК), соединения меди и алюминия. Повторяемость числа случаев превышения ПДК для этих веществ составляла: ХПК 50-76 %, соединений меди 88-96 %, алюминия 75-93 %.

Ниже по течению реки в створах с. Карташово и г. Тара качество воды по сравнению с 2011 г. не изменилось, вода оценивалась 3-м классом разряда "а" как "загрязненная". Значения УКИЗВ находились в диапазоне 2,05-2,86. Характерными загрязняющими веществами на данном участке реки являлись трудноокисляемые органические вещества (по ХПК), соединения меди и марганца. Концентрации загрязняющих веществ составили: среднегодовые – ХПК 15,0-20,5 мг/л(О), соединений меди 2-3 ПДК, марганца 1 ПДК; максимальные – ХПК 29,1-44,2 мг/л(О), соединений меди 3-5 ПДК, марганца 2,5-3,5 ПДК.

На участке р. Иртыш от с. Тевриз до с. Усть-Ишим качество воды характеризовалось 3-м "а" классом ("загрязненная" вода). Ниже с. Усть-Ишим, как и в предыдущем году, вода характеризовалась как "очень загрязненная" 3-го класса разряда "б". Из 14 ингредиентов и показателей, используемых для комплексной оценки качества воды, 5-8 являлись загрязняющими. Из них характерными загрязняющими веществами на данном участке реки являлись трудноокисляемые органические вещества (по ХПК), соединения меди и марганца, превышение ПДК которыми наблюдалось в 58-100 % отобранных проб воды. Значение УКИЗВ составляло 2,41-3,16.

В 2012 г. в створах г. Тобольск и с. Уват вода характеризовалась как "очень загрязненная" в створе выше г. Тобольск и "грязная" 4-го "а" класса в створе ниже г. Тобольск и в черте с. Уват. Из 15 ингредиентов и показателей качества, учтенных в оценке, 8-10 являлись загрязняющими. Значения УКИЗВ варьировали в пределах 3,86-4,45. Критическим показателем загрязненности воды на этом участке реки являлись нефтепродукты (с. Уват). В отчетном году ниже г. Тобольск зарегистрированы 2 случая ВЗ соединениями марганца (33 и 35 ПДК), 1 случай ВЗ соединениями цинка (14 ПДК); в черте с. Уват – 2-случая загрязнения нефтепродуктами (39 и 59 ПДК) на уровне ВЗ и ЭВЗ.

В нижнем течении р. Иртыш в створах п. Горноправдинск и г. Ханты-Мансийск качество воды незначительно ухудшилось в пределах 3-го класса от разряда "а" ("загрязненная" вода) до "б" ("очень загрязненная" вода). В контрольном створе г. Ханты-Мансийск качество воды осталось на прежнем уровне, вода характеризовалась 3-м классом разряда "а". Из 15 ингредиентов, учитываемых в комплексной оценке, 5-8 являлись загрязняющими. УКИЗВ немного повысился и составлял 2,52-3,15. Критическим показателем загрязненности воды на этом участке реки являлись соединения железа (г. Ханты-Мансийск). Случаи ВЗ и ЭВЗ отсутствовали. Минимальная концентрация растворенного в воде кислорода – 4,10 мг/л – была зафиксирована в створе п. Горноправдинск.

В 2012 г. в воде **р. Иртыш в целом** в 1,4 раза наблюдалось снижение максимальных концентраций трудноокисляемых органических веществ (по ХПК).

Качество воды р. Ишим в створе с. Ильинка осталось на уровне предыдущего года, вода характеризовалась как "очень загрязненная" 3-го класса разряда "б"; в районе пгт Абатское – несколько улучшилось в пределах 3-го класса ("загрязненная" вода). В створах выше и ниже г. Ишим вода также характеризовалась 3-м классом обоих разрядов. Вода р. Ишим в створе с. Усть-Ишим, как и в предыдущем году, оценивалась как "грязная" 4-го класса разряда "а". Величина УКИЗВ находилась в диапазоне 2,84-4,11. 7-9 ингредиентов и показателей качества воды р. Ишим из 14-15, учтенных в комплексной оценке, относились к загрязняющим. Загрязненность воды трудноокисляемыми органическими веществами (по ХПК), нефтепродуктами, соединениями меди и марганца во всех створах наблюдений, сульфатами, легкоокисляемыми органическими веществами (по БПК<sub>5</sub>) в отдельных створах была характерной. Среднегодовые концентрации большинства загрязняющих веществ не превышали ПДК, соединений меди находились в пределах 2-3 ПДК. В 2012 г. в створе с. Усть-Ишим зарегистрированы 2 случая ЭВЗ соединениями марганца (53 ПДК), 1 случай ВЗ трудноокисляемыми органическими веществами (по ХПК) (163 мг/л(О)), 1 случай ЭВЗ пестицидами пп-ДДТ (14 ПДК) и пп-ДДЭ (34 ПДК). Критические показатели загрязненности воды – соединения марганца, трудноокисляемые органические вещества (по ХПК) фиксировали в черте с. Усть-Ишим, среднегодовая концентрация которых составляла 14,5 ПДК, 62 мг/л(О) соответственно.

Водность **р. Омь**, протекающей по территории Новосибирской и Омской областей, была ниже средней многолетней величины и ниже водности 2011 г., за исключением створов г. Куйбышев, где она осталась неизменной (табл. 5.3.).

Качество воды р. Омь по сравнению с предыдущим годом в 50 % створов (фоновый и контрольный створы г. Куйбышев, контрольный створ г. Калачинск) ухудшилось и характеризовалось 4-м классом разряда "б"; в остальных створах осталось на уровне 2011 г. и оценивалось 4-м классом разряда "а" ("грязная" вода). К характерным загрязняющим веществам относились: трудноокисляемые органические вещества (по ХПК), соединения марганца, железа, в отдельных створах соединения меди, фенолы, аммонийный азот, нефтепродукты, повторяемость случаев превышения ПДК которыми наблюдалась в 50-100 % отобранных проб воды. Загрязненность воды р. Омь соединениями марганца во всех створах наблюдений, трудноокисляемыми органическими веществами (по ХПК) (контрольные створы г. Калачинск, г. Омск), нефтепродуктами (г. Куйбышев) определялась как критическая. Значения УКИЗВ находились в диапазоне 4,13-6,00.

В 2012 г. в створах г. Калачинск было зарегистрировано 5 случаев ЭВЗ соединениями марганца (74-111 ПДК); в створах г. Омск – 2 случая ВЗ (37-39 ПДК) и 4 ЭВЗ соединениями марганца (84-103 ПДК), 5 случаев пониженного содержания растворенного в воде кислорода (2,20-2,50 мг/л) и 2 случая глубокого дефицита растворенного в воде кислорода, минимальное содержание которого составляло 1,80 мг/л.

### **Бассейн р. Тобол**

В пределах горных поднятий Урала почти всюду имеет место вертикальная поясность в распределении почв, однако характер поясов, степень их развития и высотное положение сильно меняются по широтным зонам. На севере в пределах лесной зоны преобладают подзолистые, подзолисто-болотные и торфяно-болотные почвы. По механическому составу эти почвы большей частью тяжелосуглинистые и глинистые. Крупные песчаные массивы имеются лишь в верхней части бассейна р. Тавда и в междуречье нижних участков рек Тавда и



Тура. К югу от верховьев р. Тура преобладают дерново-подзолистые и, отчасти, серые лесные почвы. В понижениях встречаются подзолисто-болотные почвы. В приречных, расчлененных эрозией, относительно хорошо дренированных участках сочетаются оподзоленные и выщелоченные черноземы и серые почвы, на плохо дренированных междуречных равнинах развиты комплексы лугово-черноземных и черноземно-луговых почв. Южнее р. Исеть преобладают выщелоченные черноземы [74] (рис. 5.12).

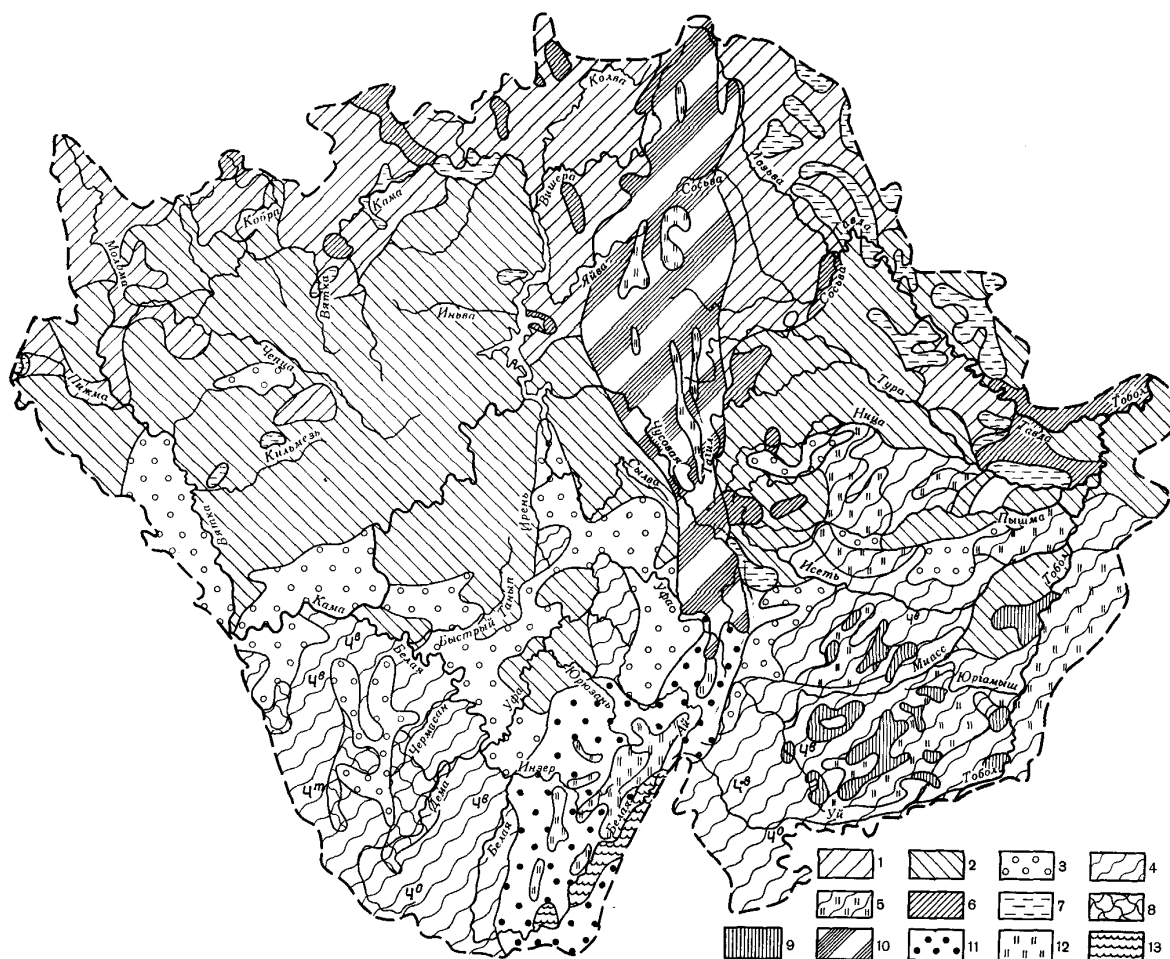


Рис. 5.12. Карта почв территории Среднего Урала и Приуралья

1 - подзолистые и глеево-подзолистые; 2 - дерново-подзолистые; 3 - серые лесные; 4 - черноземы выщелоченные (чв), обыкновенные (ч0) и тучные (чт); 5 - лугово-черноземные; 6 - подзолисто-болотные; 7 - торфяно-болотные; 8 - черноземы карбонатные; 9 - солонцы; 10 - горно-таежные подзолистые; 11 - горно-лесные; 12 - горно-луговые; 13 - горные черноземы.

**Река Тобол** – самый крупный приток р. Иртыш. Площадь бассейна 426 тыс. км<sup>2</sup>. Основные притоки: реки Исеть, Тура, Тавда. Дно реки песчаное, местами глинистое. Течение медленное, немало омутов и глубоких ям. Тобол замерзает в конце октября, вскрывается в конце апреля. В Оренбургской и Тобольской губерниях левый берег реки возвышенный, гористый, правый – отлогий, луговой. Почвенный покров нижней части водосбора р. Тобол представлен хорошо отмытыми подзолистыми и дерново-подзолистыми почвами. В верховьях протекает по Тургайскому плато, далее – по Западно-Сибирской равнине. Река судоходна в течение всего лета, начиная от впадения в него р. Тура, в засушливое время на р. Тобол образуется множество мелей и она становится судоходной только вниз от д. Иевлево; выше р. Тура до с. Звериноголовское река судоходна весной.

Водность р. Тобол на территории Курганской и Омской областей в 2012 г. была выше водности в 2011 г. и ниже средней многолетней величины (табл.5.3).

Вода р. Тобол, поступающая с территории Казахстана на территорию России на протяжении многих лет (1998-2012 гг.) в пограничном створе у с. Звериноголовское, характеризовалась низким качеством и относилась к 4-му классу ("грязная" вода), за исключением 1998 и 2001 гг., когда вода оценивалась как "очень грязная".

В 2012 г. на участке реки от с. Коркино до с. Иевлево вода характеризовалась как "грязная" 4-го класса разряда "а", в створе г. Тобольск качество воды несколько понизилось до 4-го класса разряда "б". Величина УКИЗВ изменялась от 4,03 (с. Коркино) до 5,17 (с. Иевлево). Характерными загрязняющими веществами на всем протяжении реки являлись трудно- и легкоокисляемые органические вещества (по ХПК и БПК<sub>5</sub>), соединения меди, марганца, нитритный азот (в большинстве створов), превышение ПДК которыми наблюдалось в 50-100 % отобранных проб воды. Выше г. Ялуторовск и в черте с. Иевлево зарегистрирована характерная загряз-

ненность воды нефтепродуктами. В 2012 г. наблюдались единичные случаи превышения ПДК пестицидами пп-ДДЭ в черте с. Коркино, пп-ДДТ и  $\alpha$ -ГХЦГ в районе г. Тобольск. Среднегодовые значения коэффициента комплексности реки изменялись от 33,5 до 50,1 %. Среднегодовые (максимальные) концентрации загрязняющих веществ составляли: трудноокисляемых органических веществ (по ХПК) 30,0-52,1 мг/л(O) (41,2-87,5 мг/л(O)), легкоокисляемых органических веществ (по БПК<sub>5</sub>) 2,10-3,90 мг/л(O<sub>2</sub>) (3,40-7,60 мг/л(O<sub>2</sub>)), азота аммонийного ниже 1-2 ПДК (1-7,5 ПДК), азота нитритного 1-2 ПДК (3-9 ПДК), соединений железа 1-10 ПДК (2-16 ПДК), меди 3-5 ПДК (4-12 ПДК), марганца 4-35 ПДК (7-190 ПДК).

Критическими показателями загрязненности воды являлись соединения марганца в створах г. Тобольск, с. Белозерское, г. Курган, с. Звериноголовское; железа – г. Тобольск. В 2012 г. в створах выше и ниже г. Ялуторовск зарегистрировано ВЗ соединениями марганца (33-34 ПДК), в черте г. Тобольск ВЗ (49 ПДК) и ЭВЗ соединениями марганца (92,5 ПДК), в г. Курган ВЗ (35 ПДК) и ЭВЗ (140-190 ПДК) соединениями марганца.

В период ледостава ниже г. Ялуторовск минимальная концентрация растворенного в воде кислорода снижалась до 3,43 мг/л, в черте с. Иевлево – до 3,52 мг/л.

Вода **Курганского водохранилища** по качеству относилась к разряду "грязных". Характерными загрязняющими веществами воды водохранилища являлись соединения меди, марганца, трудно- и легкоокисляемые органические вещества (по ХПК и БПК<sub>5</sub>), повторяемость случаев превышения ПДК которыми составляла 77-100 %. Как и в предыдущие годы, содержание соединений марганца в воде водохранилища у с. Звериноголовское, г. Курган достигало уровня ЭВЗ (максимальные концентрации составляли 150-200 ПДК).

В воде **р. Тобол в целом** в 2012 г. наблюдалось снижение максимальных концентраций нитритного азота и соединений меди в 1,5 и 1,8 раза соответственно. На диаграмме 5.13 показаны характерные загрязняющие вещества воды р. Тобол в 2012 г.

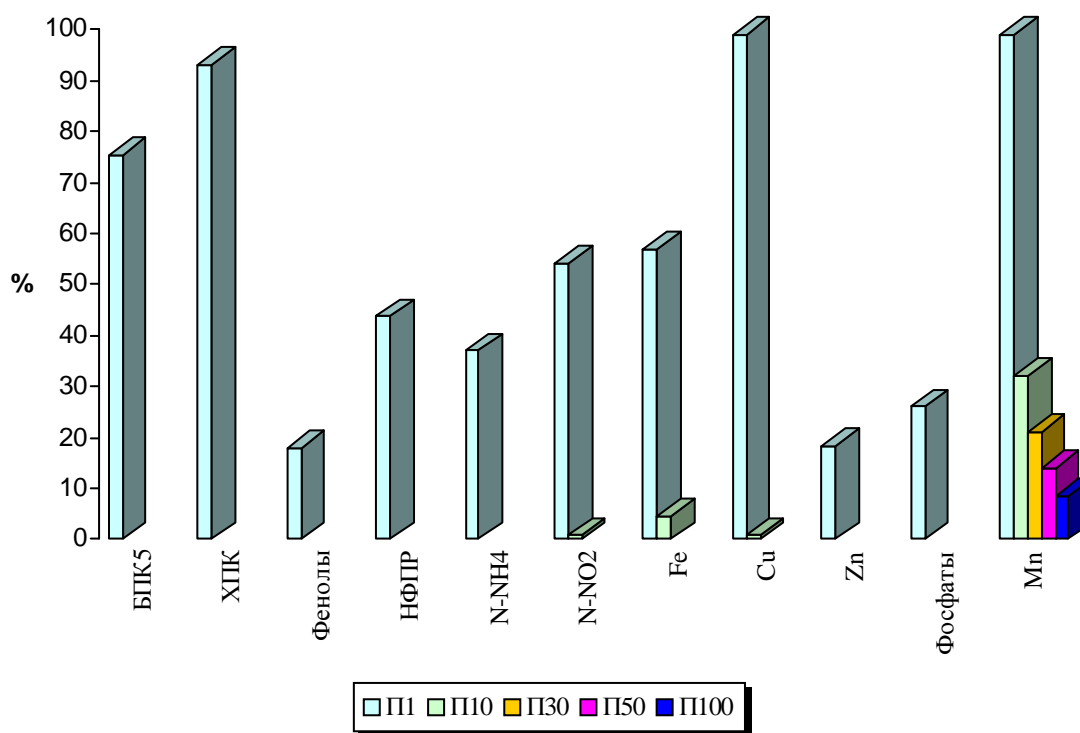


Рис. 5.13. Соотношение повторяемостей концентраций разного уровня отдельных загрязняющих веществ в воде р. Тобол в 2012 г.

**Река Исеть** является крупным и наиболее загрязненным притоком р. Тобол не только на территории тех областей (Свердловской, Курганской и Тюменской), по которым она протекает, но и всей России. Сложившаяся экологическая обстановка крайне неблагоприятна в течение ряда лет (20 и более). В Свердловской области расположены крупные промышленные предприятия военно-промышленного комплекса, металлургической, машиностроительной, энергетической промышленности и др. Основная причина загрязнения водных объектов на протяжении ряда лет – ненормативная работа очистных сооружений.

На формирование химического состава воды р. Исеть значительное влияние оказывала зарегулированность верхних участков реки прудами и водохранилищами. Режим растворенного в воде кислорода р. Исеть почти во всех пунктах был в основном удовлетворительным. Содержание растворенного в воде кислорода колебалось от

1,12 до 8,0 мг/л, случаи дефицита наблюдали в 2012 г. в створе 7 км ниже г. Екатеринбург в июле (2,68 мг/л), 19 км ниже г. Екатеринбург в феврале (1,2 мг/л), в черте д. Колюткино (3,95 мг/л).

Вода **Исетского водохранилища**, из которого вытекает р. Исеть, по качеству, как и в прошлые годы, относилась к разряду "грязных" вод. Загрязненность легко- (по БПК<sub>5</sub>) и трудноокисляемыми (по ХПК) органическими веществами, соединениями железа, меди, цинка, марганца, нефтепродуктами определялась как характерная с повторяемостью случаев превышения ПДК 50-100 %. Из 13 показателей, используемых в комплексной оценке, 8 являлись загрязняющими. В 2012 г. было зафиксировано три случая ВЗ взвешенными веществами в воде водохранилища.

Как и в предыдущем году, в контрольных створах г. Екатеринбург, 7 км ниже города (д. Б.Исток) и 19,1 км ниже г. Екатеринбург вода характеризовалась 5-м классом качества и оценивалась как "экстремально грязная". К наиболее характерным загрязняющим веществам относились соединения меди, железа, марганца, нефтепродукты, трудно- и легкоокисляемые органические вещества (по ХПК и БПК<sub>5</sub> соответственно), нитритный азот, аммонийный азот, превышение ПДК которыми фиксировалось в 58-100 % отобранных проб воды (рис.5.14, 5.15). Большое число ингредиентов и показателей (9-14 из 15-16, используемых в комплексной оценке) характеризовались как загрязняющие. Перечень и количество критических показателей по сравнению с 2011 г. практически не изменились, к ним относились соединения марганца, в контрольных створах г. Екатеринбург – фосфаты, аммонийный и нитритный азот, легко- и трудноокисляемые органические вещества (по БПК<sub>5</sub> и ХПК) (д. Б.Исток). Содержание нитритного азота в створе 19,1 км ниже г. Екатеринбург достигало высокого уровня загрязнения (32 ПДК). Значение УКИЗВ находилось в диапазоне 4,59-7,32, среднегодового коэффициента комплексности 44,4-68,4 %.

Как и в прошлом году, у с. Колюткино в 2012 г. вода оценивалась 4-м классом разряда "г" как "очень грязная". Количество критических показателей и значение УКИЗВ составляли 4 (соединения марганца, фосфаты, нитритный и аммонийный азот) и 6,33 соответственно. Было зафиксировано шесть случаев ВЗ и три случая ЭВЗ взвешенными веществами, четыре случая ВЗ нитритным азотом, один случай ВЗ фосфатами.

Вода в створах г. Каменск-Уральский оценивалась как "грязная" разряда "б". Во всех створах города загрязненность воды нитритным и аммонийным азотом, фосфатами, соединениями меди, марганца, трудноокисляемыми и легкоокисляемыми органическими веществами (по ХПК и БПК<sub>5</sub> соответственно), соединениями цинка, нефтепродуктами определялась как характерная. Критическим показателем загрязненности воды являлись фосфаты и нитритный азот; в створе 9,3 км ниже города – легкоокисляемые органические вещества (по БПК<sub>5</sub>).

Ниже по течению реки, на участке г. Шадринск – с. Исетское, качество воды также характеризовалось 4-м классом разряда "б". Среднегодовые (максимальные) концентрации составляли: фенолов, соединений цинка, железа, нефтепродуктов ниже ПДК-2 ПДК (1-5 ПДК), соединений меди 4-6 ПДК (6-12 ПДК), нитритного азота 3-11 ПДК (7-50 ПДК), соединений марганца 6-11 ПДК (27-31 ПДК). Критическим показателем загрязненности воды являлся нитритный азот (кроме с. Исетское); в створах с. Мехонское и с. Исетское – соединения марганца; в створе с. Исетское – легкоокисляемые органические вещества (по БПК<sub>5</sub>).

Возросла повторяемость высоких концентраций трудноокисляемых органических веществ (по ХПК) в воде р. Исеть (табл.П.5.1); наиболее высокие концентрации характерны для нитритного азота, по которому фиксировали превышение ПДК в 10, 30, 50 раз (рис.5.16).

**Река Миасс** – один из крупных притоков р. Исеть. Она берёт начало из ключа на восточном склоне хребта Нурали в Учалинском районе Республики Башкортостан, протекает по территории Челябинской и Курганской областей и впадает в р. Исеть на 218 км от устья. Длина реки 658 км, площадь водосбора – 21800 км<sup>2</sup>. Естественный сток реки зарегулирован водохранилищами и прудами [7]. По химическому составу вода р. Миасс относится к гидрокарбонатному классу, группе кальция.

Источниками загрязнения р. Миасс в створах г. Миасс в 2012 г. являлись: ОАО "ЭнСер", ОАО "Тургоякское рудоуправление", ОАО "Миасский машзавод", ОАО "Миассводоканал", ОАО "Уралсибнефтепровод". В описываемом году вышеперечисленными предприятиями было сброшено в реку 20157 тыс.м<sup>3</sup> сточных вод. В контрольных створах г. Миасс вода р. Миасс в 2012 г. оценивалась как "грязная" и относилась к 4-му классу качества разряда "б". Значения УКИЗВ воды реки в районе г. Миасс находились в диапазоне 3,94-5,48. 8-13 ингредиентов из 15, используемых в комплексной оценке, в створах г. Миасс характеризовались как загрязняющие. Критическими показателями являлись соединения марганца, цинка (контрольные створы г. Миасс), нитритный азот (в створе 29 км ниже города).

В районе г. Карабаш и г. Челябинск река зарегулирована **Аргазинским и Шершневым водохранилищами**. Вода Аргазинского водохранилища у г. Карабаш оценивалась как "очень грязная" и относилась к 4-му классу разряда "в", Шершневого водохранилища у г. Челябинск – к 3-му классу разряда "б" "очень загрязненных" вод. В створе г. Карабаш, как и в предыдущем году, соединения меди, цинка, марганца являлись критическими показателями загрязненности воды. Среднегодовые и максимальные концентрации вышеперечисленных ингредиентов составляли: 24,5 и 44 ПДК, 19 и 35 ПДК, 47 и 98 ПДК соответственно. Режим растворенного в воде водохранилищ кислорода был благоприятным.

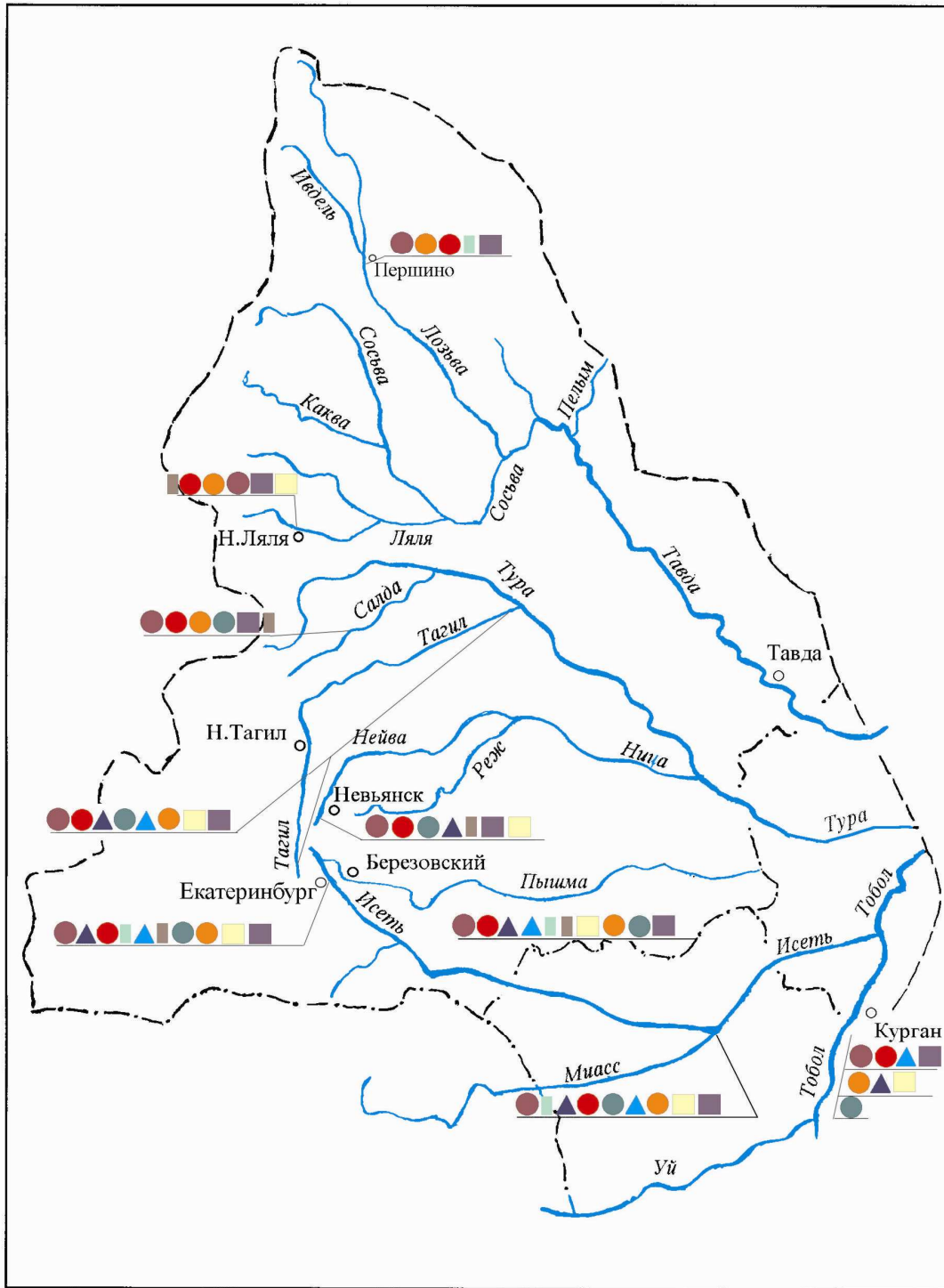


Рис. 5.14. Карта-схема распределения наиболее распространенных загрязняющих веществ в воде некоторых водных объектов в районе расположения наиболее крупных промышленных предприятий Свердловской, Курганской и Челябинской областей в 2012 г.

*Река Исеть* – г. Екатеринбург: соединения марганца 10-21 ПДК, нитритный азот 1-12 ПДК, соединения меди 6-8 ПДК, нефтепродукты 1-6 ПДК, аммонийный азот 1-6 ПДК, фенолы 1-5 ПДК, соединения цинка 1-2,5 ПДК, соединения железа 1-2 ПДК, трудноокисляемые органические вещества (по БПК<sub>5</sub>) 2,1-5,8 мг/л(O<sub>2</sub>); легкоокисляемые органические вещества (по ХПК) 29-36 мг/л(O);

*Река Миасс*: соединения марганца 5-16 ПДК, нефтепродукты 1-6 ПДК, нитритный азот ниже 1 ПДК-6 ПДК, соединения меди 2-5 ПДК, соединения цинка 1,5-4 ПДК, аммонийный азот ниже 1 ПДК-4 ПДК, соединения железа 1-2,5 ПДК, легкоокисляемые органические вещества (по БПК<sub>5</sub>) 1,8-4,9 мг/л(O<sub>2</sub>), трудноокисляемые органические вещества (по ХПК) 29-36 мг/л(O);

*Река Tobol* – г. Курган: соединения марганца 27-35 ПДК, соединения меди 3-4 ПДК, аммонийный азот 1-2,5 ПДК, трудноокисляемые органические вещества (по ХПК) 33,0-33,7 мг/л(O), соединения железа 2 ПДК, нитритный азот 1-2 ПДК, легкоокисляемые органические вещества (по БПК<sub>5</sub>) 2,7-3 мг/л(O<sub>2</sub>);

*Река Salda* – д. Прокопьевская Salda: соединения марганца 35 ПДК, соединения меди 22,5 ПДК, соединения железа 6 ПДК, соединения цинка 4 ПДК, трудноокисляемые органические вещества (по ХПК) 34,5 мг/л(O), фенолы 2 ПДК;

*Река Tagil*: соединения марганца 2-31 ПДК, соединения меди 7-13 ПДК, нитритный азот 1-5,5 ПДК, соединения цинка 1-3,5 ПДК, аммонийный азот 1-2 ПДК, соединения железа ниже 1 ПДК-2 ПДК, легкоокисляемые органические вещества (по БПК<sub>5</sub>) 1,6-3,6 мг/л(O<sub>2</sub>), трудноокисляемые органические вещества (по ХПК) 17,7-28 мг/л(O);

*Река Neiva*: соединения марганца 6-43 ПДК, соединения меди 4-12 ПДК, соединения цинка ниже 1,5-4 ПДК, нитритный азот 1-2 ПДК, фенолы 1-2 ПДК, трудноокисляемые органические вещества (по ХПК) 26,1-35,2 мг/л(O), легкоокисляемые органические вещества (по БПК<sub>5</sub>) 2,2-3,3 мг/л(O<sub>2</sub>);

*Река Пышма:* соединения марганца 4-45,5 ПДК, соединения меди 5-14 ПДК, нитритный азот 1-8 ПДК, аммонийный азот ниже 1 ПДК-8 ПДК, нефтепродукты 1-4 ПДК, фенолы 1-3ПДК, легкоокисляемые органические вещества (по БПК<sub>5</sub>) 2,6-5,4 мг/л(O<sub>2</sub>), соединения железа 1-2 ПДК, трудноокисляемые органические вещества (по ХПК) 25,6-36,0 мг/л(O);  
*Река Ляля – г. Новая Ляля:* фенолы ниже 1 ПДК-16 ПДК, соединения меди 6 ПДК, соединения железа 5-6 ПДК, соединения марганца 5-5,5 ПДК, трудноокисляемые органические вещества (по ХПК) 24,6-38,0 мг/л(O), легкоокисляемые органические вещества (по БПК<sub>5</sub>) 1,7-2,9 мг/л(O<sub>2</sub>);  
*Река Лозьва – с. Першино:* соединения марганца 6 ПДК, соединения железа 5 ПДК, соединения меди 4 ПДК, нефтепродукты 2 ПДК, трудноокисляемые органические вещества (по ХПК) 20,4 мг/л(O).

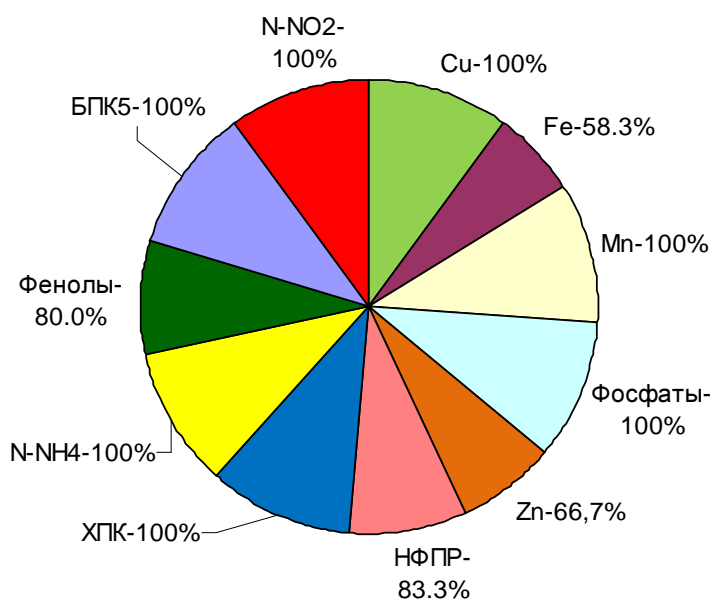


Рис. 5.15. Соотношение повторяемостей превышений одного ПДК (PI) отдельных загрязняющих веществ в воде р. Исеть, г. Екатеринбург, 7 км ниже города, д. Большой Исток в 2012 г.

Ниже г. Челябинск под влиянием сбросов промышленных предприятий – ОАО "Челябинский автомеханический завод", ОАО "Цинковый завод", ОАО "Челябинский металлургический комбинат", ООО "ЧТЗ-УРАЛ-ТРАК", ЧГРЭС и др. – качество воды было крайне неудовлетворительным. Всего в 2012 г. в воду р. Миасс в районе г. Челябинск было сброшено 160904 тыс.м<sup>3</sup> (в 2011 г. – 172939 тыс.м<sup>3</sup>) сточных вод категории "недостаточно очищенные" и "без очистки".

В 2012 г. в створе 32,6 км ниже г. Челябинск, д. Сычево качество воды р. Миасс ухудшилось в пределах 4-го класса на 1 разряд и оценивалось 4-м классом разряда "в" ("очень грязная" вода). Значение УКИЗВ возросло от 6,38 в 2011 г. до 6,87. Загрязняющими являлись 15 ингредиентов и показателей качества воды из 16, учитываемых в комплексной оценке. Характерными загрязняющими веществами воды р. Миасс являлись: соединения меди, марганца, трудноокисляемые и легкоокисляемые

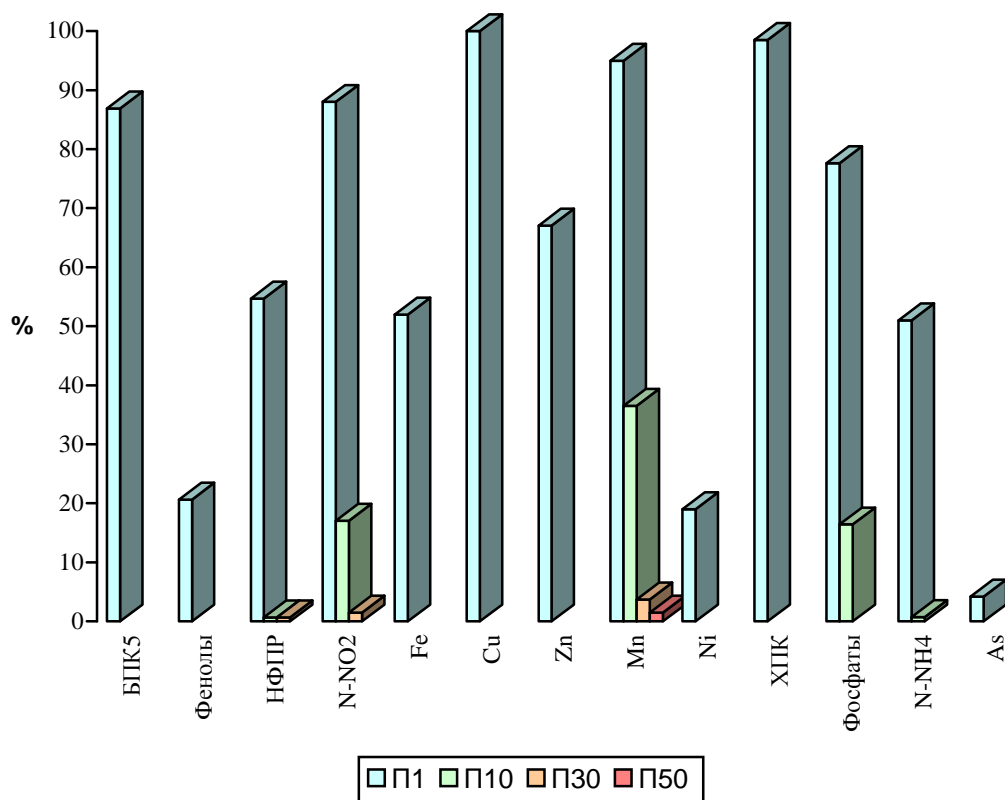


Рис. 5.16. Соотношение повторяемостей (PI) концентраций разного уровня отдельных загрязняющих веществ в воде р. Исеть в 2012 г.

органические вещества (по ХПК и БПК<sub>5</sub>), соединения цинка, нефтепродукты, фенолы, фосфаты, аммонийный и нитритный азот, сульфаты, превышение ПДК которыми наблюдалось в 83,3-100 % отобранных проб воды. Среднегодовые концентрации большинства загрязняющих веществ остались на уровне предыдущего года и составляли: аммонийного азота – 2 ПДК, фосфатов – 6 ПДК, соединений меди – 3 ПДК, цинка – 3,5 ПДК, марганца – 9 ПДК, трудноокисляемых органических веществ (по ХПК) – 32,5 мг/л(О), легкоокисляемых органических веществ (по БПК<sub>5</sub>) – 4,49 мг/л(О<sub>2</sub>), нефтепродуктов – 7 ПДК. Максимальные концентрации находились в пределах 3-18,5 ПДК, наиболее высокая была отмечена по нитритному азоту. Количество критических показателей загрязненности воды увеличилось от 2-х до 3-х, ими являлись соединения марганца, фосфаты и нитритный азот. В 2012 г. наблюдался дефицит растворенного в воде кислорода, минимальная концентрация которого достигала 3,31 мг/л.

В 2012 г. в воде р. Миасс у р.п. Каргаполье качество воды осталось на уровне предыдущего года и оценивалось 4-м классом разряда "б" ("грязная" вода). Критическим показателем загрязненности воды являлся нитритный азот. Наблюдался рост среднегодового (максимального) содержания соединений железа с 1,5(3) до 2,5(9) ПДК, марганца с 3(6) до 5(14) ПДК. Среднегодовые (максимальные) концентрации нитритного азота в текущем году значительно снизились от 25 (79) ПДК в 2011 г. до 8,5 (30) ПДК. Содержание в воде реки остальных загрязняющих веществ заметных изменений не претерпело.

Особую опасность представляет радиационное загрязнение притока р. Исеть – р. Теча, связанное с последствиями деятельности радиохимического комбината "Маяк" и Белоярской АЭС. Сброс высокоактивных и среднеактивных вод в открытую речную систему Теча – Исеть – Тобол осуществлялся в период 1949-1956 гг. За это время было сброшено 76 млн.м<sup>3</sup> сточных вод общей активностью по бета-излучению 2,75 млн Ки [24].

Качество воды р. Теча в 2012 г. характеризовалось 4-м классом разряда "б" ("грязная" вода). Загрязняющими являлись 11 ингредиентов и показателей качества из 14, учитываемых в комплексной оценке. Критического уровня загрязненности воды р. Теча в 2012 г. достигали соединения марганца, среднегодовые и максимальные концентрации которых достигали 31 ПДК и 120 ПДК соответственно. Среднегодовое содержание остальных загрязняющих веществ не превышало 2,5 ПДК. В воде реки фиксировали дефицит растворенного кислорода, когда его концентрация составляла 3,83 мг/л.

В остальных притоках р. Исеть и озерах, принадлежащих бассейну р. Исеть, вода характеризовалась 3-м классом разряда "б" (оз. **Первое**), либо 4-м классом разряда "а" (р. **Патрушиха**, р. **Решетка**, р. **Синара**, р. **Сысерть**, оз. **Смолино**, оз. **Второе**, оз. **Шарташ**). В вышеперечисленных водных объектах большое число показателей – 8-12 из 13-16, используемых в комплексной оценке – являлись загрязняющими.

Наиболее загрязненным среди челябинских озер является оз. **Шелюгино**. По химическому составу вода оз. Шелюгино относилась к хлоридному классу, группе кальция. Минерализация воды в озере высокая – 871-1385 мг/л. В 2012 г. источниками загрязнения оз. Шелюгино являлись: ФГУП "Завод Пластмасс", Челябинская ТЭЦ-1, ОАО "Челябинский трубопрокатный завод" и т.д. Всего в 2012 г. в воду озера в районе г. Челябинск было сброшено 4838 тыс.м<sup>3</sup> сточных вод категории "недостаточно очищенные" и "без очистки". Кислородный режим в оз. Шелюгино в течение года был неудовлетворительным: отмечен дефицит растворенного в воде кислорода – 0,78 мг/л. Концентрации аммонийного и нитритного азота среднегодовые превышали допустимые нормативы в 2 раза, максимальные достигали 4-9 ПДК. В 2012 г. было зарегистрировано экстремально высокое загрязнение воды соединениями марганца – 84 ПДК. Критическими показателями загрязненности воды озера в текущем году являлись: соединения цинка, марганца, легкоокисляемые органические вещества (по БПК<sub>5</sub>), растворенный в воде кислород.

**Река Тура** протекает в Свердловской и Тюменской областях России, левый приток Тобола (бассейн Иртыша). Основные притоки: Салда, Тагил, Ница, Пышма. От истока до устья загрязнена соединениями меди, цинка, марганца, железа, фенолами, нитритным азотом, легко- (по БПК<sub>5</sub>) и трудноокисляемыми (по ХПК) органическими веществами.

В 2012 г., как и в прошлые годы, отрицательное влияние на качество воды р. Тура и её притоков оказывали сточные воды промышленных предприятий городов Нижний Тагил, Кировград, Краснотурьинск, Туринск, Тюмень, Невьянск, Березовский. В уровне загрязненности воды реки на территории Свердловской области существенных изменений не произошло. Вода характеризовалась во всех створах 4-м классом качества ("грязная" вода), лишь ниже г. Туринск ухудшившееся качество воды вызвало изменение 4-го класса разряда "в" на 5-й класс ("экстремально грязная" вода).

Во всех пунктах наблюдений на территории Тюменской области вода р. Тура также характеризовалась 4-м классом качества разрядов "а" и "б".

Значения УКИЗВ на всем протяжении реки варьировали в диапазоне 3,83-7,02. Загрязненность воды рядом гидрохимических показателей: соединениями меди, цинка, марганца, железа, трудноокисляемыми органическими веществами (по ХПК), в большинстве пунктов легкоокисляемыми органическими веществами (по БПК<sub>5</sub>) на территории Свердловской и Тюменской областей, нитритным азотом в верхнем и среднем течении определялась как характерная с повторяемостью случаев превышения ПДК 50-100 % (рис.5.17).

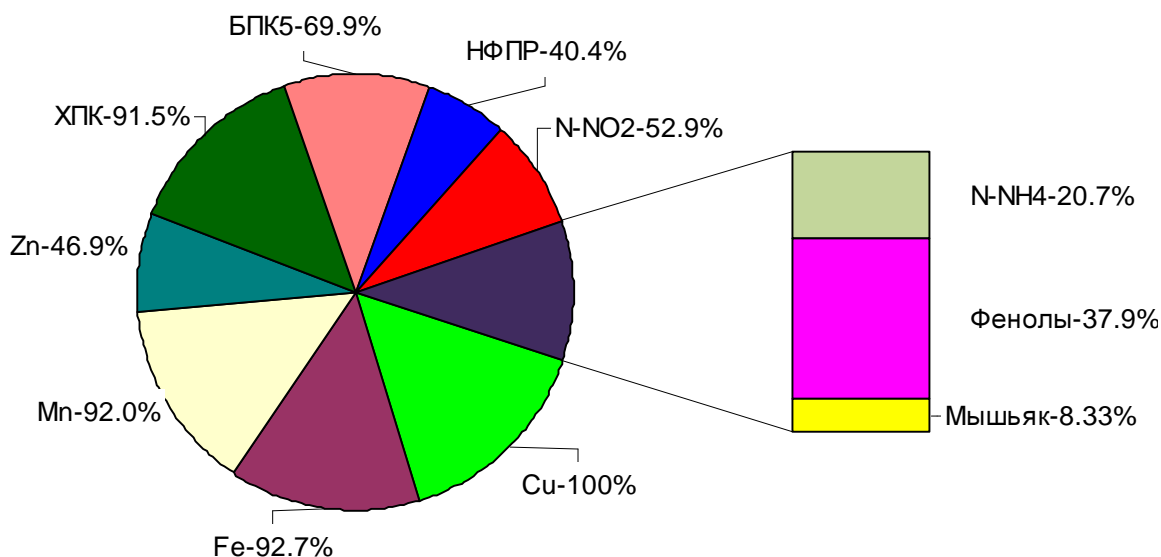


Рис. 5.17. Соотношение повторяемостей превышений одного ПДК ( $\Pi_i$ ) отдельных загрязняющих веществ в воде р. Тура в 2012 г.

Количество критических показателей колебалось от 1 до 4. К ним относились соединения марганца в большинстве створов, растворенный в воде кислород – г. Туринск, д. Тимофеево, соединения меди, марганца – г. Туринск, нитритный азот – фоновый створ г. Верхотурье, контрольный створ г. Туринск. На участке г. Туринск – с. Покровское имели место случаи высокого и экстремально высокого загрязнения воды реки соединениями марганца, среднегодовые и максимальные концентрации которого находились в диапазоне 13-40 ПДК и 51-137 ПДК (137 ПДК – г. Тюмень, контрольный створ).

В большинстве створов в реке в 2012 г. фиксировали дефицит растворенного в воде кислорода. Минимальная концентрация 0,42 мг/л была зарегистрирована в створе 7 км ниже г. Туринск.

**Река Тагил** берёт начало в 49 км к северо-западу от г. Екатеринбург из небольшого болота. Площадь водосбора реки составляет 10100 км<sup>2</sup>, длина реки – 414 км. В её бассейне построено множество промышленных предприятий, которые загрязняют реку. Питание смешанное, с преобладанием снегового.

Качество воды р. Тагил на участке г. Верхний Тагил – г. Нижний Тагил в 2012 г. продолжало оставаться низким и характеризовалось 4-м классом разрядов "а" и "б" ("грязная" вода), за исключением створа 7 км выше г. Верхний Тагил, где вследствие уменьшения количества загрязняющих веществ от 9 (2011 г.) до 7 (2012 г.) произошло улучшение качества воды. Вода оценивалась 3-м классом разряда "б" как "очень загрязненная". Значения УКИЗВ находились в диапазоне 3,26-5,70. Загрязняющими являлись 7-12 ингредиентов и показателей качества воды из 14-15, используемых в комплексной оценке.

По-прежнему сохранялось высоким содержание в воде р. Тагил у д. Балакино нитритного азота, максимальные концентрации достигали 11 ПДК.

Характерной была также загрязненность воды соединениями марганца, меди, трудноокисляемыми органическими веществами (по ХПК), в отдельных створах – соединениями цинка, нитритным азотом, повторяемость превышения ПДК которыми наблюдалась в 67-100 % отобранных проб воды. Критическими загрязняющими веществами в 2012 г. являлись соединения марганца (за исключением створов 7 км выше г. Верхний Тагил, в черте г. Нижний Тагил), меди (7 км выше г. Верхний Тагил), цинка (7 км выше г. Нижний Тагил), нитритный азот (у д. Балакино).

Для р. Тагил в 2012 г. основными загрязняющими веществами воды являлись соединения меди и нитритный азот, по которым наблюдали превышение ПДК в 10 раз, для соединений марганца в 30 и 50 раз (рис.5.18).

Вода **р. Салда** у д. Прокопьевская Салда по качеству по-прежнему относилась к разряду "грязных" вод. В основном для всех ингредиентов и показателей, за исключением легкоокисляемых органических веществ (по БПК<sub>5</sub>) и нитритного азота, фиксировали характерную загрязненность с повторяемостью превышения ПДК в 50-100 % отобранных проб воды. Значение УКИЗВ составляло 5,48, значение среднегодового коэффициента комплексности – 60,7 %. Количество критических показателей было по сравнению с 2011 г. увеличилось от 2-х до 3-х: соединения меди, марганца, цинка. В 2012 г. в воде р. Салда было зафиксировано четыре случая ВЗ взвешенными веществами, два случая ВЗ и пять случаев ЭВЗ соединениями марганца (59 ПДК), три случая ВЗ соединениями меди (38 ПДК).

Вода **р. Нейва**, как и в прошлые годы, подвержена влиянию сбросов сточных вод промпредприятий г. Невьянск и г. Алапаевск. Качество воды реки низкое, вода характеризовалась 4-м классом как "грязная"; в ство-

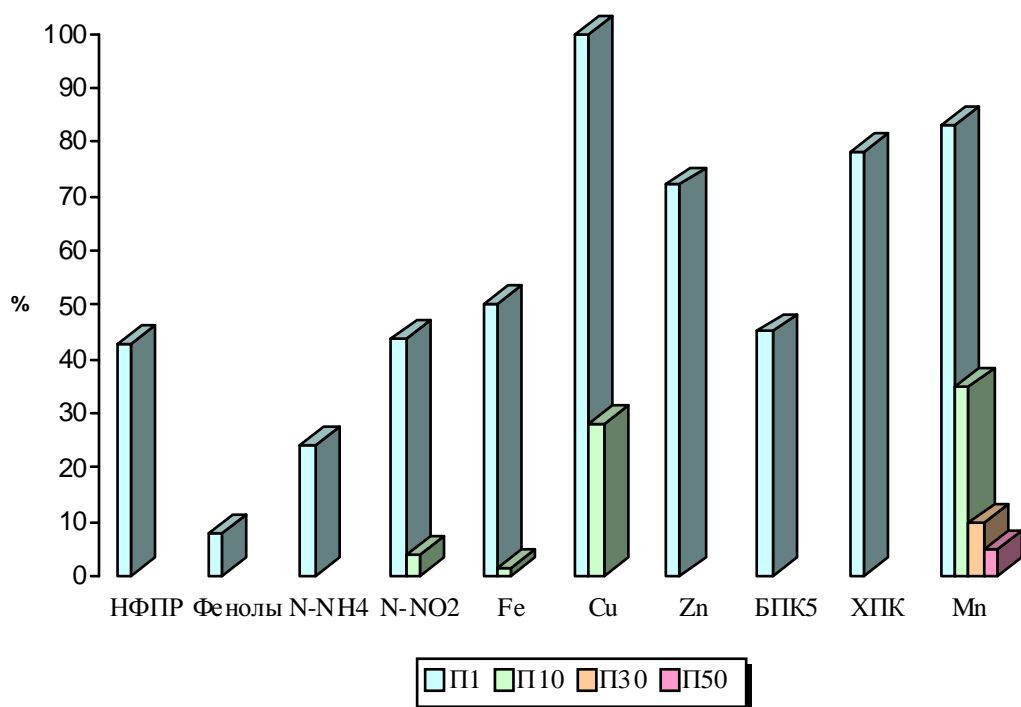


Рис. 5.18. Соотношение повторяемостей (П) концентраций разного уровня отдельных загрязняющих веществ в воде р. Тагил в 2012 г.

ре "17 км выше г.Невьянск" – 4-м классом разряда "в" – "очень грязная" вода; в створе "17 км ниже г. Алапавск" – 3-м классом разряда "б" – "очень загрязненная" вода. Максимальные разовые концентрации загрязняющих веществ в створе "17 км выше г. Невьянск" достигали: экстремально высокого уровня загрязнения – соединений марганца (93 ПДК). В остальных створах у обоих городов высокий и экстремально высокий уровень загрязненности воды соединениями марганца составлял 17-59 ПДК. Содержание растворенного в воде кислорода во всех створах было удовлетворительным, за исключением створов 36 км выше и 17 км ниже г. Невьянск, где минимальная концентрация составляла 3,16-3,73 мг/л.

**Река Пышма** – самый крупный приток р. Тура. Исток – озеро Ключи, на юге города Верхняя Пышма, на восточном склоне Уральских гор (Средний Урал). Протекает по Свердловской и Тюменской областям. Длина реки 603 км, площадь бассейна 19,7 тыс.км<sup>2</sup>, средний расход воды 39 м<sup>3</sup>/с. Половодье длится с апреля по май. Замерзает в ноябре, вскрывается в апреле. На реке есть 3 водохранилища (в том числе Белоярское водохранилище, на берегу которого расположена Белоярская АЭС). Питание реки, в большинстве, снеговое.

В створах г. Березовский вода реки, как и в прошедшие годы, оценивалась как "экстремально грязная". Как правило, большое количество веществ (13-14 из 16, используемых в комплексной оценке качества воды) определялись как загрязняющие; в створах выше и ниже города загрязненность воды 10-12 ингредиентами была характерной.

В створе 15 км выше г. Березовский в январе и марте 2012 г. наблюдался дефицит растворенного в воде кислорода на уровне ВЗ – 2,60 и 2,15 мг/л, и на уровне ЭВЗ в июле-августе – 0,78-1,49 мг/л. Также были зафиксированы три случая ВЗ и четыре случая ЭВЗ соединениями марганца (максимальные концентрации достигали 109 ПДК); четыре случая ВЗ соединениями никеля (максимальные концентрации – 21 ПДК); четыре случая ВЗ аммонийным азотом (максимальные концентрации – 21 ПДК). В апреле и июне 2012 г. в данном створе отмечался запах, который составил 5 баллов. В контрольном створе г. Березовский максимальная концентрация соединений меди достигала 24 ПДК.

Количество критических показателей в створе 15 км выше г. Березовский в 2011 г. повысилось от 4 до 6, в створе 5 км ниже г. Березовский также возросло до 5. Ими являлись нитритный азот, фосфаты, соединения марганца; в створе 15 км выше г. Березовский – аммонийный азот, растворенный в воде кислород, соединения никеля; в створе 5 км ниже г. Березовский – соединения меди, легкоокисляемые органические вещества (по БПК<sub>5</sub>).

Вода **Белоярского водохранилища** оценивалась как "грязная" 4-го класса разряда "а". Характерная загрязненность воды наблюдалась трудноокисляемыми органическими веществами (по ХПК), нитритным азотом, соединениями меди, марганца, цинка, превышение ПДК которыми фиксировалось в 50-100 % отобранных проб воды. Значение УКИЗВ составляло 4,15. Критические показатели загрязненности воды отсутствовали.



Для **р.Пышма в целом** существенных изменений в уровне загрязненности воды не произошло, основными загрязняющими веществами являлись соединения меди, по которым наблюдали превышение ПДК в 10 и 30 раз, нитритный азот – в 50 раз, соединения марганца – в 100 раз (рис. 5.19).

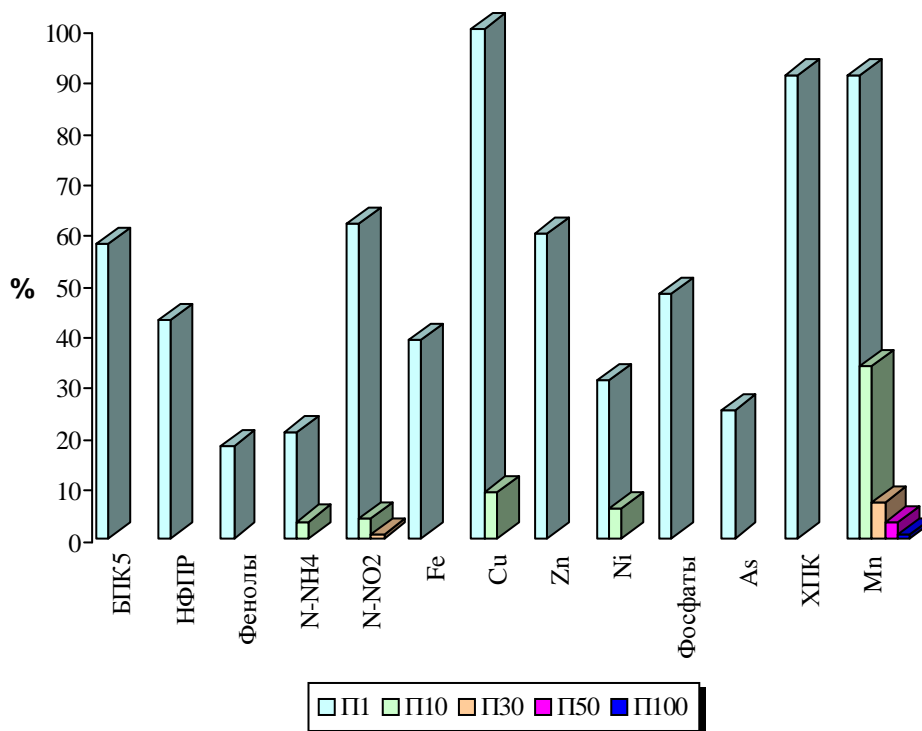


Рис. 5.19. Соотношение повторяемостей (П) концентраций разного уровня отдельных загрязняющих веществ в воде р. Пышма в 2012 г.

В остальных притоках р. Тура – рр. **Ница, Ирбит, Сиячиха, Кунара, Реж**, как и в прошлые годы, наблюдали характерную загрязненность воды трудноокисляемыми органическими веществами (по ХПК), соединениями меди, марганца, легкоокисляемыми органическими веществами (по БПК<sub>5</sub>) (кроме р. Ница), соединениями железа и соединениями цинка (кроме р. Кунара); нитритным азотом – р. Кунара, р. Сиячиха. Значения УКИЗВ варьировали в диапазоне 4,17-5,35. Соединения марганца являлись критическим показателем загрязненности воды рр. Ница, Сиячиха, Ирбит, Кунара (фоновый створ); нитритный азот – в воде р. Сиячиха. В 2012 г. в воде р. Ирбит наблюдался глубокий дефицит растворенного в воде кислорода, минимальная концентрация снижалась до 0,90 мг/л. В воде р. Ница, с. Краснослободское содержание растворенного кислорода также было низким (2,25 мг/л).

В 2012 г. в бассейне р. Тура уровень загрязненности поверхностных вод существенно не изменился.

**Река Тавда** – река в Западной Сибири, левый приток Тобола (бассейн Оби). Протекает в Свердловской и Тюменской областях. Исток находится на восточном склоне Уральских гор (Средний Урал), в месте слияния рек Сосьва и Лозьва. Длина реки 719 км, площадь бассейна 88,1 тыс.км<sup>2</sup>. По Западно-Сибирской равнине течёт по дну широкой долины. Русло очень извилисто. Питание реки смешанное, преобладает снеговое. Замерзает в начале ноября, вскрывается к концу апреля. Река судоходна на большом протяжении.

Вода р. Тавда у г. Тавда (верхнее течение) и д. Н.Тавда (нижнее течение) характеризовалась 4-м классом качества разряда "а". Значения УКИЗВ варьировали в диапазоне 3,98-4,54. Из 13-15 показателей и ингредиентов, учтенных в комплексной оценке, 7-10 выделялись в качестве загрязняющих. В 2012 г. фиксировали характерную загрязненность воды трудноокисляемыми органическими веществами (по ХПК), соединениями железа, меди, марганца; а также в верхнем течении – фенолами и соединениями цинка. Показателями, достигшими критического и высокого уровня загрязненности воды, у г. Тавда являлись соединения марганца и железа. В воде р. Тавда максимальные концентрации составляли: соединений марганца – 42-76 ПДК, соединений железа – 26 ПДК (г. Тавда).

Режим растворенного в воде кислорода в створах г. Тавда складывался удовлетворительно, однако у д. Н. Тавда было зафиксировано снижение содержания кислорода ниже установленных норм, минимальная концентрация составляла 3,22 мг/л.

Вода притоков р. Тавда в 2012 г. по качеству оценивалась неоднозначно и характеризовалась диапазоном от "очень загрязненной" (47 %) до "грязной" (53 %). Из 11-14 показателей и ингредиентов, учтенных в комплексной оценке, 6-10 выделялись в качестве загрязняющих. Трудноокисляемые органические вещества (по ХПК), соединения марганца, меди и железа в воде большинства притоков определяли с превышением допустимой

нормы в 50-100 % отобранных проб воды; соединения цинка – в воде рек Лозьва, Ляля, Турья, Каква; легкоокисляемые органические вещества (по БПК<sub>5</sub>) – в воде рек Лозьва, Турья, Ляля; нефтепродукты – в воде рек Лозьва, Турья; нитритный азот – в воде рек Турья, Каква.

Значения УКИЗВ находились в пределах 3,41-5,39. Критического уровня загрязненности воды достигали: в воде р. **Ляля** ниже г. Новая Ляля концентрации фенолов; р. Турья выше г. Краснотурьинск – соединений марганца, меди, цинка; рр. Каква ниже г. Серов, Лобва ниже р.п. Лобва – соединений марганца.

Содержание фенолов в воде р. Ляля ниже г. Н.Ляля, как и в предыдущем году, было наибольшим в бассейне р. Тавда: максимальная концентрация достигала 51 ПДК.

Режим растворенного кислорода в воде притоков р. Тавда был удовлетворительным, за исключением фонового и контрольного створов р. Ляля, где наблюдалось снижение содержания кислорода ниже установленных норм, минимальные концентрации составляли 2,38 мг/л и 3,09 мг/л соответственно.

В воде рек **бассейна р. Тавда**, как и в предыдущие годы, продолжал сохраняться высоким уровень содержания соединений марганца, содержание которых во всех створах бассейна определялось как характерное.

**Река Уй** берёт начало в 12 км к северо-западу от с. Азнашево Учалинского района Республики Башкортостан, в небольшом болоте. Площадь водосбора реки – 36300 км<sup>2</sup>. Бассейн расположен в восточной части Южного Урала и в пределах северной окраины Предтургайской равнины. В бассейне имеется большое количество мелких озёр, чаще бессточных, с пресной, солёной или горько-солёной водой [76]. Побережья р. Уй местами покрыты лесами, промежутки между которыми носят характер солонцов, вследствие чего они пригодны только для пастбищ и для сенокоса. Рельеф в верховьях горный, ниже с. Уйское – равнинный.

Как и в предыдущем году, качество воды р. Уй во всех пунктах наблюдений характеризовалось 4-м классом разряда "а" ("грязная" вода). Загрязненность воды р. Уй от с. Степное до с. Усть-Уйское соединениями цинка, марганца, меди, сульфатами, трудноокисляемыми органическими веществами (по ХПК), легкоокисляемыми органическими веществами (по БПК<sub>5</sub>) (с. Степное), нитритным азотом (п. Бобровский), нефтепродуктами (с. Степное) была характерной, повторяемость превышения ПДК наблюдалась в 50-100 % отобранных проб воды. В 2012 г. в воде р. Уй фенолы обнаруживали лишь в створе п. Бобровский. Среднегодовые (максимальные) концентрации остальных загрязняющих веществ составляли: нефтепродуктов ниже 1-2 ПДК (2-9 ПДК), соединений меди 2-4 ПДК (4-7 ПДК), цинка 1-4,5 ПДК (2-6 ПДК), железа 1-3 ПДК (2-12 ПДК). В 2012 г. в створе с. Усть-Уйское имел место экстремально высокий уровень загрязненности воды соединениями марганца, максимальная концентрация которых достигала 120 ПДК. Режим растворенного в воде кислорода на всем протяжении реки был благоприятным. Значения УКИЗВ находились в диапазоне 4,18-5,25. Критический уровень загрязненности воды достигался соединениями марганца во всех створах воды реки, за исключением п. Бобровский; соединениями цинка – в черте с. Степное.

На протяжении последних 7 лет качество воды **Троицкого водохранилища** осталось неизменным и характеризовалось 4-м классом разряда "а". 10 из 14 ингредиентов, учтенных в комплексной оценке качества воды, являлись загрязняющими.

В 2012 г. существенных изменений в уровне загрязненности воды р. Уй не произошло.

**Река Увелька** – левобережный приток р. Уй. Длина – 234 км, площадь бассейна (водосбора) – 5800 км<sup>2</sup>. Вблизи г. Южноуральск при строительстве ГРЭС на р. Увелька была сооружена плотина и образовалось крупное Южноуральское водохранилище. Аналогично на реке при впадении её в реку Уй сооружено Троицкое водохранилище, также для водоснабжения Троицкой ГРЭС. Река то течет широко, спокойно, то становится узкой, глубокой. Степное пологое побережье сменяют местами скалистые обрывы. Дно реки в основном песчано-глинистое, в междуречье рр. Кабанка и Увелька – каменное. Основные притоки: рр. Кокуй, Кумляк, Карасу, Коелга, Сухарыш и Кабанка. На берегах р. Увелька расположены не только многочисленные поселки, но и города (Южноуральск и Троицк).

В 2012 г. качество воды в створах в черте г. Южноуральск и у г. Троицк осталось неизменным и характеризовалось 3-м разряда "б" и 4-м разряда "б" классами соответственно. В контрольном створе г. Южноуральск произошло некоторое ухудшение качества, вода перешла из 4-го класса разряда "в" в 5-й, что связано с увеличением количества критических показателей. Если в 2011 г. критического уровня загрязненности воды достигали 3 показателя из 12 загрязняющих, то в 2012 г. их стало 5: соединения марганца, нитритный и аммонийный азот, фосфаты, растворенный в воде кислород. В текущем году по сравнению с предыдущим в контрольном створе г. Южноуральск в 3,5 раза увеличилось среднегодовое содержание фосфатов, максимальная концентрация достигала 9,5 ПДК. Уровня высокого загрязнения достигали соединения марганца в створах у г. Троицк и ниже г. Южноуральск (максимальные концентрации достигали 41 ПДК и 46 ПДК соответственно), нитритный азот ниже г. Южноуральск (максимальная концентрация – 20 ПДК). Дефицит растворенного в воде р. Увелька кислорода наблюдали у г. Троицк, минимальная концентрация его составляла 3,9 мг/л, а в контрольном створе г. Южноуральск был зарегистрирован случай глубокого дефицита растворенного в воде кислорода (0,82 мг/л).

В 2012 г. загрязненность воды рек **бассейна р. Уй** существенных изменений не претерпела.

**Река Ук** – правый приток Тобола, протекает в Заводоуковском районе Тюменской области. Впадает в реку Тобол за 457 км от его устья. Длина реки составляет 55 км, площадь водосбора 997 км<sup>2</sup>. Долина реки имеет трапециевидную форму, шириной около 0,6 км, склоны пологие, незаметно сливаются с окружающей местностью, сложены суглинками, заняты огородами. Пойма двусторонняя, луговая, шириной до 0,4 км, местами поросла

ивами. Русло извилистое, песчано-илистое, не зарастает. Берега крутые высотой 3-4 м, задернованы. Питание р. Ук преимущественно снеговое.

Качество воды реки, как и в предыдущие годы, оценивалось 4-м классом разряда "а" ("грязная" вода). Количество загрязняющих веществ незначительно возросло и составляло 9 из 15, используемых в комплексной оценке качества воды (в 2011 г. – 8). Критического уровня загрязненности воды достигали соединения марганца, среднегодовые и максимальные концентрации которых составляли 26 и 33 ПДК соответственно (уровень ВЗ). Режим растворенного в воде кислорода был благоприятным в течение всего года.

Вода бессточных озёр, принадлежащих бассейну р. Тобол, по качеству по-прежнему была неоднозначной и характеризовалась 3-м классом обоих разрядов (оз. Таватуй, оз. Увильды, оз. Янтыково, оз. Тургояк, оз. Аргаяш), 4-м классом разряда "а" (оз. Андреевское), 5-м классом (оз. Бутырино). Критическим показателем загрязненности воды оз. Тургояк являлись соединения цинка; оз. Бутырино – хлориды и сульфаты, трудноокисляемые органические вещества (по ХПК), соединения марганца, железа; оз. Андреевское – трудноокисляемые органические вещества (по ХПК).

В 2012 г. по сравнению с 2011 г. загрязненность поверхностных вод бассейна р. Тобол не претерпела существенных изменений.

Качество воды остальных водных объектов, принадлежащих бассейну р. Иртыш, ухудшилось до разряда "очень грязных" вод – оз. Тобол-Кушлы, р. Таргас; осталось на уровне "очень загрязненных" вод – р. Конда; осталось низким либо снизилось и характеризовалось 4-м классом разрядов "а" и "б" – оз.Ик, р. Оша, р. Артынка, р.Аремзянка, р.Демьянка, р. Тургас, р. Вагай, р. Тара.

В бассейне р. Иртыш в 2012 г. наблюдалось увеличение максимальных концентраций нефтепродуктов в 2,3 раза.

В бассейне р. Обь превышение 100 ПДК отмечалось соединениями марганца, нефтепродуктами (табл. П.5.1, П.5.2, рис.5.20).

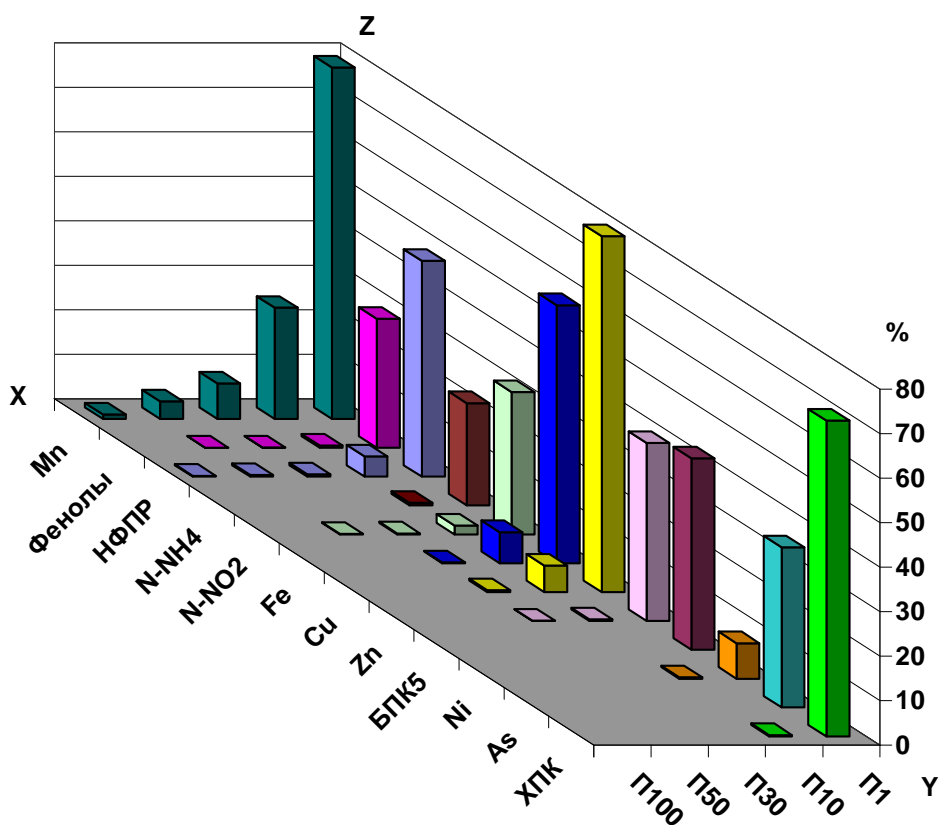


Рис. 5.20. Уровень загрязненности поверхностных вод бассейна р.Обь наиболее распространенными загрязняющими веществами в 2012 г. x - кратность превышения ПДК; y - загрязняющие вещества; z - число случаев превышения 1, 10, 30, 50 и 100 ПДК по основным загрязняющим веществам, %.

В бассейне р. Обь вода большинства водных объектов характеризовалась 4-м и 3-м классами качества, в меньшей степени оценивалось 5-м классом качества (рис.5.21).

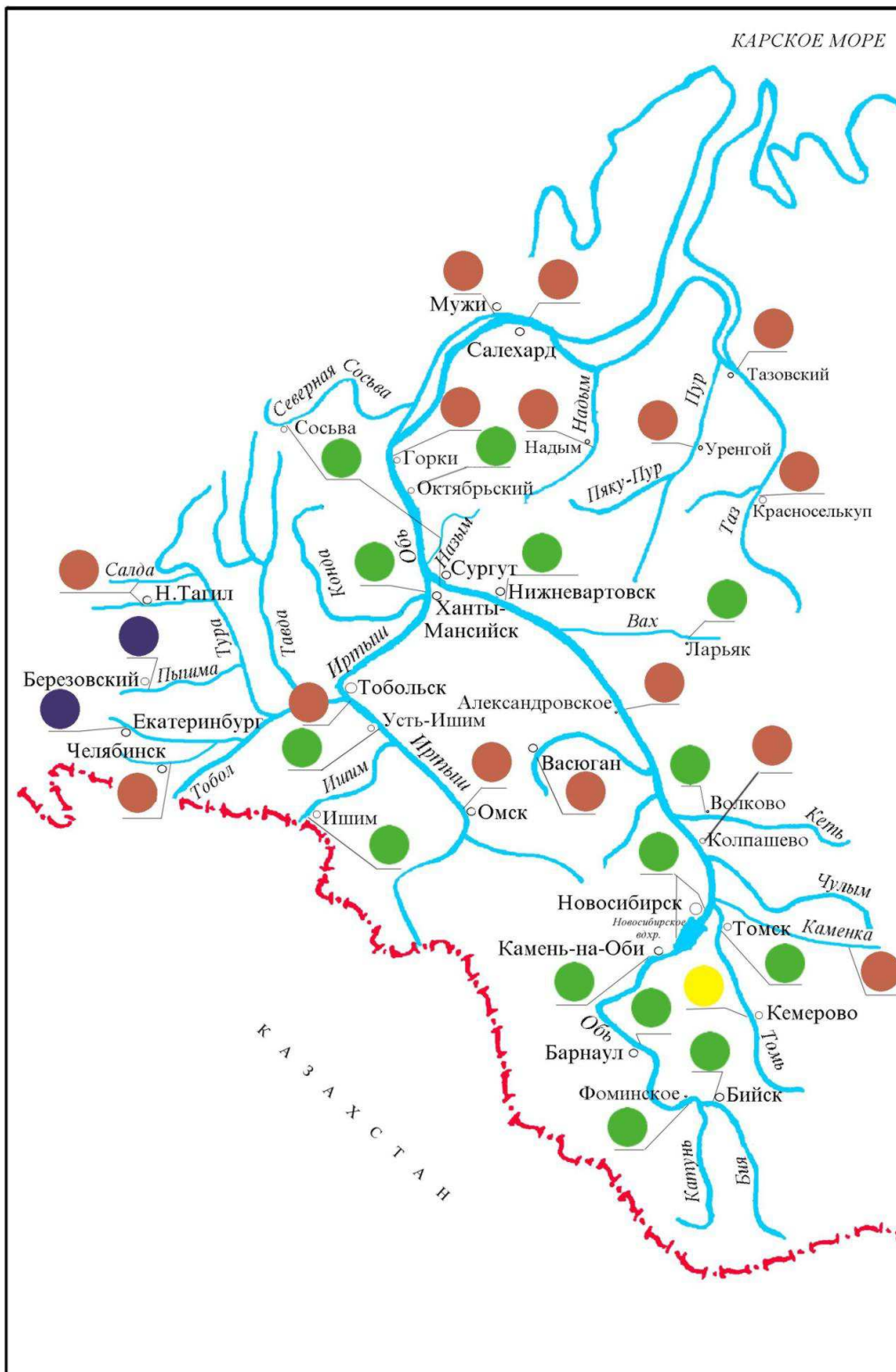


Рис. 5.21. Комплексная оценка качества поверхностных вод бассейна р.Обь и рек, впадающих в Каспийское море, в 2012 г.

## 5.2 Реки севера Тюменской области

На реках Таз, Ныда, Надым, Правая Хетга, Пур, Пяку-Пур, Седэ-Яха и Тазовской губе (Ямало-Ненецкий АО) гидрохимические наблюдения проводились на 11 пунктах и 12 створах, так как с 2012 г. были возобновлены наблюдения на временно не функционирующем посту р. Хейги-Яха п. Лонг-Юган.

Вода этих водных объектов по качеству характеризовалась диапазоном от "грязной" (рр. Ныда, Пур, Пяку-Пур, Правая Хетга, Седэ-Яха, Таз, Надым) до "очень грязной" (Тазовская губа). Загрязняющими являлись 7-10

из 12-15 ингредиентов, учтенных в комплексной оценке качества воды. Количество критических показателей загрязненности воды водных объектов колебалось от 1 до 4, в основном это были соединения железа, марганца, нефтепродукты, иногда добавлялись соединения цинка (р. Ныда) и растворенный в воде кислород (Тазовская губа). В 2012 г. в этих водных объектах наблюдали экстремально высокое загрязнение соединениями марганца до 50-79 ПДК воды рек Надым, Пяку-Пур, Пур, Таз, Хейги-Яха и Тазовской губы; высокое загрязнение воды соединениями железа до 32-38 ПДК рек Правая Хетта, Пур, Пяку-Пур, Хейги-Яха. В рр. Надым, Правая Хетта, Ныда, Пур, Тазовской Губе в 2012 г. имели место случаи нарушения режима растворенного в воде кислорода, минимальное его содержание зафиксировано в воде Тазовской Губы (2,10 мг/л). Для этих водных объектов характерна загрязненность воды трудноокисляемыми органическими веществами (по ХПК), соединениями железа, марганца, нефтепродуктами; в большинстве пунктов – легкоокисляемыми органическими веществами (по БПК<sub>5</sub>), соединениями цинка; воды Тазовской губы – аммонийным азотом, соединениями меди. Значения УКИЗВ составляли 4,04-5,66. Значение среднегодового коэффициента комплексности загрязненности воды составляло 32,1-48,3 %.

### 5.3 Бассейн р. Енисей

Гидрохимические наблюдения в бассейне р. Енисей осуществлялись в 2012 г. на 79 водных объектах, 123 пунктах и 175 створах.

Бассейн р. Енисей имеет протяженность с севера на юг около 3200 км, с запада на восток от 100 до 1200 км. В пределах бассейна расположены Республика Тыва, Республика Хакасия, Красноярский край. Небольшая по площади верхняя часть водосбора Нижней Тунгуски лежит в пределах Иркутской области, истоки некоторых малых притоков Нижнего Енисея находятся на территории Тюменской области, верхнее течение р. Кызыл-Хем расположено в пределах Монголии.

В пределах бассейна р. Енисей речная сеть хорошо развита. К числу наиболее значительных рек относятся р. Енисей (длина 4092 км, считая от истока р. Б.Енисей), р. Нижняя Тунгуска (289 км), р. Подкаменная Тунгуска (1865 км), р. Чуя (1000 км) [76].

Общая площадь бассейна равна 2580000 км<sup>2</sup>, из них 328400 км<sup>2</sup> находятся в пределах Монголии, 1039000 км<sup>2</sup> приходится на бассейн р. Ангара [70].

Бассейн Енисея асимметричен: территория, простирающаяся справа от реки, в 5 раз больше левой. Его наиболее крупные притоки – Ангара, Нижняя Тунгуска и Подкаменная Тунгуска, которые дают свыше половины всего стока, впадают в Енисей с правого берега. Левобережных притоков мало и они небольшие. Из них наиболее крупные – Абакан, Сым, Елогуй и Турухан.

В водоемах бассейна Енисея в настоящее время обитают представители 14 семейств, включающих 46 видов и подвидов рыб и один вид рыбообразных.

**Река Енисей** – одна из крупнейших рек мира. Длина реки от места слияния Большого Енисея и Малого Енисея 3487 км, от истоков Малого Енисея – 4287 км, от истоков Большого Енисея – 4123 км. Место слияния Большого и Малого Енисея у г. Кызыл считается географическим центром Азии. По величине стока (624 км<sup>3</sup>) Енисей занимает 1-е место среди рек России, по площади бассейна (2580 тыс.км<sup>2</sup>) – 2-е место среди рек России (после Оби) и 7-е место среди рек мира.

Енисей по праву считают наиболее глубокой рекой в стране. Большие глубины позволяют морским судам подниматься по Енисею почти на 1000 км.

Наиболее существенными источниками питания р. Енисей являются дождевые и талые воды, меньшее значение имеют воды от таяния ледников в горах, подземные воды играют второстепенную роль.

Зима 2011-2012 гг. на территории бассейна р. Енисей была малоснежной и с различными аномалиями температуры воздуха по месяцам.

Средняя температура воздуха в октябре, ноябре и декабре была выше нормы на 2-5 °С по всей территории бассейна р. Енисей, что способствовало позднему шугообразованию и установлению ледостава на р. Енисей и его притоках.

В ноябре процесс ледообразования на р. Енисей и его притоках активизировался. 2-11 ноября, что на 11-18 дней позже нормы, появилась шуга на участке с. Ярцево – пгт Стрелка.

Низкие температуры января и февраля привели к тому, что кромка льда на р. Енисей в нижнем бьефе Майнской ГЭС занимала крайнее положение и находилась на расстоянии 61 км выше устья р. Абакан, что близко к прошлогоднему положению и на 47 км выше обычного в это время. Кромка льда на р. Енисей в нижнем бьефе Красноярской ГЭС 6 января находилась в 110 км ниже г. Красноярск, что на 40 км выше обычного и на 66 км выше, чем в прошлом году.

Толщина льда на конец марта на большей части рек бассейна р. Енисей была на 10-40 см меньше нормы, лишь на р. Енисей у д. Подкаменная Тунгуска и на р. Нижняя Тунгуска у факт. Большой Порог толщина льда была больше нормы на 7-12 см.

По данным снегомерной съемки на конец марта запасы воды в снежном покрове на большей части территории бассейна р. Енисей были ниже нормы. В горах Кузнецкого Алатау, Западного и Восточного Саян они были близки к наименьшим за весь период наблюдений.

Апрель на территории бассейна р. Енисей был теплым. Средняя температура воздуха была выше нормы на 1-3 °С. Аномально теплая погода способствовала интенсивному разрушению ледяного покрова на реках бассейна р. Енисей.

Заполнение Богучанского водохранилища оказало влияние на величину максимальных уровней весеннего половодья на рр. Енисей и Ангара, т.к. с начала мая сбросы воды в нижний бьеф Богучанской ГЭС были снижены с 2900 м<sup>3</sup>/с до 1220-1550 м<sup>3</sup>/с.

Водность р. Енисей в 2012 г. по всему течению была ниже средней многолетней величины и ниже водности в 2011 г. (табл. 5.4).

Таблица 5.4

Водность (% от средней многолетней) рек бассейна р. Енисей

Река	Пункт	2010 г.	2011 г.	2012 г.
Енисей	г. Кызыл	131	97	80
Енисей	п. Никитино	116	96	83
Енисей	Красноярская ГЭС	124	100	83
Енисей	г. Игарка	101	108	74
Енисей	г. Дудинка	112	100	-
Кача	г. Красноярск	137	88	72
Кан	г. Канск	126	112	97
Ангара	ГЭС Иркутская	91	83	95
Ангара	ГЭС Братская	103	101	94
Ангара	ГЭС Усть-Илимская	108	102	97
Ангара	д. Татарка	113	104	87
Ангара	с. Богучаны	99	93	73
Олха	с. Олха	104	69	103
Китой	г. Ангарск	85	81	82
Белая	р.п. Мишелевка	108	92	83
Ока	п. Усть-Када	141	117	96
Ия	г. Тулун	106	109	116
Вихорева	с. Кобляково	103	91	85
Бирюса	г. Бирюсинск	130	99	108
Бирюса	р.п. Шиткино	128	110	101
Бирюса	с. Почет	130	122	117
Чадобец	с. Яркино	78	68	57
Тасеева	п. Машуковка	126	91	97

На всей территории бассейна р. Енисей в смене ландшафтов хорошо проявляется широтная зональность. Здесь представлены следующие зоны: арктическая (или полярная), пустыня, тундра, лесотундра, тайга, травяные леса с островами лесостепи, горнотаежные леса. Крайний север Таймырского полуострова расположен в арктической зоне, где встречаются арктические глеево-дерновые, дерновые карбонатные и дерновые аллювиально-гумусовые почвы. В понижениях развиты торфяные почвы. Для провинции Енисейского кряжа почвы обычно маломощные, дерново-слабоподзолистые, кислые, неоподзоленные, дерново-лесные. В пределах Минусинской котловины чаще всего преобладают южные черноземы и каштановые почвы. Для Красноярской и Канской лесостепи характерны серые лесные длительномерзлотные глееватые почвы и выщелоченные мерзлотные глееватые черноземы. По побережью озер и в местах высокого стояния грунтовых вод распространены солончаки. В Алтайско-Саянско-Тывинской горной провинции в высокогорном поясе отмечается большое разнообразие горно-тундровых и горно-луговых почв. Большая часть рассматриваемой территории расположена в зоне многолетней мерзлоты, и лишь по левобережью Енисея мерзлота отсутствует [70] (рис.5.22).

На территории Республики Хакасия в 2012 г. сосредоточенный сброс в поверхностные водные объекты осуществлялся посредством 43 выпусков, из них 19 выпусков после очистных сооружений. В сравнении с предыдущим годом, в бассейне р. Енисей наблюдалось снижение объема сбрасываемых загрязнённых сточных вод, поступающих в водные объекты, на 2,28 млн. м<sup>3</sup>. Источниками загрязнения водных объектов являлись хозяйствующие субъекты, эксплуатирующие канализационные очистные сооружения городов Республики Хакасия (гг. Абакан, Черногорск, Саяногорск, Сорск), районных центров (Аскиз, Шира, Копьево, Таштып) и предприятия горнодобывающей отрасли, сбрасывающие попутно забранные шахтные и карьерные воды (ОАО "Евразруда", ОАО "Коммунарковский рудник", ЗАО "Золотодобывающая компания "Золотая Звезда").

Основными источниками загрязнения водных объектов на территории республики Тыва в 2012 г. являлись предприятия, сбрасывающие сточные воды в бассейны рек Большой Енисей, Малый Енисей и Енисей. Наибольший объем сточных вод сбрасывается в р. Енисей в районе г. Кызыл.

Источниками загрязнения на территории Красноярского края в 2012 г. являлись: ООО "Дивногорский водоканал", ООО "Енисейский ЦБК", ООО "Краском" ПОС, ООО "Краском" ЛОС, ОАО "Лесосибирский ЛДК-1", ЗАО "Новоенисейский лесохимический комплекс", которыми было сброшено в 2012 г. 198,7 млн.м<sup>3</sup> загрязнённых сточных вод.

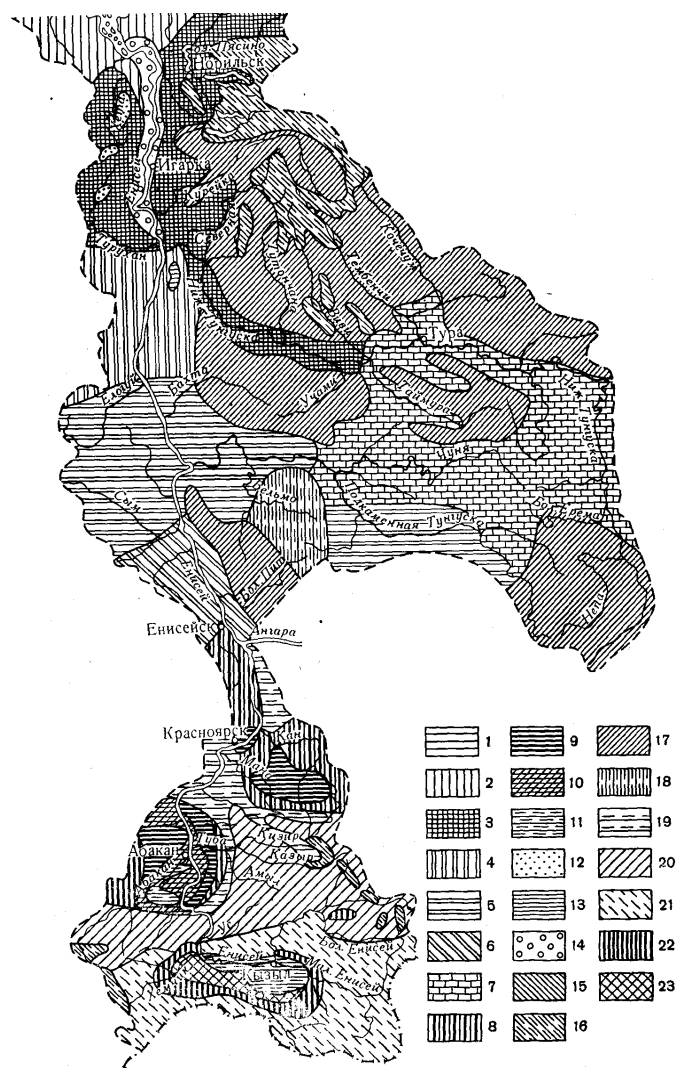


Рис. 5.22. Карта почв территории бассейна р. Енисей (без бассейна р. Ангара)

*Почвы равнинных территорий:* 1 - арктические и тундровые арктические (полигональные, арктические дерновые, арктические глеевые); 2 - тундровые типичные оподзоленные (перегнойно-глеевые, торфяно-глеевые, глеево-подзолистые, болотные); 3 - глеево-мерзлотно-таежные, мерзлотно-таежные иллювиально-гумусовые, торфяно-глеевые; 4 - глеево-подзолистые, подзолистые иллювиально-гумусовые; 5 - подзолы, подзолистые, дерново-карбонатные; 6 - дерново-подзолистые, торфяно-болотные преимущественно верховых болот; 7 - мерзлотно-таежные кислые и оподзоленные, торфяно-болотные; 8 - серые лесные почвы, оподзоленные черноземы; 9 - выщелоченные, оподзоленные черноземы, серые лесные почвы; 10 - черноземы обыкновенные и выщелоченные; 11 - черноземы обыкновенные и южные каштановые, темно-каштановые почвы; 12 - болотные мерзлотно-низинных и переходных болот, перегнойно-торфяно-болотные; 13 - торфяно-болотные, преимущественно верховых болот; 14 - аллювиальные;

*Почвы горных территорий:* 15 - горно арктические, 16 - гольцевые, горно-тундровые, горно-луговые; 17 - горно-мерзлотно-таежные, 18 - горно-мерзлотно-таежные остаточные-карбонатные, 19 - горные дерново-слабо-, средне- и сильно-подзолистые глеевые, дерново-лесные, нейтральные, горные бурые лесные; 20 - горно-таежные бурые неоподзоленные, горно-таежные перегнойные кислые неоподзоленные, оподзоленные горные дерново-лесные, горные серые лесные; 21 - горно-таежные перегнойные кислые неоподзоленные и оподзоленные, горные дерново-лесные кислые, горные серые лесные; 22 - горные серые лесные, горные дерново-лесные; 23 - горные черноземы, горные каштановые почвы.

По комплексу показателей в 2012 г. вода р. Енисей оценивалась, в основном, как "очень загрязненная" – в 13 створах и "загрязненная" – в 9 створах; 4-м классом разряда "а" как "грязная" – в 2 створах. Значения удельного комбинаторного индекса загрязненности воды изменялись в пределах 2,09-4,03, среднегодового коэффициента комплексности – 17,5-37,1 %.

Загрязненность воды р. Енисей в верхнем (от г. Кызыл до р.п. Усть-Абакан) течении фенолами, нефтепродуктами, соединениями меди, цинка, алюминия прослеживалась на этом участке реки на уровне прошлого года и в отдельных створах определялась как характерная. Загрязненность воды соединениями цинка **Саяно-Шушенского водохранилища** соответствовала критическому уровню (рис.5.23). Присутствие трудноокисляемых (по ХПК) органических веществ прослеживалось во всех створах этого участка, достигая максимума в створе Саяно-Шушенское вдхр., метеорологическая станция Усть-Уса (31,5 мг/л(О)). Необходимо отметить, что в фоновом и контрольном створах г. Саяногорск произошло улучшение качества воды в связи со снижением среднегодового (максимального) содержания соединений меди от 10-12 (27-44) ПДК в 2011 г. до 1,5-2 (5-7) ПДК в 2012 г., вода характеризовалась как "очень загрязненная" (в 2011 г. как "грязная").

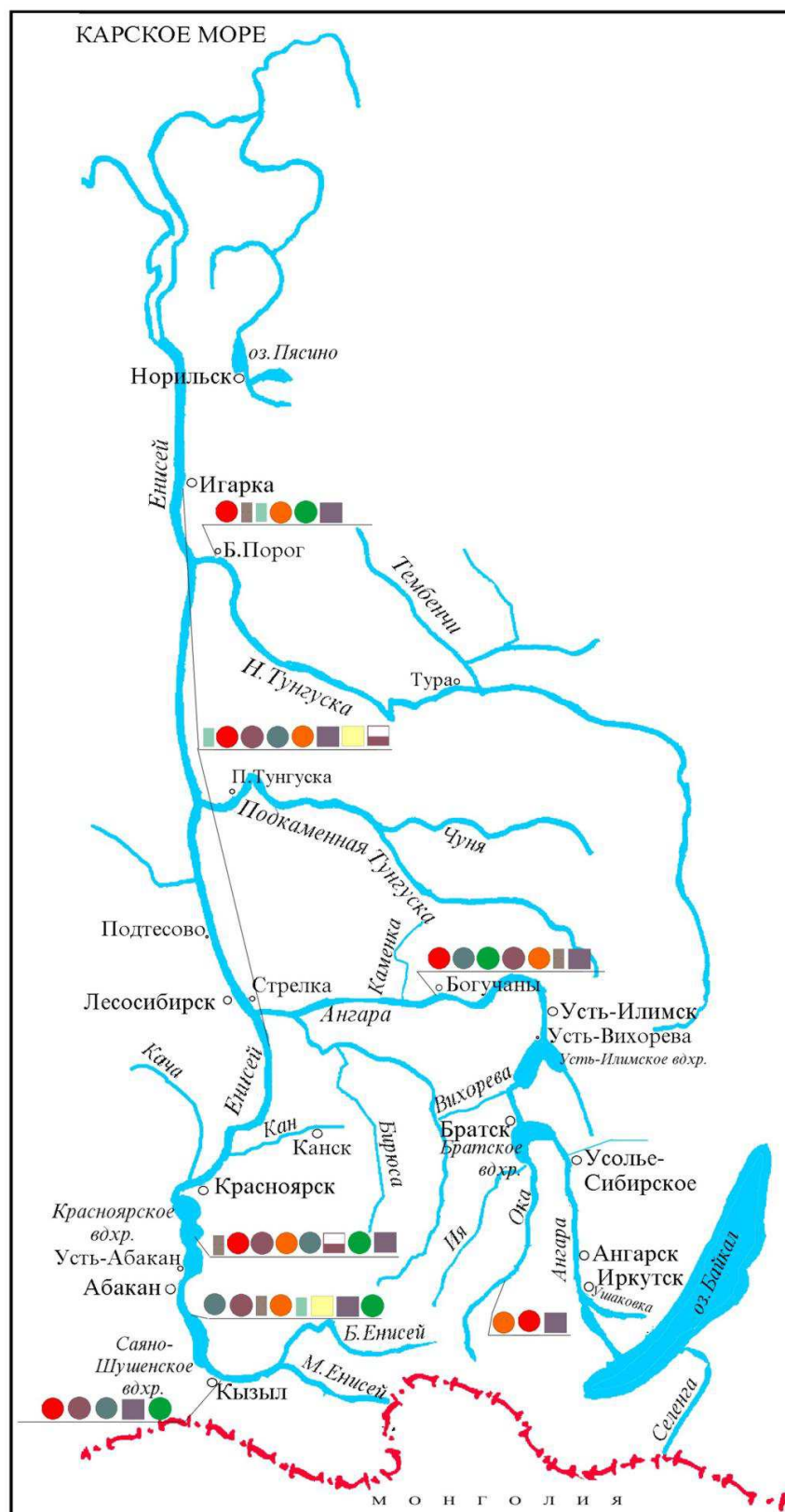


Рис. 5.23. Распределение наиболее распространенных загрязняющих веществ в воде отдельных рек бассейна р.Енисей в 2012 г.

Река Енисей – г.Кызыл: соединения меди 4 ПДК, соединения марганца 3 ПДК, соединения цинка 1,5 ПДК, трудноокисляемые органические вещества (по ХПК) 15,6 мг/л(O), соединения алюминия 1 ПДК;  
 Саяно-Шушенское водохранилище (р.Енисей): соединения цинка 3,5 ПДК, соединения марганца 3 ПДК, фенолы 3 ПДК, соединения железа 2 ПДК, нефтепродукты 1,5 ПДК, легкоокисляемые органические вещества (по БПК<sub>5</sub>) 2,2 мг/л(O<sub>2</sub>), трудноокисляемые органические вещества (по ХПК) 16,5 мг/л(O);  
 Красноярское водохранилище (р.Енисей): фенолы 3 ПДК, соединения меди 2-2,5 ПДК, соединения марганца 1-2 ПДК, соединения железа 1-2 ПДК, соединения цинка 1-2 ПДК, соединения кадмия 1 ПДК, соединения алюминия 1 ПДК, трудноокисляемые органические вещества (по ХПК) 12,6-15 мг/л(O);  
 Река Енисей – г.Дивногорск – г.Игарка: нефтепродукты 1,5-9 ПДК, соединения меди 1-7 ПДК, соединения марганца 1-4 ПДК, соединения цинка 1-2 ПДК, соединения железа 1-1,5 ПДК, трудноокисляемые органические вещества (по ХПК) 11,5-23,8 мг/л(O), легкоокисляемые органические вещества (по БПК<sub>5</sub>) 1,4-2,1 мг/л(O<sub>2</sub>), соединения кадмия 1 ПДК;



*Река Ангара* – с. Богучаны: соединения меди 7 ПДК, соединения цинка 4,5 ПДК, соединения алюминия 4 ПДК, соединения марганца 2,5 ПДК, соединения железа 2 ПДК, фенолы 2 ПДК, трудноокисляемые органические вещества (по ХПК) 24 мг/л(О);  
*Река Н.Тунгуска* – ф.Б.Порог: соединения меди 10 ПДК, фенолы 3 ПДК, нефтепродукты 3 ПДК, соединения железа 2 ПДК, соединения алюминия 2 ПДК, трудноокисляемые органические вещества (по ХПК) 29 мг/л(О);  
*Река Ока* – г.Зима, 1,5 км ниже города: соединения железа 2 ПДК, соединения меди 2 ПДК, трудноокисляемые органические вещества (по ХПК) 18,8 мг/л(О).

Качество воды р. Енисей в среднем течении несколько выше качества воды реки в верхнем течении. Вода оценивалась, в основном, как "загрязненная" (в верхнем течении как "очень загрязненная"). Характерную загрязненность воды соединениями меди, цинка, марганца, нефтепродуктами наблюдали в большинстве створов этого участка; трудноокисляемыми органическими веществами (по ХПК) – в контрольных створах г. Красноярск. В 2012 г. загрязненность воды соединениями цинка на этом участке достигала уровня высокого загрязнения в створах п. Хмельники, р.п. Приморск. Значения УКИЗВ колебались в диапазоне 2,09-2,68, несколько большие значения – 2,89 и 3,50 – характерны для контрольных створов г. Красноярск.

Качество воды р. Енисей в нижнем течении в 2012 г. в большинстве своем улучшилось и соответствовало 3-му классу "очень загрязненных" вод. Лишь в створе 1 км ниже г. Игарка вода, как и в прежние годы, осталась "грязной" 4-го класса качества. Характерной осталась загрязненность воды нефтепродуктами, соединениями цинка, трудноокисляемыми органическими веществами (по ХПК) во всех створах; соединениями марганца и меди в большинстве створов; соединениями железа и легкоокисляемыми органическими веществами (по БПК<sub>5</sub>) в районе с. Подтесово.

В отчетном году по всей длине реки среднегодовые концентрации аммонийного и нитритного азота не превышали ПДК.

Практически на уровне прошлого года остались среднегодовые концентрации ХПК 8,98-23,8 мг/л(О), фенолов ниже 1-3 ПДК.

Среднегодовые концентрации нефтепродуктов составляли 1-9 ПДК. Наиболее загрязнен нефтепродуктами участок реки ниже г. Игарка, максимальная концентрация достигала 49,6 ПДК.

Практически повсеместно наблюдалось снижение загрязнения воды соединениями меди. Среднегодовые концентрации составляли 1-7 ПДК. Наиболее заметное (резкое) снижение отмечалось в районе г. Саяногорск с 10-12 ПДК в 2011 г. до 1,5-2 ПДК в 2012 г., пгт Стрелка – г.Лесосибирск (ниже города) с 6-11 ПДК в 2011 г. до 1-3 ПДК в 2012 г. Максимальная концентрация 28 ПДК наблюдалась в Красноярском вдхр. у д. Хмельники.

Загрязнение воды реки другими металлами изменилось незначительно. Максимальные концентрации соединений марганца 23 ПДК были зафиксированы в створе 17 км выше г. Абакан, алюминия 10 ПДК и железа 14 ПДК в створе 5,5 км ниже п. Подтесово.

Ядохимикаты группы  $\gamma$ -ГХЦГ были зарегистрированы в Саяно-Шушенском вдхр. в районе мс Усть-Уса, к. Джойская Сосновка, 4 км выше г. Лесосибирск и не превышали 0,002 мкг/л.

Режим растворенного в воде кислорода на всем протяжении р. Енисей был благоприятным.

В р. Енисей в целом в 2012 г. существенных изменений в уровне загрязненности воды не произошло (табл.П.5.3). К основным загрязняющим веществам относились нефтепродукты, соединения меди, цинка, марганца, железа, фенолы, трудноокисляемые органические вещества (по ХПК) (рис.5.24). Повторяемость случаев превышения ПДК этими ингредиентами составляла 31,4-53,1 % (рис.5.25).

В 2012 г. качество воды притоков **верхнего течения р. Енисей** в 61 % створов характеризовалось 3-м классом разряда "б" ("очень загрязненная"); в 26 % створов – 3-м классом разряда "а" ("загрязненная"); лишь в 13 % створов – 4-м классом разряда "а" ("грязная" вода).

В 2012 г. наблюдалось улучшение качества воды рек: Б.Енисей (г. Кызыл), Алаш с переходом из 3-го класса разряда "б" в 3-й класс разряда "а"; Кебеж, Аскиз (ниже с. Аскиз) – из 4-го класса разряда "а" в 3-й класс разряда "б"; Элегест, оз. Азас – из 4-го класса разряда "а" в 3-й класс разряда "а". Ухудшилось качество воды рр. М.Енисей, Абакан (в черте г. Абакан) и Б.Он и характеризовалось 3-м классом разряда "б" (в 2011 г. – 3-м классом разряда "а"). Величина удельного комбинаторного индекса загрязненности воды (УКИЗВ) колебалась в диапазоне 2,35-5,19.

На уровне предыдущего года осталась загрязненность воды притоков фенолами, нефтепродуктами, трудноокисляемыми органическими веществами (по ХПК), среднегодовые концентрации которых составляли ниже 1-8 ПДК, 1-5 ПДК, 9,4-29,8 мг/л(О) соответственно. Максимальная концентрация фенолов 11 ПДК зафиксирована в воде р. Абакан (в черте г. Абакан), нефтепродуктов 26 ПДК – р. Эрзин. Среднегодовые концентрации азота аммонийного и нитритного не превышали ПДК.

В 2012 г. произошло незначительное снижение среднегодовых концентраций соединений марганца до ниже 1-6 ПДК (в 2011 г. 1-7 ПДК). Более значительно, от 11 ПДК до 3,5 ПДК, снизилось содержание соединений марганца в воде оз. Кызыкульское. Максимальная концентрация 28 ПДК была зафиксирована в воде р. Б.Он. Максимальные концентрации в воде соединений меди 29 ПДК отмечались в р. Ус, железа 25 ПДК в р. Хемчик.

Присутствие ядохимикатов  $\alpha$ -ГХЦГ и  $\gamma$ -ГХЦГ было зафиксировано в р. Хемчик (выше г. АкДовурак), их концентрации не превышали 0,001 мкг/л.

Содержание сероводорода в воде оз. Б.Кызыкульское в текущем году значительно снизилось, максимальные концентрации достигали 21 ПДК (в 2011 г. – 103 ПДК). Также в озере наблюдалось низкое содержание растворенного в воде кислорода – 2,57 мг/л.

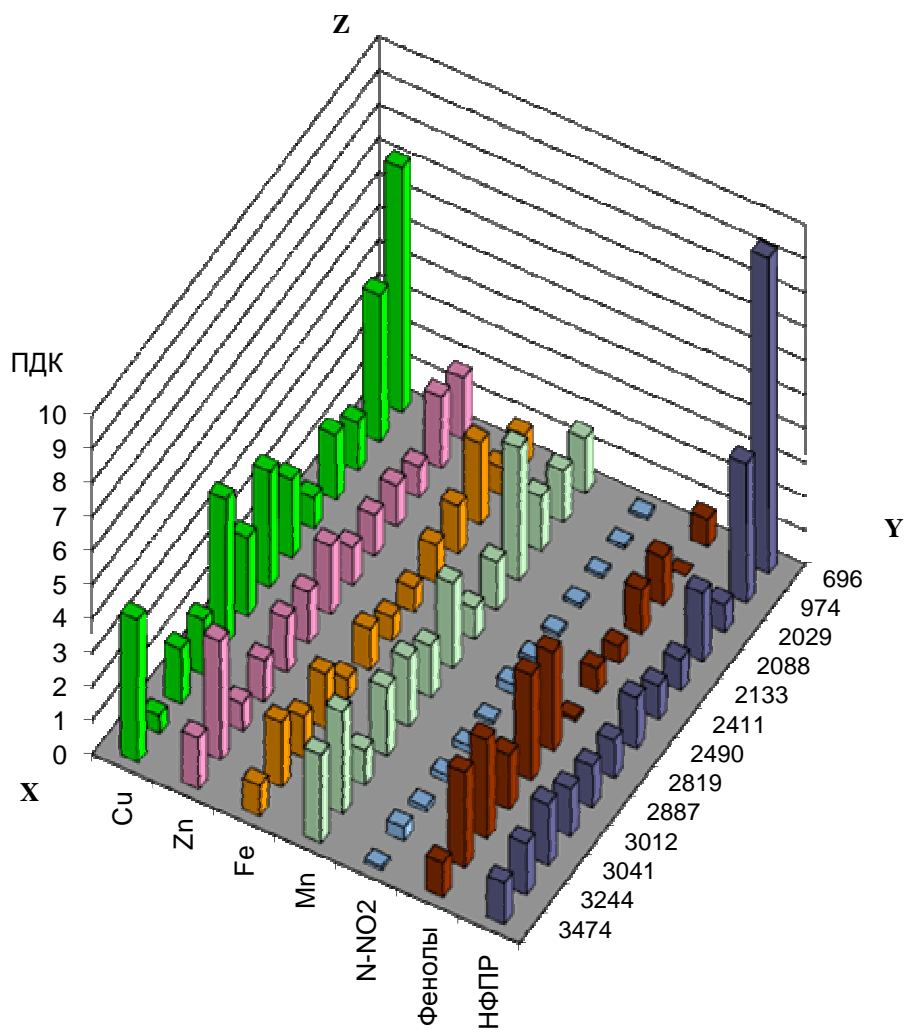


Рис. 5.24. Среднегодовая концентрация загрязняющих веществ (ПДК) в воде р. Енисей в 2012 г.  
 x – расстояние от пункта контроля до устья, км; y - загрязняющие вещества; z – среднегодовая концентрация загрязняющих веществ, ПДК

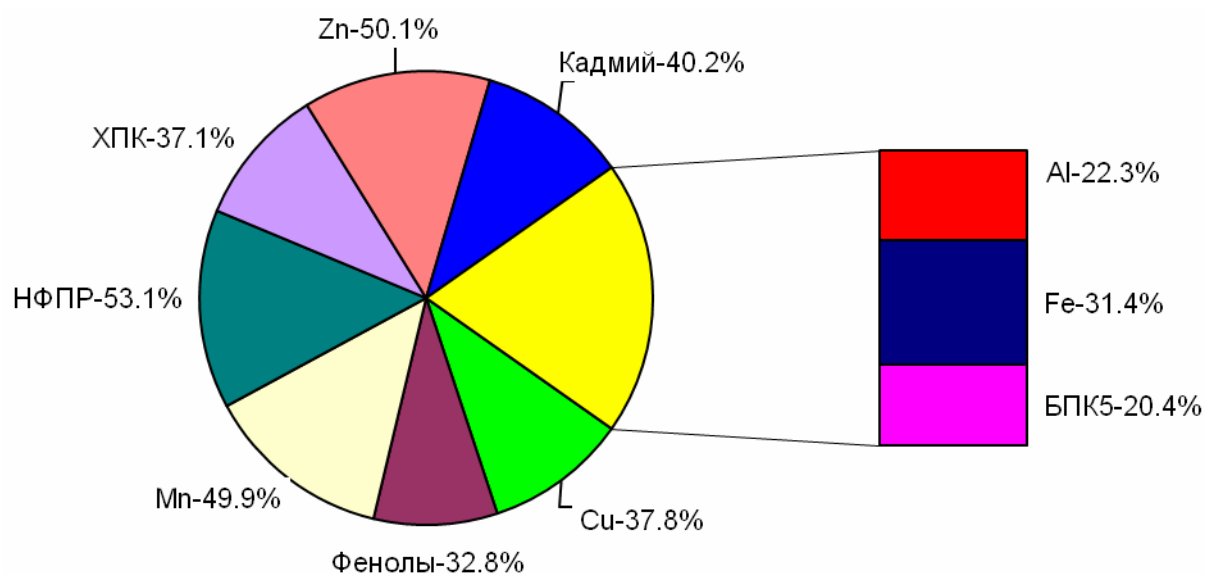


Рис. 5.25. Соотношение повторяемостей превышения одного ПДК (Pi) отдельных загрязняющих веществ в воде р. Енисей в 2012 г.

В 2012 г. качество воды большинства притоков **Среднего Енисея** улучшилось. Вода характеризовалась 3-м классом качества, разряда "б", как "очень загрязненные" (48 %). Качество воды остальных притоков распределилось следующим образом: 41 % притоков характеризовались 4-м классом качества разряда "а" как "грязные", 7 % притоков характеризовались 3-м классом качества разряда "а" как "загрязненные", вода р. Ирба оценивалась 4-м классом разряда "б" (в створе выше устья). Величина удельного комбинаторного индекса загрязненности воды колебалась в диапазоне 2,65-5,17 (2011 г. – 2,98-5,11). Значения среднегодового коэффициента комплексности составляли 23,2-42,9 %.

Характерной была загрязненность воды большинства притоков среднего течения р. Енисей соединениями железа, цинка, меди, марганца; половины притоков – нефтепродуктами, трудноокисляемыми органическими веществами (по ХПК). Загрязненность воды фенолами в большинстве притоков колебалась от неустойчивой к устойчивой, в отдельных водных объектах достигая характерной.

Одной из самых загрязненных рек бассейна р. Енисей в среднем течении является **р. Кача**. К загрязняющим веществам воды реки, как правило, относилось большое количество ингредиентов и показателей качества воды: 9 в районе п. Памяти 13 борцов и 12-14 в створах г. Красноярск из 17, учитываемых в комплексной оценке качества воды. Критическим показателем загрязненности воды в створах г. Красноярск являлись соединения марганца, максимальное содержание которых в воде реки достигало 35-42 ПДК. Частота случаев превышения ПДК составляла: соединений меди 58-71 %; цинка 50,0-66,7 %, железа 57-100 %, соединений марганца 28,6-100 % (рис.5.26).

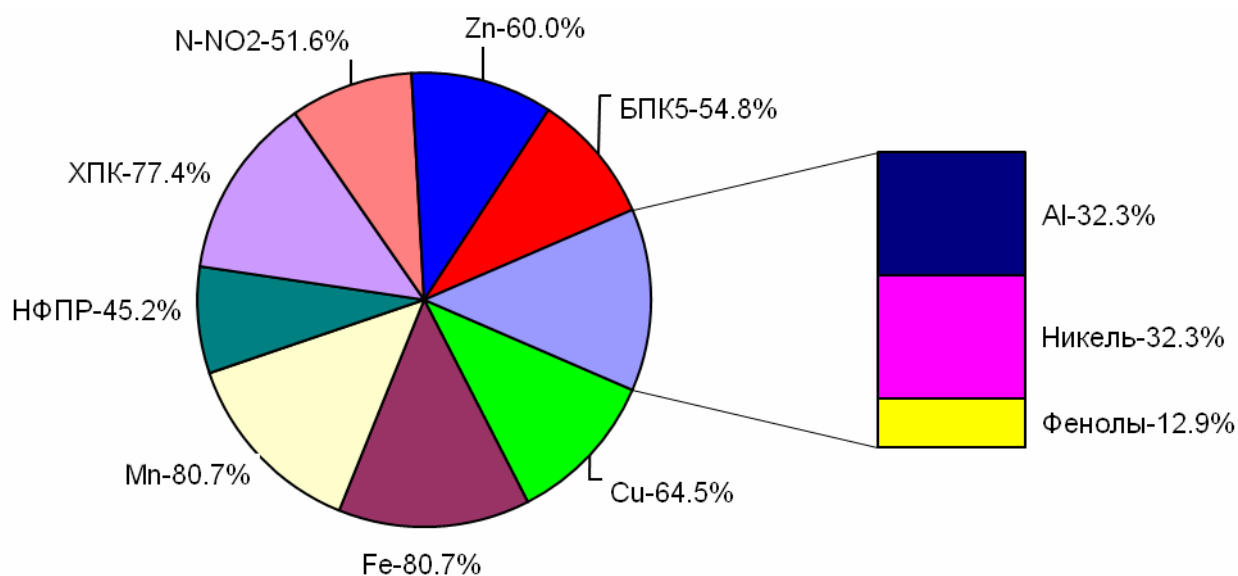


Рис. 5.26. Соотношение повторяемостей превышений одного ПДК ( $P_i$ ) отдельных загрязняющих веществ в воде р. Кача в 2012 г.

**Река Кан** – крупный правый приток Енисея, берет начало в Восточном Саяне, на северных склонах горного массива Канского Белогорья, после слияния горных рек Дикий Кан и Тихий Кан, пересекает Канско-Рыбинскую котловину и южные отроги Енисейского кряжа. Самая многоводная фаза водного режима Кана – весенне-летнее половодье. В отдельные годы здесь бывали и катастрофические паводки от дождей. В 2012 г. качество воды реки значительно улучшилось, во всех створах характеризовалось 3-м классом разрядов "а" и "б" (в 2011 г. – 4-м классом разряда "а"). Критические показатели загрязненности воды отсутствовали, за исключением створов оз. Шира, где, как и в предыдущие годы, хлориды, сульфаты, соединения меди, цинка, трудноокисляемые органические вещества (по ХПК) являлись критическими. Максимальная концентрация соединений меди в створах г. Канск в воде р. Кан в 2012 г. составляла 22-29 ПДК, тогда как в предыдущем году достигала уровня ВЗ 32-33,5 ПДК. Частота случаев превышения ПДК характерными загрязняющими веществами составляла 51,1-71,4 % (рис.5.27).

Среднегодовые концентрации аммонийного и нитритного азота в воде притоков Среднего Енисея не превышали или незначительно превышали предельно допустимые концентрации. В то же время, увеличилась среднегодовая концентрация аммонийного азота в воде р. Кан (ниже г. Зеленогорск) с величин ниже ПДК до 4,5 ПДК, максимальная достигала 31 ПДК.

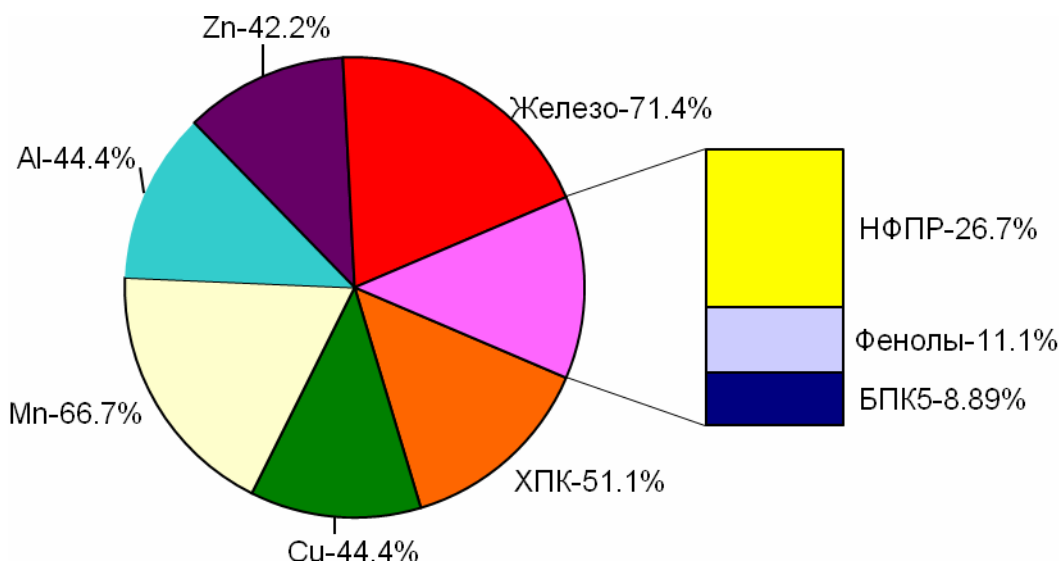


Рис. 5.27. Соотношение повторяемостей превышений одного ПДК (Pi) отдельных загрязняющих веществ в воде р. Кан в 2012 г.

На уровне предыдущего года осталась загрязненность воды притоков фенолами ниже 1-3 ПДК, нефтепродуктами 1-3 ПДК, трудноокисляемыми органическими веществами (по ХПК) 9,81-28,5 мг/л(О). Максимальная концентрация фенолов 10 ПДК зафиксирована в оз. Шира. Среднегодовые концентрации соединений марганца в воде притоков находились в диапазоне от величин ниже ПДК до 13 ПДК (13 ПДК в р. Илань, ниже г. Иланск).

Среднегодовые концентрации соединений меди в воде притоков среднего течения р. Енисей изменялись от 2 до 17,5 ПДК. Как и в прошлом году, в оз. Шира в створах к.п. Жемчужный и устье р. Сон, наблюдались наибольшие значения среднегодовых концентраций 15 ПДК и 17,5 ПДК соответственно. Произошло увеличение среднегодовых концентраций соединений меди от 7 ПДК до 16 ПДК в воде р. Сыда. Здесь же была зафиксирована и максимальная концентрация 36 ПДК.

Максимальная концентрация в воде соединений алюминия 14,5 ПДК была зафиксирована в р. Ирба (фоновый створ), железа 16 ПДК в р. Б.Уря.

В воде р. Ирба (1 км выше устья р. Ирба), р. Мана, р. Агул в 2012 г. были обнаружены ядохимикаты группы  $\alpha$ -ГХЦГ, их среднегодовые концентрации составляли 0,001-0,005 мкг/л. Ядохимикаты группы  $\gamma$ -ГХЦГ обнаруживали в воде рек Мана, Кача (выше г. Красноярск), Агул в количестве 0,005-0,007 мкг/л.

В 2012 г. качество воды притоков нижнего течения р. Енисей существенно не изменилось. Несколько улучшилось качество воды рр. Подкаменная Тунгуска (ниже с. Байкит, ниже д. П.Тунгуска), Тея (выше пгт. Тея), Советская Речка, перейдя от 4-го класса разряда "а" ("грязная") в 3-й класс разряда "б" ("очень загрязненная"); р.Тея (ниже пос.Суворовский) от 5-го класса ("экстремально грязная") в 4-й класс разряда "г" ("очень грязная"). Критическими показателями загрязненности воды в 2012 г. являлись: соединения меди – рр. Ерачимо, Турухан, Н.Тунгуска д. Б.Порог; нефтепродукты – р. Елогуй, руч. Миханьский; соединения марганца – руч. Миханьский; соединения цинка – р. Чуня. В р. Тея (контрольный створ) в 2012 г. наблюдалось 4 критических показателя загрязненности воды: соединения меди, цинка, алюминия, марганца.

Не наблюдалось существенных изменений по содержанию в воде притоков Нижнего Енисея аммонийного и нитритного азота, их среднегодовые концентрации не превышали ПДК. Практически на уровне прошлого года остались среднегодовые концентрации трудноокисляемых органических веществ (по ХПК): 15,1-66,8 мг/л(О) (в 2011 г. 19,8-53,8 мг/л(О)).

Загрязнение воды притоков фенолами осталось на уровне прошлого года ниже 1-3 ПДК. Максимальная концентрация 10 ПДК была зафиксирована в р. Нижняя Тунгуска в районе пгт Тура.

Содержание нефтепродуктов изменилось незначительно, их среднегодовые концентрации составляли 1-14 ПДК (в 2011 г. 1-8 ПДК). Максимальная концентрация 46 ПДК наблюдалась в руч. Миханский.

Максимальная концентрация соединений марганца 28 ПДК; меди – 28 ПДК фиксировалась в воде р. Тея (ниже пгт Тея); алюминия – 14 ПДК в воде р. Н.Тунгуска ( пгт Тура); соединений железа – 14 ПДК в воде р. Черная.

Как и в 2011 г., наблюдения за содержанием ядохимикатов проводились в рр. Н.Тунгуска (факт. Б.Порог) и П.Тунгуска (д. П.Тунгуска). Ядохимикаты группы  $\alpha$ -ГХЦГ были обнаружены в воде р. Н.Тунгуска и составляли 0,001 мкг/л, ядохимикаты группы  $\gamma$ -ГХЦГ в рр. Н.Тунгуска (факт. Б.Порог) и П.Тунгуска (д. П.Тунгуска) 0,001 мкг/л.

## Бассейн р. Ангара

Геологическое строение бассейна р. Ангара определяется его расположением в пределах двух геоструктурных регионов – Сибирской платформы и ее горно-складчатого обрамления. Речная сеть распределена по территории неравномерно: наряду с районами, где она хорошо развита, имеются пространства со слабо развитой сетью. Коэффициент густоты речной сети для большинства водосборов составляет около  $0,50 \text{ км/км}^2$ . Большинство рек являются постоянными водотоками, на значительной части более мелких рек с площадью водосбора до  $4000 \text{ км}^2$  в связи с промерзанием стоков в зимнее время прекращается. Изменение водного режима рек Ангарского бассейна происходит под влиянием физико-географических факторов: рельефа, климата, геологического строения, характера почв и растительности. Своеобразие климата бассейна р. Ангара определяется его положением в центре материка, значительной приподнятостью над уровнем моря и сложностью орографии. Почвы отличаются пестротой и разнообразием. На равнинной части Ангарского бассейна наибольшее распространение имеют дерново-лесные, подзолистые и серые лесные почвы. В центре и на севере равнинной части бассейна преобладают дерново-подзолистые почвы, по долинам крупных рек распространены мерзлотно-луговые, а по долинам малых рек – мерзлотно-болотные почвы. Многолетняя мерзлота на рассматриваемой территории имеет как сплошное, так и островное распространение [63] (рис.5.28).

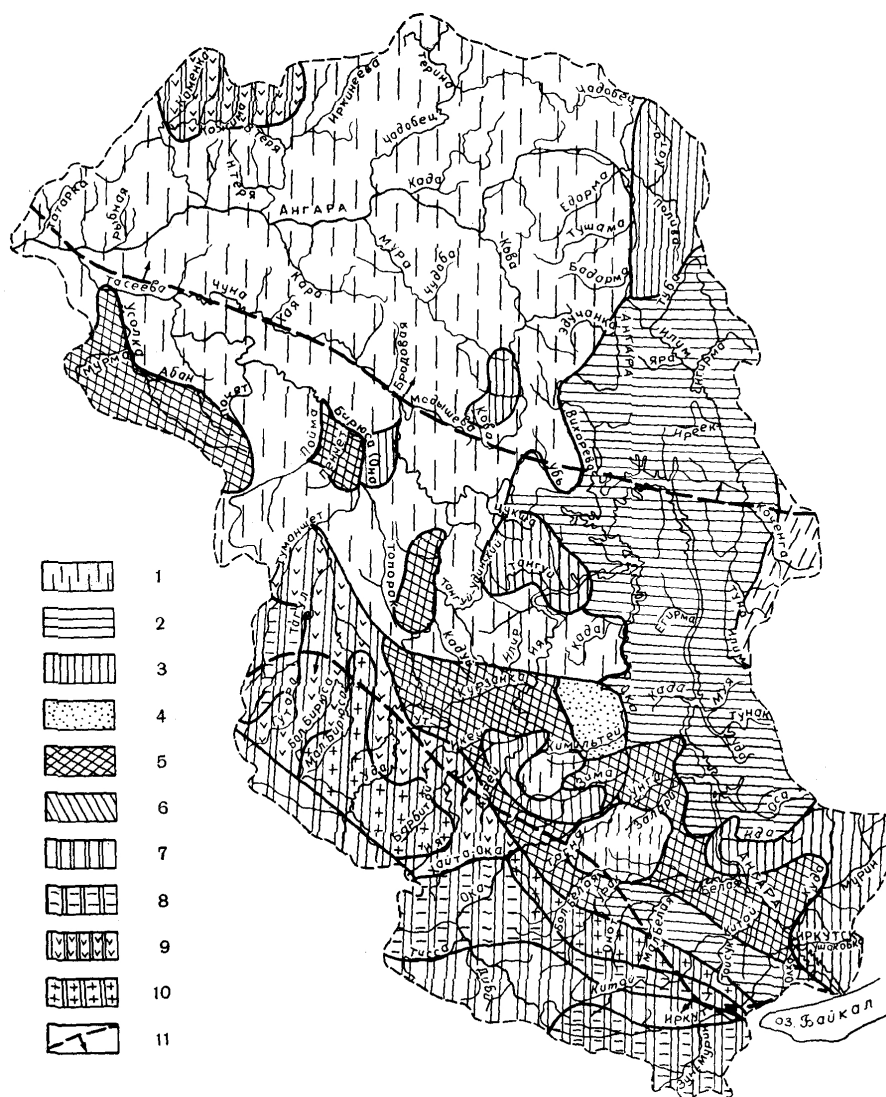


Рис. 5.28. Карта почв территории бассейна р. Ангара

1 - дерново-подзолистые; 2 - дерново-карбонатные; 3 - дерново-лесные; 4 - черноземы; 5 - серые лесные; 6 - мерзлотно-болотные; 7 - горно-тундровые; 8 - горно-подзолистые; 9 - горно-лесные; 10 - горно-лесные мерзлотно-болотные; 11 - граница сплошного распространения многолетней мерзлоты.

**Река Ангара** – одна из крупнейших рек Восточной Сибири. Длина реки 1850 км, площадь водосбора 1056 тыс.км<sup>2</sup>. В верхнем течении режим реки определяется уровнем режимом оз. Байкал. Здесь наблюдаются плавный подъем и спад уровня воды.

Каскад Ангарских водохранилищ – Иркутского, Братского, Усть-Илимского – предназначен для получения электроэнергии, поддержания судоходства, водоснабжения городов и промышленных предприятий, рыбного хозяйства [7].

Питание р. Ангара получает из оз. Байкал. Регулятором расходов воды является Иркутское водохранилище. Ниже р. Ангара питается за счет вод притоков, роль которых увеличивается к устью. Зимой питание р. Ангара происходит главным образом за счет вод Байкала, так как грунтовое питание притоков незначительное.

До строительства Иркутской ГЭС уровень режим р. Ангара был весьма своеобразен. Летом за счет обильного выпадения осадков, а зимой за счет скопления донного льда и шуги в узких местах русла высота подъема воды достигала 9 м. С созданием Иркутского, Братского и Усть-Илимского водохранилищ режим Ангары изменился. Повысились уровни в межсезонное время и понизились в паводковое вследствие перераспределения воды на большей площади. Ниже ГЭС уровни воды стали менее контрастными, они зависят теперь от работы ГЭС и пропуска воды через тело плотины.

Средний многолетний расход воды в истоке р. Ангара составляет 1950 м<sup>3</sup>/с. Расходы воды в р. Ангара в течение года остаются всегда высокими, что очень важно для энергетики. В результате регулирования стока Иркутским, Братским и Усть-Илимским водохранилищами произошло перераспределение расходов воды: в период мелководья они заметно повысились, а в период паводков и половодья — сократились.

Отличительной особенностью Ангары является то, что она находится в сравнительно суровых климатических условиях, но ледостав на ней наступает позднее, чем на других реках.

После строительства Иркутской, Братской и Усть-Илимской ГЭС участки р. Ангара ниже этих ГЭС не замерзают, так как прогревая за лето вода в водохранилищах не успевает на них охладиться.

Концентрация промышленности на сравнительно небольшой территории, преимущественно на берегах р. Ангара, приводит к возникновению социально-экономических проблем, среди которых основное значение имеет ухудшение качества природных вод вследствие сбросов загрязнённых сточных вод. По объёму таких вод Ангарский бассейн уступает только Волжскому; всего 2-3 % стоков, прошедших через очистные сооружения, можно считать нормативно очищенными. В регионе низка доля оборотного и повторного водоснабжения; во многих городах очистные сооружения перегружены, работают неэффективно, строительство новых почти прекратилось.

В целом водность р. Ангара в 2012 г. была в пределах или немного ниже средней многолетней величины (табл.5.4).

**В Иркутском водохранилище** в 2012 г., как и в 2011 г., гидрохимические наблюдения проводились в трех пунктах, на трех вертикалях.

Полезный объем речной и озерной части составляет, соответственно, 0,07 км<sup>3</sup> и 31,5 км<sup>3</sup>. Речная часть водохранилища используется для суточного регулирования стока, озерная часть составляет 99 % от общего объема и позволяет обеспечивать глубокое многолетнее и годовое регулирование стока и равномерность работы не только Иркутской ГЭС, но и всего каскада Ангарских электростанций.

Вода Иркутского водохранилища во всех створах характеризовалась 2-м классом качества ("слабо загрязненная" вода), несмотря на увеличение количества загрязняющих веществ от 2-4 в 2011 г. до 4-5 в 2012 г.; к ним относились трудноокисляемые органические вещества (по ХПК), соединения меди, железа, легкоокисляемые органические вещества (по БПК<sub>5</sub>) и фенолы. Значения УКИЗВ и среднегодового коэффициента комплексности загрязненности воды во всех 3-х створах были невысоки: 1,19-1,73 и 5,4-9,6 % соответственно. Среднегодовая и максимальная концентрации соединений меди в воде 3-х створов составляли 1,5-7 и 2,5-12 ПДК соответственно. Режим растворенного в воде кислорода был удовлетворительным.

Основными источниками загрязнения воды р. Ангара в районе г. Иркутск являлись недостаточно очищенные сточные воды МУП ПУ ВКХ г. Иркутск (лево - и правобережные очистные сооружения), неочищенные промливневые воды ОАО "Корпорация "Иркут", других предприятий г. Иркутск, а также городские поверхностные (ливневые) воды. В районе г. Ангарск сточные воды ОАО "АНХК", ООО "Ангара-Реактив", ИТЭЦ-9, ИТЭЦ-10 филиала ОАО "Иркутскэнерго" определяли уровень загрязненности воды р. Ангара.

По сравнению с предыдущим годом, в створах в черте г. Иркутск, 2,5 км ниже нижнего по течению моста (ниже сброса сточных вод ОС города) и 0,5 км ниже г. Иркутск увеличилась загрязненность воды соединениями меди в 1,5-3 раза, что привело к изменению класса качества от 2-го на 3-й разряда "а" "загрязненная" вода. В остальных створах г. Иркутск и г. Ангарск качество воды осталось на уровне 2011 г. и оценивалось 2-м классом качества, "слабо загрязненная" вода.

На речном участке г. Иркутск – г. Ангарск к загрязняющим веществам относились 4-8 показателей из 16, учитываемых в комплексной оценке качества воды. В большинстве створов наблюдалась характерная загрязненность воды соединениями меди, повторяемость случаев превышения ПДК которыми составляла 56-81 %; неустойчивая – соединениями марганца, фенолами, трудноокисляемыми органическими веществами (по ХПК). К специфическим загрязняющим веществам, определяемым на этом участке р. Ангара, относились соединения ртути, концентрации которых превышали ПДК в 1-2 раза. Значения УКИЗВ находились в диапазоне 1,09-2,35.

**Братское водохранилище** – глубоководный водоем, который сформировался в результате заполнения долины р. Ангара, р. Ока и р. Ия. Площадь водосбора составляет 163000 км<sup>2</sup>. Полный водообмен осуществляется раз в два года [69].

На берегах расположен г. Братск, по которому оно и получило название, и г. Свирск. Водоём широко используется для судоходства, рыболовства, сплава леса и водоснабжения. Отличается значительными рыбными ресурсами.

Братское водохранилище на р. Ангара самое большое по полному объёму долинное водохранилище мира. Водоохранилище заполнено в 1961-67 гг. и имеет очень сложную конфигурацию. Состоит из двух основных плёсов, занимающих затопленные участки долин рек Ангара (длина 500 км, максимальная ширина 33 км) и Ока (длина 370 км). В долинах многих других притоков образовались длинные извилистые заливы.

Братское водохранилище имеет большое значение для энергетики, судоходства, лесосплава, водоснабжения и рыбного хозяйства.

Вода Братского водохранилища в 2012 г. характеризовалась от "условно чистой" (п. Заярск), "слабо загрязненной" (створы гг. Братск, Балаганск, у п. Падун, в черте г. Усолье-Сибирское) до "загрязненной" (2 км ниже г. Усолье-Сибирское, г. Свирск).

Основными загрязняющими веществами воды Братского водохранилища являлись соединения меди, трудноокисляемые органические вещества (по ХПК), нефтепродукты, фенолы, в отдельных створах – сульфатный лигнин; специфические – соединения ртути (рис.5.29).

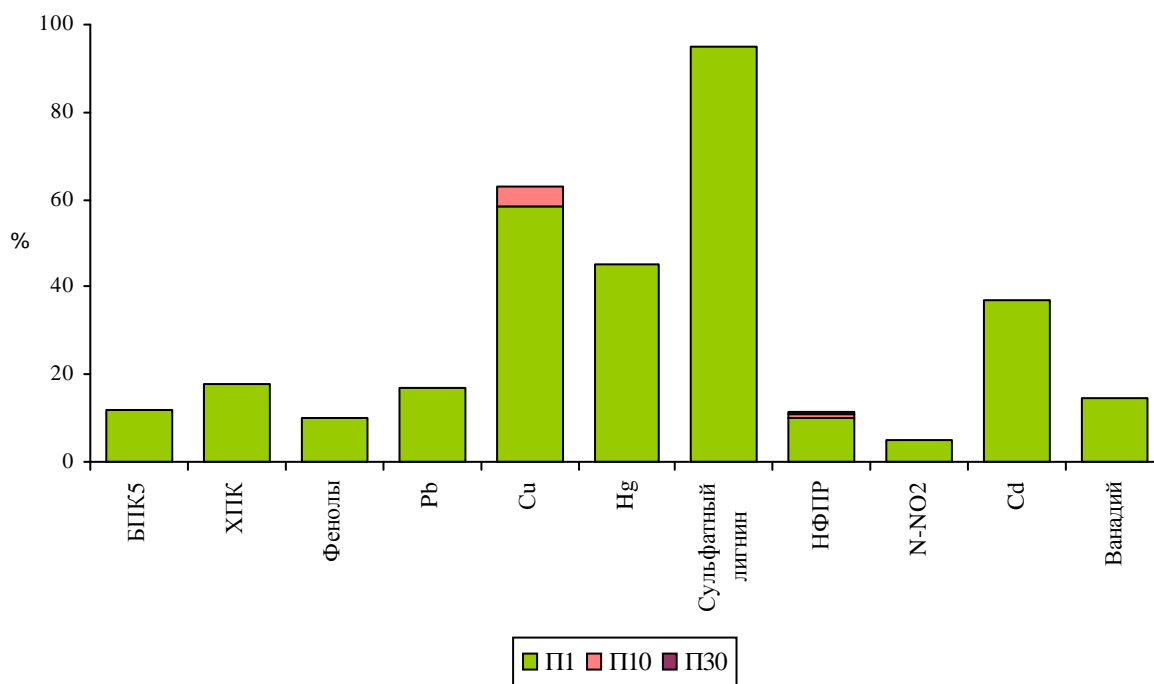


Рис. 5.29. Соотношение повторяемостей (П) концентраций разного уровня отдельных загрязняющих веществ в воде Братского водохранилища в 2012 г.

Загрязненность воды Братского водохранилища соединениями меди в створах г. Усолье-Сибирское, выше г. Свирск была характерной, с повторяемостью превышения ПДК в 63-77,8 % створов. Среднегодовые концентрации соединений меди находились в пределах ниже 1-4 ПДК, максимальные достигали 12 ПДК в створе 2 км ниже г. Усолье-Сибирское.

Значения УКИЗВ изменялись в диапазоне 0,25-2,67, среднегодового коэффициента комплексности 1,9-16,9 %. Кислородный режим воды водохранилища был удовлетворительным, концентрация растворенного в воде кислорода составляла 8,28-10,3 мг/л.

На рис. 5.30 показано соотношение повторяемостей превышений одного ПДК отдельных загрязняющих веществ в воде Братского водохранилища у г. Братск, в 5 км ниже р.п. Порожский, залив Сухой Лог в 2012 г.

В устьевом участке **р. Белая** (Братское водохранилище), в районе с. Мальта, вода испытывала влияние загрязняющих веществ, поступающих с неорганизованными сбросами р.п. Мишелевка и с. Сосновка.

По сравнению с предыдущим годом, отмечалось изменение класса качества воды с 3-го разряда "а" на 2-й в связи со снижением содержания трудноокисляемых органических веществ (по ХПК) в 2 раза. Вода в створе характеризовалась как "слабо загрязненная" (УКИЗВ в 2012 г. составлял 1,77).

Среднегодовая концентрация соединений меди составила 3 ПДК, максимальная – 6,5 ПДК. Среднегодовой коэффициент комплексности загрязненности воды достигал 15,4 %.

**Усть-Илимское водохранилище** вытянуто по долинам двух рек: Ангара и Илим. По р. Ангара подпор распространяется до нижнего бьефа Братской ГЭС, по р. Илим – на 300 км [7]. Усть-Илимское водохранилище относится к водоемам, для которых характерно преобладание миграционной способности со значительными локаль-

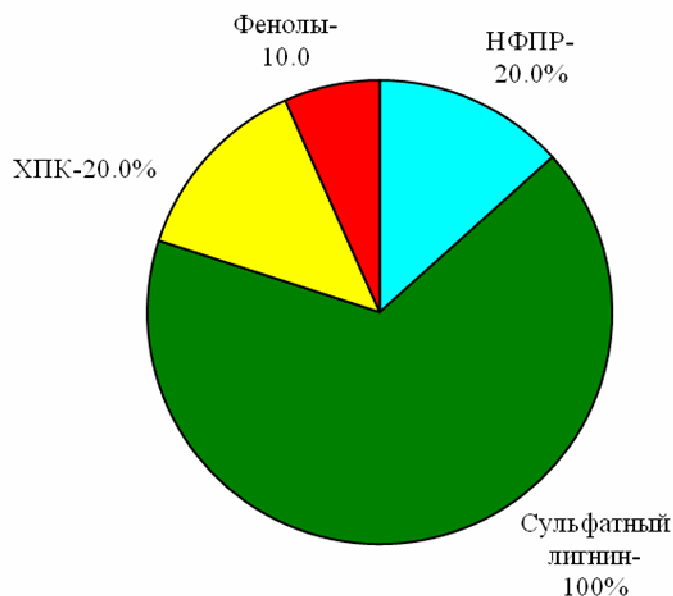


Рис. 5.30. Соотношение повторяемости превышений одного ПДК (Pi) отдельных загрязняющих веществ в воде Братского водохранилища у г.Братск, в 5 км ниже р.п. Порожский, залив Сухой Лог в 2012 г.

формируется, в основном, за счет сбросов через Братскую ГЭС, в связи с чем качество воды верхней части Усть-Илимского водохранилища определяется содержанием загрязняющих веществ, поступающих из Братского водохранилища.

Из двух створов водохранилища в районе пос. Энергетик наиболее загрязнен створ, расположенный на расстоянии 0,5 км ниже плотины Братской ГЭС, вода в нем характеризовалась как "слабо загрязненная", 2-го класса, значение УКИЗВ – 1,27.

В нижнем створе, 8 км ниже плотины Братской ГЭС, загрязненность воды заметно снизилась: среднегодовые и максимальные концентрации загрязняющих веществ не превышали предельно допустимых значений. УКИЗВ снизился от 1,19 в 2011 г. до 0,22 в 2012 г., вода характеризовалась 1-м классом как "условно чистая" (в 2011 г. – 2-м классом как "слабо загрязненная").

В районе с. Дубинино в 2012 г. отбор проб проводился два раза. Превышений установленных норм по всем показателям не зарегистрировано. Значения УКИЗВ не рассчитывались.

Наиболее загрязненным в Усть-Илимском водохранилище является залив р. Вихоревой, на который оказывает антропогенное влияние р. Вихорева, куда сбрасываются сточные воды ОАО "Группа "Илим" в г. Братск (бывший ОАО "Братсккомплексхолдинг"), хозяйственные сточные воды г. Братск.

В 2012 г. качество воды водохранилища в обоих створах с. Усть-Вихорева – 24,5 км и 19,5 км выше п. Седаново – улучшилось и оценивалось 2-м классом как "слабо загрязненная".

В створах, расположенных в 24,5 км и 19,5 км выше п. Седаново, среднегодовая концентрация сульфатного лигнина превышала норму в 3-5 раз (максимальная в 5-8 раз). Максимальные концентрации других загрязняющих веществ достигали: фенолы – 4 ПДК, трудноокисляемые органические вещества (по ХПК) – 19,0 мг/л(О). Значения УКИЗВ находились в диапазоне 1,08-1,79, среднегодового коэффициента комплексности – 11,6-18,4 %. Из 13-14 ингредиентов и показателей качества 3-5 являлись загрязняющими.

Основными загрязняющими веществами воды Усть-Илимского водохранилища являлись сульфатный лигнин, в меньшей степени – легко- и трудноокисляемые органические вещества (по БПК<sub>5</sub> и ХПК) (рис.5.31, 5,32).

В замыкающем створе Усть-Илимского водохранилища, выше плотины Усть-Илимской ГЭС, среднегодовые концентрации трудноокисляемых органических веществ (по ХПК) составляли 43,6 мг/л(О), нефтепродуктов 2 ПДК, фенолов 7 ПДК, нитритного азота 2 ПДК. Среднегодовой коэффициент комплексности загрязненности воды достигал 6,1 %. Как и в предыдущем году, вода характеризовалась 2-м классом качества.

В отчетном году улучшилось качество воды р. Ангара в районе с. Проспихино и с. Богучаны. Вода перешла от 4-го класса, разрядов "б" и "в" ("грязная" и "очень грязная", соответственно) до 4-го класса, разряда "а" ("грязная"). Величина удельного комбинаторного индекса загрязненности воды составляла 4,04-4,49. Наибольшую долю в оценку степени загрязненности воды на этом участке реки вносили соединения меди, цинка, алюминия и марганца. В районе д. Татарка качество воды р. Ангара также несколько улучшилось, вода относилась к 3-му классу, разряда "б" ("очень загрязненная" вода). Величина удельного комбинаторного индекса загрязненности воды составляла 3,58.

ными изменениями гидрохимических параметров, интенсивным ухудшением качества воды за счет увеличения антропогенного воздействия [4].

Завершение строительства Усть-Илимской ГЭС привело к значительному развитию местной промышленности в 80-х годах XX века. Одновременное заполнение водохранилища и интенсивное использование воды заводами негативно сказалось на качестве воды в этот период. Через сорок лет после начала заполнения водоема все ещё продолжается формирование ложа водохранилища, включая размыв берегов на отдельных участках. В некоторых местах сохранился стоящий на корню затопленный лес.

В 2012 г., как и в предыдущие годы, гидрохимические наблюдения осуществлялись в Усть-Илимском водохранилище в 4 пунктах, 6 створах, на 10 вертикалях.

Водохранилище отличается неоднородным гидрологическим режимом на разных участках. Объем воды в нем



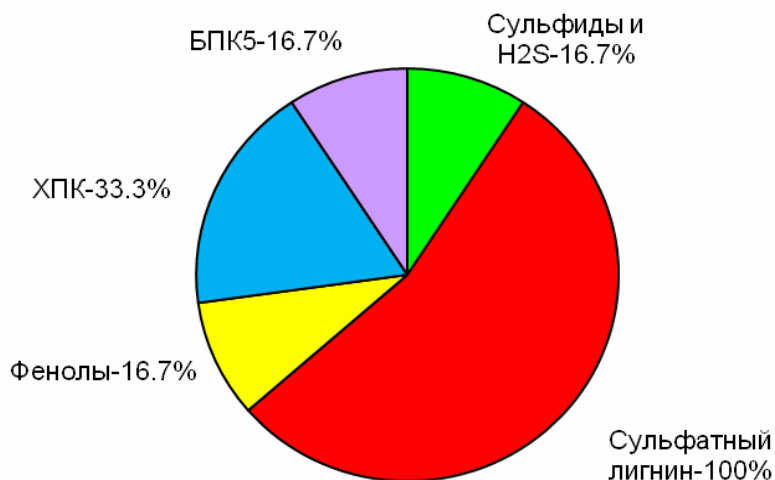


Рис. 5.31. Соотношение повторяемостей превышений одного ПДК (П<sub>1</sub>) отдельных загрязняющих веществ в воде Усть-Илимского водохранилища у с.Усть-Вихорева, в 24,5 км выше п. Седаново в 2012 г.

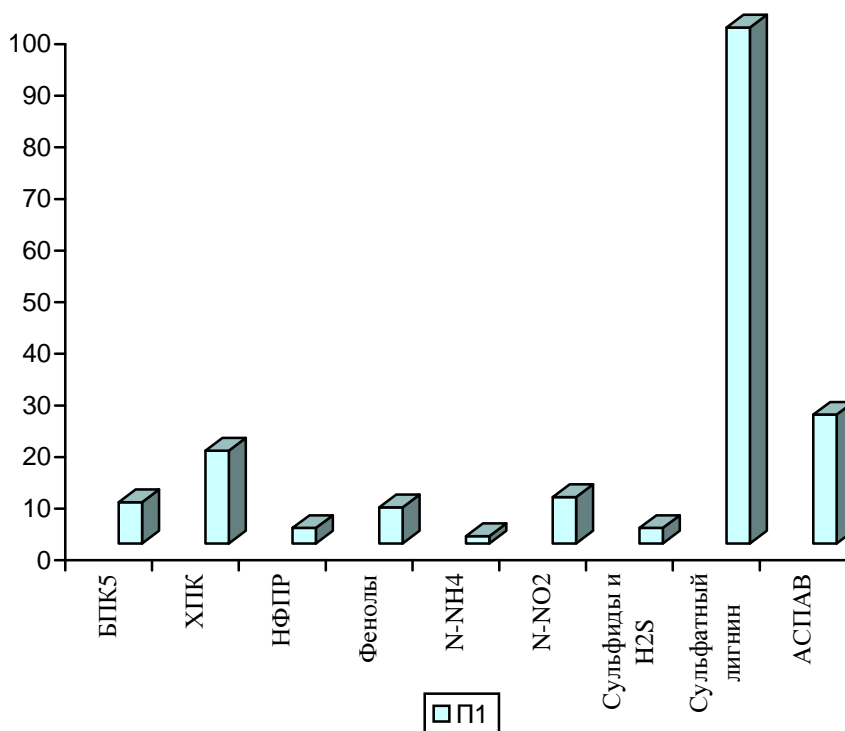


Рис. 5.32. Соотношение повторяемостей (П) концентраций разного уровня отдельных загрязняющих веществ в воде Усть-Илимского водохранилища в 2012 г.

Среднегодовые концентрации в воде реки аммонийного и нитритного азота не превышали ПДК. Среднегодовая концентрация трудноокисляемых органических веществ (по ХПК) изменялась в пределах 15,6-28,1 мг/л(О). Максимальные концентрации соединений меди достигали 37 ПДК, марганца – 11 ПДК у с. Проспихино.

В 2012 г. критическими показателями загрязненности воды р. Ангара являлись соединения цинка, алюминия (с. Богучаны), меди (с. Проспихино).

## Притоки р. Ангара

В 2012 г. наметилась тенденция к улучшению качества поверхностных вод на отдельных участках по ряду показателей: р. Олха 1,8 км ниже г. Шелехов, р. Ушаковка в черте г. Иркутск, р. Вихорева с. Кобляково, что обусловлено осуществлением водоохраных мероприятий. Наиболее значимыми мерами, позволившими снизить среднегодовые концентрации аммонийного и нитритного азота, стала модернизация отстойников на филиале ОАО "Группа "Илим" в г. Братск. В целом, в 2012 г. сброс загрязненных сточных вод в р. Ангара сократился на 23,6 тыс.м<sup>3</sup>/сутки, в р. Ока – 0,9 тыс.м<sup>3</sup>/сутки, в р. Вихорева – 1,4 тыс.м<sup>3</sup>/сутки.

Преобладающими в бассейне р. Ангара в 2012 г. были воды 3-го класса разрядов "а" и "б" (74 %); 4-м классом разрядов "а" и "б" характеризовалось 11 % створов, 2-м классом "слабо загрязненных" – 11 %, 1-м классом "условно чистых" – 4 % створов. Средние значения коэффициента комплексности в менее загрязненных притоках колебались в отдельных пробах от 5,8 до 30,3 %, в более "грязных" (4-й класс) – от 31,4 до 58,3 %. Значения УКИЗВ варьировали в интервалах 0,76-3,69 и 3,70-5,03 соответственно.

В большинстве рек (48 %) уровень загрязненности воды в 2012 г. существенно не изменился, ухудшился в 24,8 %, улучшился – в 26,1 % створов. 2-14 веществ из 13-19, учитываемых в комплексной оценке качества воды, выделялись как загрязняющие показатели.

Устойчивый характер загрязненности воды отмечали в отдельных реках по соединениям ртути, максимальная концентрация которых достигала 2 ПДК в воде рр. **Иркут** и **Олха**.

Для большинства рек определяющей на территории Красноярского края была загрязненность воды соединениями марганца, легко- (по БПК<sub>5</sub>) и трудноокисляемыми (по ХПК) органическими веществами в среднем до 1-6 ПДК, 1,46-1,90 мг/л(O<sub>2</sub>) и 19,8-38,0 мг/л(O). Максимальные концентрации соответственно составляли: 24 ПДК (р. **Решеты**), 2,60 мг/л(O<sub>2</sub>) (р. **Каменка**) и 73,0 мг/л(O) (р. **Чадобец**). Максимальные концентрации соединений меди 48 ПДК были зафиксированы в воде р. **Карабула**, цинка 20 ПДК р. **Татарка**, алюминия 11 ПДК и железа 16,5 ПДК р. Каменка.

Ядохимикаты группы α-ГХЦГ были обнаружены в воде р. **Тасеева**, их значение не превышало 0,002 мкг/л. В воде р. Татарка зафиксированы γ-ГХЦГ в количестве 0,001 мкг/л.

Среднегодовое содержание фенолов в воде притоков р. Ангара в 2012 г. практически не изменилось и составляло 0-4 ПДК. Для большинства рек загрязненность воды соединениями цинка и нефтепродуктами не превышала ПДК, лишь в воде отдельных рек Иркутской области (р. Вихорева) и рек, протекающих по территории Красноярского края, среднегодовая концентрация соединений цинка и нефтепродуктов составляла 1-4 и 1-3 ПДК соответственно.

Для рек, протекающих по территории Красноярского края, показателями, достигшими критического уровня, являлись соединения меди (рр. Чадобец, Карабула), алюминия (рр. Каменка, Карабула), цинка (рр. Татарка, Карабула), марганца (р. Татарка). На территории Иркутской области в воде рек критических показателей не было, лишь в р. Вихорева критического уровня загрязненности воды достигало содержание лигнина у г. Вихоревка и с. Кобляково.

**Река Вихорева** является самым загрязненным притоком р. Ангара. На качество воды в верхнем течении оказывали влияние сточные воды г. Вихоревка и п. Чекановский. В 2012 г. в районе г. Вихоревка, у п. Чекановский вода по качеству характеризовалась 3-м классом разряда "б". По химическому составу вода реки в верхнем течении во все фазы гидрологического режима относится к гидрокарбонатному классу, группе кальция.

В районе с. Кобляково на химический состав воды оказывали негативное влияние сбросы сточных вод ОАО "Группа Илим" в г. Братск, существенно ухудшающих качество воды р. Вихорева. Случаи превышения ПДК по лигнину, соединениям железа, трудноокисляемым органическим веществам (по ХПК) отмечали в каждой пробе воды, по легкоокисляемым органическим веществам (по БПК<sub>5</sub>), нефтепродуктам – в 71-86 % проб воды (рис.5.33). Значение УКИЗВ, равное 5,79, и коэффициента комплексности 71 % в районе с. Кобляково в р. Вихорева были наибольшими в бассейне р. Ангара. В р. Вихорева в 2012 г. зафиксирован 1 случай ВЗ лигнином до 12,5 ПДК.

**В целом в бассейне р. Енисей** в 2012 г. существенных изменений в уровне загрязненности поверхностных вод не произошло (табл.П.5.3 и табл.П.5.4). Наиболее характерными загрязняющими веществами в бассейне р. Енисей являлись нефтепродукты, соединения железа, меди, в отдельных водных объектах – лигнин (рис.5.34). Степень загрязненности поверхностных вод бассейна р. Енисей показана на рис.5.35.

## 5.4 Бассейн оз. Байкал

Бассейн оз. Байкал расположен почти в центре обширного азиатского материка. Общая площадь бассейна (без площади оз. Байкал, которая равна 31500 км<sup>2</sup>) составляет 545000 км<sup>2</sup>, из них 246000 км<sup>2</sup> находится в России, остальная часть – на территории Монголии.

По административно-территориальному делению юго-восточная часть бассейна оз. Байкал относится к Читинской области, центральная и северные районы – к Республике Бурятия и юго-западная часть – к Иркутской области.

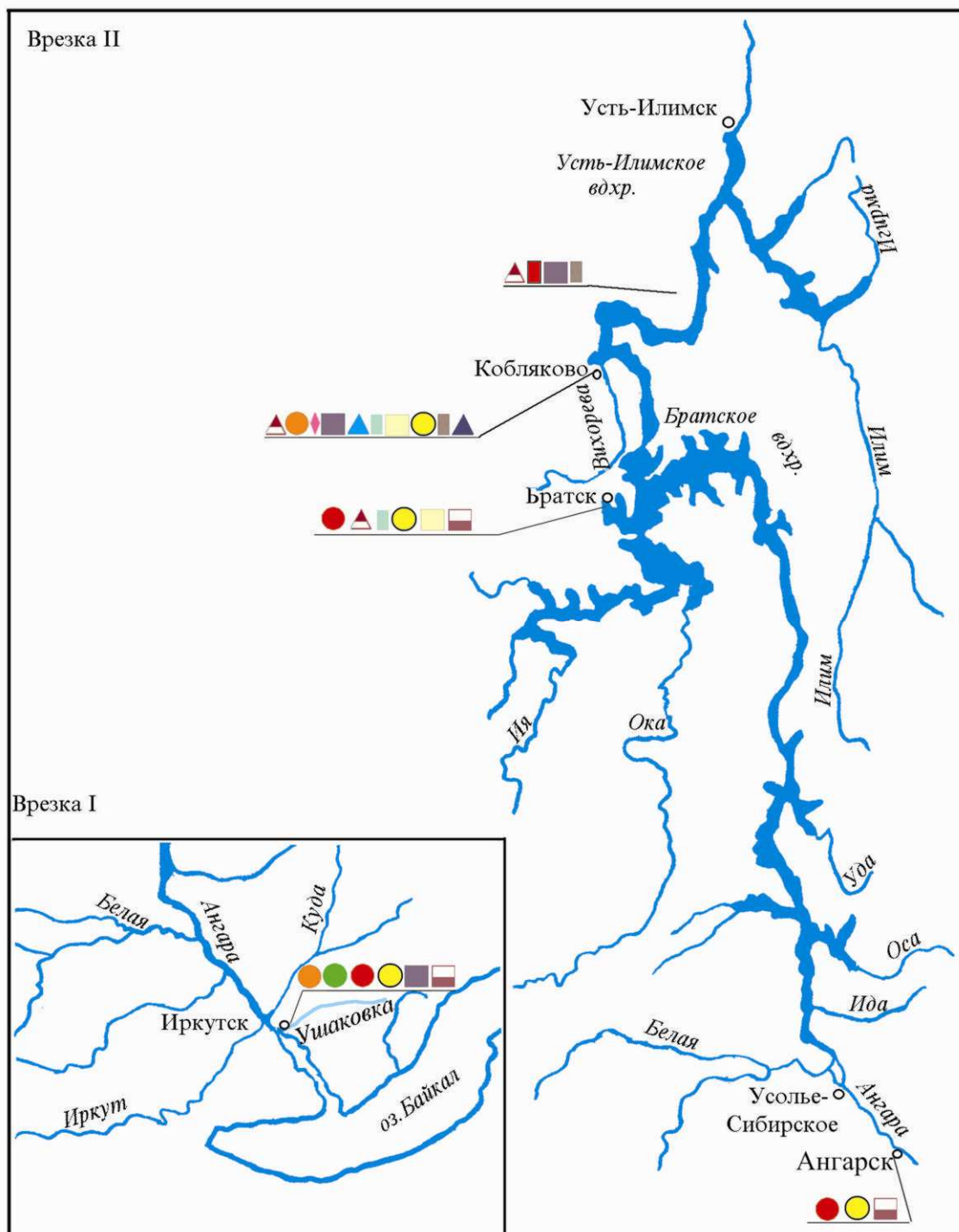


Рис. 5.33. Распределение наиболее распространенных загрязняющих веществ в воде некоторых водных объектов в районе расположения наиболее крупных промышленных предприятий Восточной Сибири в 2012 г.

**Врезка I**

*Река Ушаковка* – г. Иркутск: соединения железа 2-3 ПДК, соединения алюминия 2-3 ПДК, соединения меди 2 ПДК, соединения ртути 1-2 ПДК, трудноокисляемые органические вещества (по ХПК) 12,6-16,0 мг/л(O), соединения кадмия 1 ПДК;

*Река Ангара* – г. Ангарск: соединения меди 1 ПДК, соединения ртути 1 ПДК, соединения кадмия 1 ПДК;

*Братское водохранилище* (р. Ангара): соединения меди ниже 1 ПДК-4 ПДК, сульфатный лигнин ниже 1 ПДК-3 ПДК, нефтепродукты 1-2 ПДК, соединения ртути ниже 1 ПДК-2 ПДК, легкоокисляемые органические вещества (по БПК<sub>5</sub>) 0,9-2,2 мг/л(O<sub>2</sub>), соединения кадмия ниже 1 ПДК-1 ПДК;

*Усть-Илимское водохранилище* (р. Ангара): сульфатный лигнин 2-5 ПДК, АСПАВ ниже 1 ПДК-2 ПДК, трудноокисляемые органические вещества (по ХПК) 10-16 мг/л(O), фенолы 1 ПДК.

*Река Вихоревка* – с. Кобляково: сульфатный лигнин 9 ПДК, соединения железа 5 ПДК, сульфиды и сероводород 4 ПДК, трудноокисляемые органические вещества (по ХПК) 56,5 мг/л(O), аммонийный азот 2 ПДК, нефтепродукты 2 ПДК, легкоокисляемые органические вещества (по БПК<sub>5</sub>) 2,5 мг/л(O<sub>2</sub>), соединения ртути 1 ПДК.

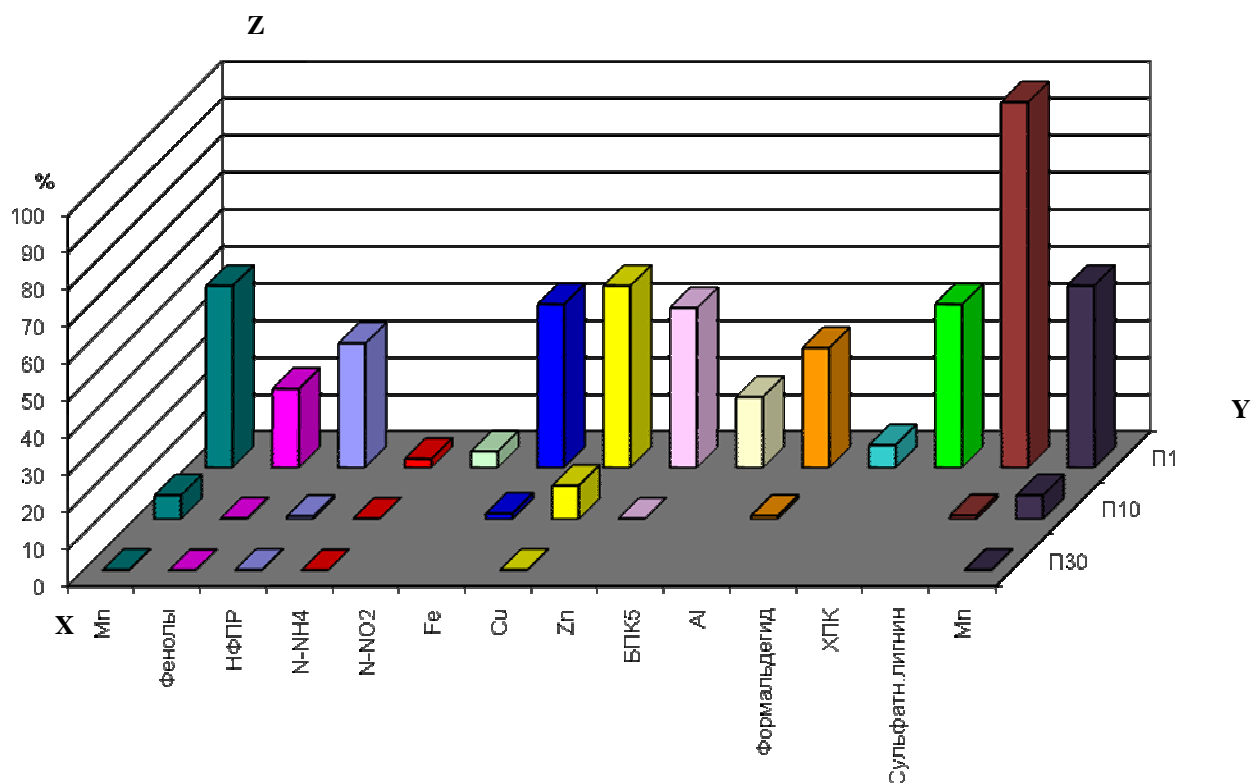


Рис. 5.34. Уровень загрязненности поверхностных вод бассейна р.Енисей наиболее распространенными загрязняющими веществами в 2012г.

x - кратность превышения ПДК; y -загрязняющие вещества; z - число случаев превышения 1, 10, 30, 50 и 100 ПДК по основным загрязняющим веществам, %;

В оз. Байкал непосредственно впадают сотни рек, подавляющее число из них, стекающих со склонов хребтов Хамар-Дабана, Баргузинского, Икатского, Верхне-Ангарского, Байкальского и Приморского – малые и средние реки, имеющие горный характер. Лишь наиболее крупные реки – Селенга, Баргузин, Верхняя Ангара, Турка – в нижнем течении сравнительно спокойны и пригодны для судоходства. Общая заболоченность бассейна невелика. Для водного режима рек Прибайкалья характерны половодье и паводки в теплый период года и продолжительная зимняя межень. Селевые потоки отмечаются или возможны во многих районах Прибайкалья. На юге (Хамар-Дабан, Восточный Саян) они наиболее часты и принимают особенно катастрофический характер. Обычное время прохождения селей – июль и август, когда бывают ливневые дожди [3].

Характерным элементом рельефа этой территории являются тектонические впадины. На формирование и режим поверхностных вод оказывает влияние региональная тектоника. Почвы бассейна формируются под воздействием сложного комплекса природно-климатических условий, определяющих своеобразие их строения. Для бассейна оз. Байкал характерны два основных типа почв: почвы горных территорий и почвы межгорных понижений. В южной части дельты р. Селенга, на наиболее низких местах Баргузинской и Верхнеангарской впадин, в верховьях рек Джиды и Темник распространены болотные мерзлотные почвы. На наиболее сухих прогреваемых участках в бассейне р. Селенга представлены почвы каштанового типа и черноземы. Солончаки распространены по побережью нижнего течения р. Джиды. На севере территории, в верхней части таежного пояса, преобладают горные мерзлотные поверхностно-ожезленные почвы [77] (рис. 5.36).

Гидрологическая обстановка в Республике Бурятия в 2012 году сложилась следующим образом: в январе преобладала неустойчивая умеренно-морозная погода. Среднемесячная температура воздуха была около и ниже климатической нормы на 1-3 градуса. Месячная сумма осадков по Прибайкалью до 2-3 месячных нормы.

В феврале преобладал антициклонный характер погоды с большим суточным ходом температур. Сумма осадков по Прибайкалью около и больше нормы, по остальной территории меньше нормы. Высота снежного покрова по северным районам составляет 7-40 см, по южным, центральным и юго-западным районам на 5-20 см ниже нормы. Снегозапасы на большей части территории в пределах и ниже нормы 20-100 %, местами по северным районам 105-220. На реках наблюдался ледостав. Общая толщина льда достигала 52-167 см, что ниже нормы на 3-42 см.

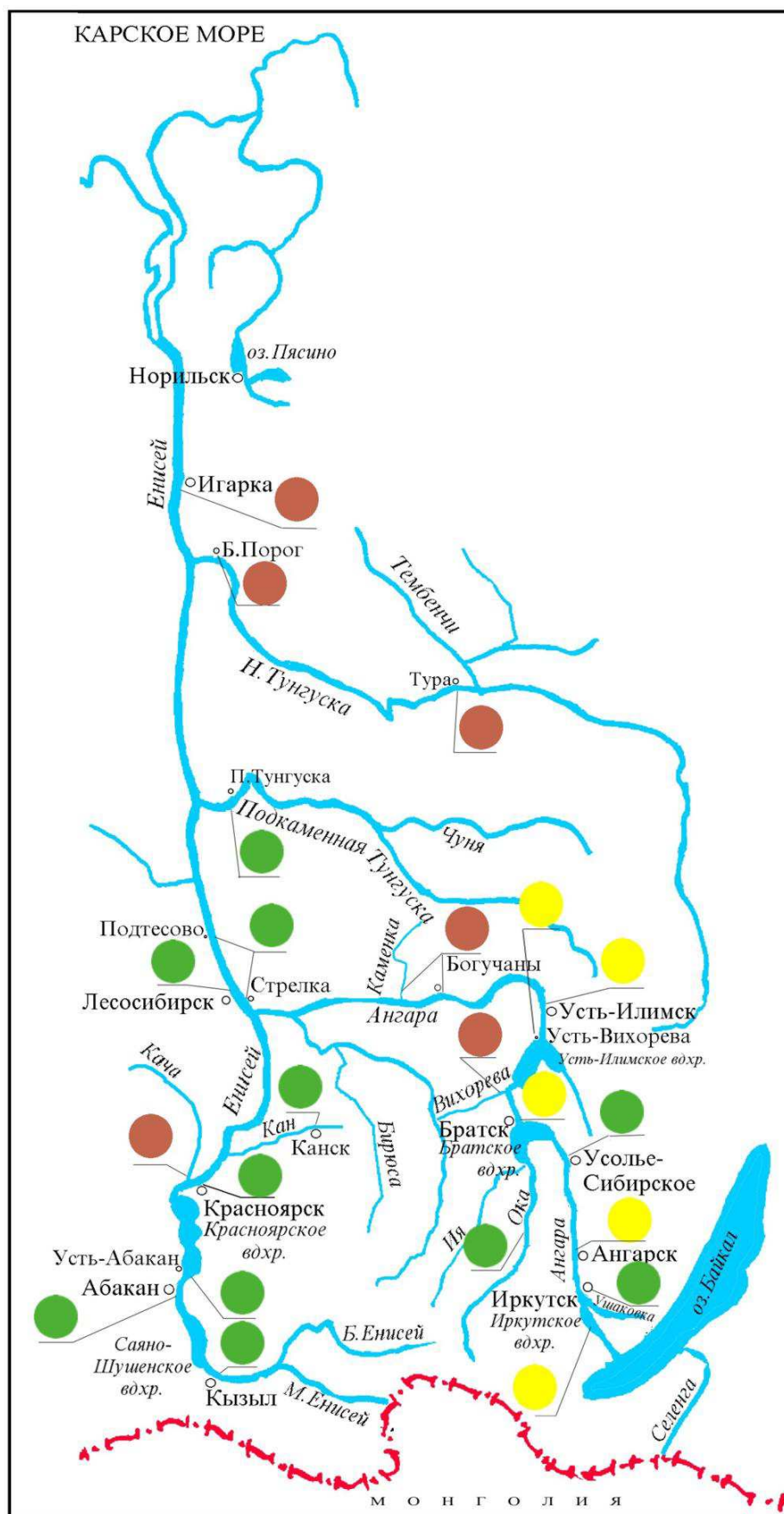


Рис. 5.35. Комплексная оценка качества поверхностных вод бассейна р.Енисей в 2012 г.

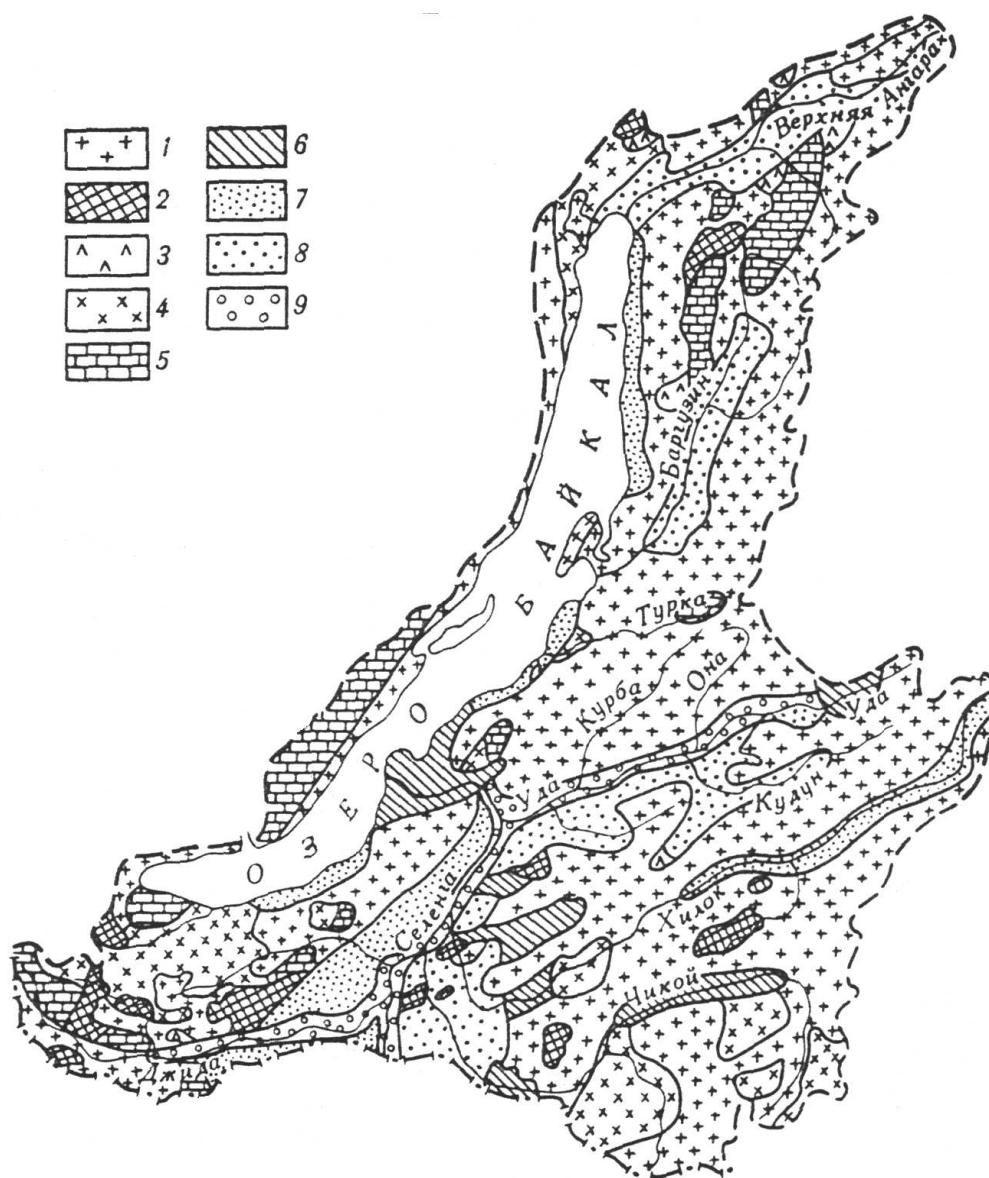


Рис. 5.36. Карта распространения почвообразующих горных пород бассейна оз. Байкал

Элювий и элюво-делювий интрузивных и эффузивных пород: 1 – кислых (граниты, сиениты, гранито-гнейсы), 2 – основных и ультраосновных (базальты, габбро, перидотиты); элювий и элюво-делювий осадочных и литоморфических пород: 3 – песчаников, 4 – гнейсов и сланцев, 5 – известняков и доломитов; рыхлые отложения межгорных понижений: 6 – суглинки и глины (древнеозерные, делювиальные, пролювиальные), 7 – суглинки и супеси щебнистые, часто неоднородные по профилю (пролювиально-делювиальные, древне-озерные, моренные), 8 – пески (древнеаллювиальные, эоловые), 9 – современный речной аллювий

Высота снежного покрова по юго-западным районам Республики Бурятия, северным районам Забайкалья составила 27-35 см, по средней части района оз. Байкал 70-80 см.

Зима на территории Иркутской области отличалась частыми снегопадами, с периодами резких интенсивных похолоданий.

В летний период на притоках оз. Байкала (рр. Голоустная, Хара-Мурин, Утулик) наблюдались максимальные расходы воды.

В целом, в сравнении с предшествующим годом, условия для разбавления сточных вод на реках Иркутской области сложились более благоприятно: водность рек Топорок, Голоустная, Бугульдейка повысилась на 1-81 %, рек Снежная, Хара-Мурин, Утулик понизилась на 2-20 %. Водность большинства притоков оз. Байкал была близка к среднемноголетней (табл. 5.5).

В бассейне оз. Байкал гидрохимические наблюдения в 2012 г. осуществлялись на 40 водных объектах, в 52 пунктах, 61 створе. Из них в Иркутской области – на десяти реках в устьевых участках, в десяти створах (рр. Голоустная, Бугульдейка, Большая Сухая, Сарма, Мантуриха, Мысовка, Снежная, Выдриная, Утулик, Хара-Мурин).

Водность (% от средней многолетней) рек бассейна оз. Байкал

Река	Пункт	2010 г.	2011 г.	2012 г.
Голоустная	с. Большое Голоустное	86	97	128
Снежная	ст. Выдрино	92	111	89
Хара-Мурин	п. Хара-Мурино	92	104	101
Тыя	г. Северобайкальск	95	120	95
Верхняя Ангара	с. Верхняя Заимка	105	115	128
Баргузин	п. Баргузин	77	79	86
Максимиха	с. Максимиха	115	114	110
Турка	с. Соболиха	87	59	90
Давша	п. Давша	118	96	96
Селенга	п. Наушки	84	57	72
Селенга	г. Улан-Удэ (рзд.Мостовой)	74	62	94
Селенга	с. Мурзино	73	63	100
Уда	г. Улан-Удэ	85	58	105
Чикой	с. Поворот	82	56	120
Хилок	з. Хайластуй	96	43	106
Хилок	г. Хилок	137	63	161
Модонкуль	г. Закаменск	25	126	98
Джида	ст. Джида	56	96	83

В 2012 г. охарактеризовать качество воды по комплексу показателей и рассчитать УКИЗВ по рекам Рель, Тыя, В.Ангара не представляется возможным из-за недостаточного количества наблюдений (по одному отбору проб воды). Минерализация воды в притоках колеблется от очень малой 10,5 мг/л (р. Рель) до средней 11,2 мг/л (р. Бугульдейка) в осеннюю межень. Общая жёсткость воды меняется от очень мягкой – 1,13 мг-экв/л (р. Рель) до умеренно жёсткой – 3,95 мг-экв/л (р. Бугульдейка).

Качество воды притоков Байкала на территории Иркутской области в 2012 г. было следующим: вода рр. Выдриная, Хара-Мурин характеризовалась 1-м классом и оценивалась как "условно чистая" (УКИЗВ составлял 0,55; 0,54 соответственно); вода рр. Голоустная, Бугульдейка, Сарма, Б. Сухая, Мантуриха, Мысовка, Снежная, Утулик характеризовалась 2-м классом, "слабо загрязненная" (УКИЗВ 1,01-1,80). По сравнению с предыдущим годом улучшилось качество воды в рр. Выдриная, Хара-Мурин (переход из 2-го класса качества в 1-й), что связано со снижением содержания в воде фенолов и трудноокисляемых органических веществ (по ХПК). В рр. Голоустная, Бугульдейка произошло ухудшение качества воды (переход из 1-го класса во 2-й) в связи с увеличением концентраций трудноокисляемых органических веществ (по ХПК), соединений меди и ртути. Качество воды рек Сарма, Б. Сухая, Мантуриха, Мысовка, Снежная, Утулик существенно не изменилось.

Среднегодовые концентрации фенолов превышали допустимую норму в 1-2 раза в воде рр. Сарма, Б. Сухая; в р. Мысовка находились на уровне ПДК.

В воде рр. Голоустная, Бугульдейка, Сарма, Мантуриха, Мысовка, Снежная, Выдриная, Хара-Мурин, Утулик концентрации соединений меди составляли среднегодовые 1-3,5 ПДК, максимальные варьировали от 1 до 12 ПДК с наибольшим содержанием в воде р. Утулик.

Среднегодовой коэффициент комплексности загрязненности воды рек Голоустная, Бугульдейка и Мысовка составлял 10,8-13,5 %. В притоках рр. Сарма, Б. Сухая, Мантуриха, Снежная, Выдриная, Хара-Мурин, Утулик коэффициент комплексности был значительно ниже – 3,1-9,6%.

Притоки оз. Байкал на территории республики Бурятия характеризовались удовлетворительным кислородным режимом, малой в зимний и очень малой минерализацией в летний период. Как и в предыдущие годы, несколько выше была минерализация воды рек **Тыя** и **Верхняя Ангара**, где сумма ионов в зависимости от периода года колебалась от 42,7 до 142 мг/л, наименьшей минерализацией отличается вода **р. Гоуджекит** – от 10,2 до 24,6 мг/л.

Качество воды притоков в 53 % створов оценивалось 3-м классом разряда "а" ("загрязненная" вода), в 47 % – 2-м классом ("слабо загрязненная" вода). Повторяемость концентраций выше ПДК в отдельных створах соединений железа, меди, цинка достигала 50-100 %. Загрязненность воды этими ингредиентами оценивалась как характерная. Среднегодовые и максимальные концентрации составляли: соединений железа 1-5 ПДК и 1,5-10,5 ПДК; меди 1-4 ПДК и 2-7 ПДК; цинка 1 ПДК и 1-2 ПДК соответственно.

Из 13 ингредиентов и показателей, учтенных в комплексной оценке качества воды, 3-6 являлись загрязняющими.

В воде рр. **Баргузин**, **Максимиха**, **Кика** присутствовали трудноокисляемые органические вещества (по ХПК), загрязненность которыми была характерной (50-75 %); рр. Тыя, Верхняя Ангара, **Давша**, **Ина**, **Турка** – неустойчивой (11-33 %).

Величина удельного комбинаторного индекса загрязненности воды изменялась в пределах 1,51-2,72.

## Бассейн р. Селенга

**Река Селенга**, самый крупный приток Байкала, берет начало в Монголии.

Длина реки 1024 км, площадь водосбора – 447060 км<sup>2</sup>. Река Селенга образуется слиянием рек Идер и Мурен в Монголии; в России в Республике Бурятия она впадает в оз. Байкал [89].

Селенгу питают тысячи притоков, самые крупные из которых реки Джида, Темник, Чикой, Хилок, Уда.

В среднем за год Селенга приносит в Байкал около 30 км<sup>3</sup> воды, что составляет около половины всего притока в озеро. В течение года сток в Селенге распределен неравномерно. Наиболее многоводна река в июне.

Как и в предыдущие годы, гидрохимические наблюдения за качеством воды р. Селенга проводились от государственной границы с Монголией (п. Наушки) до устья (с. Мурзино) в 5 пунктах и 9 створах.

В 2012 г. был удовлетворительным режим растворенного в воде кислорода, концентрация которого изменялась от 6,21 до 7,80 мг/л.

Вода реки в течение года имела среднюю в период зимней межени и малую в период прохождения весеннего половодья и дождевых паводков минерализацию в пределах 89,8-266 мг/л.

Качество воды р. Селенга в 2012 г. существенных изменений не претерпело, в большинстве пунктов и створов оставалось стабильным, вода оценивалась 3-м классом разрядами "а" и "б" ("загрязненная" и "очень загрязненная"), и только в створе 22 км ниже г. Улан-Удэ по сравнению с 2011 г. качество воды несколько ухудшилось, вода перешла из разряда "загрязненная" в "очень загрязненную" в пределах 3-го класса. Несколько иная ситуация наблюдалась в районе с. Новоселенгинск, где качество воды незначительно улучшилось до разряда "а" 3-го класса.

В пограничном створе р. Селенга п. Наушки уровень загрязненности воды остался прежним. Вода (как и в 2011 г.) оценивалась как "очень загрязненная" 3-го класса разряда "б". Из 15 ингредиентов и показателей, учтенных в комплексной оценке качества воды, 8 являлись загрязняющими, из них характерными являлись соединения железа, меди, марганца, цинка. Повторяемость случаев превышения ПДК достигала 55,6-100 %.

В районе г. Улан-Удэ в 2012 г. в створе 22 км ниже города загрязненность воды соединениями железа, меди, марганца, цинка была характерной с повторяемостью случаев превышения ПДК 75-100 %, трудноокисляемыми органическими веществами (по ХПК), легкоокисляемыми органическими веществами (по БПК<sub>5</sub>), фенолами, нитритным азотом – неустойчивой 14,3-25,0 % (рис. 5.37).

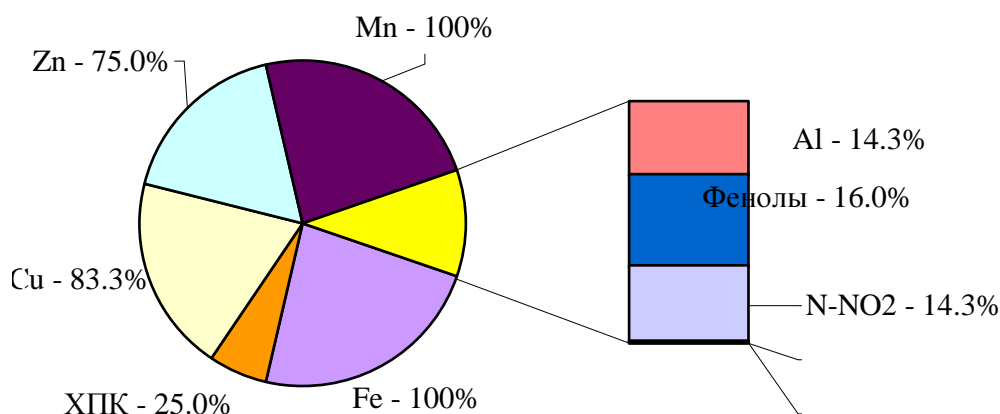


Рис. 5.37. Соотношение повторяемостей превышения одного ПДК (Pi) отдельных загрязняющих веществ в воде р.Селенга у г.Улан-Удэ, в 22 км ниже города в 2012 г.

Повторяемость концентраций выше ПДК соединениями меди, марганца, железа, цинка во всех створах была характерной и варьировала от 55,6 до 100 %. Количество загрязняющих веществ в воде реки было в пределах 6-9. Критические загрязняющие вещества отсутствовали.

Среднегодовые (максимальные) концентрации в воде р. Селенга соединений марганца, железа, меди достигали 4-8,5 (6-14) ПДК, 4-9 (8-23,5) ПДК, 2-3 (3-8) ПДК; фенолов, нитритного азота, соединений цинка – ниже 1-



1 (2-3) ПДК; легкоокисляемых и трудноокисляемых органических веществ 1,6-1,8 (2,4-2,8) мг/л(O<sub>2</sub>) и 12-16,4 (24-33,3) мг/л(O).

Значения удельного комбинаторного индекса загрязненности воды в пунктах контроля изменялись в пределах 2,95-3,36, за исключением с. Новоселенгинск, г. Улан-Удэ (фоновый створ), индекс загрязненности которых составлял 2,67-2,80.

Среднегодовое значение коэффициента комплексности загрязненности воды в 2012 г. существенно не изменилось и не превышало 24,5-31,6%.

В 2012 г. качество воды притоков р. Селенга на территории Республики Бурятия и Забайкальского края существенных изменений не претерпело. Как и в 2011 г., вода в большинстве створов оценивалась 3-м классом разрядов "а" и "б" как "загрязненная" (37 %) и "очень загрязненная" (41 %), 4-м классом разряда "а" как "грязная" (15 %), 2-м классом как "слабо загрязненная" (7 %). Из 13-16 ингредиентов и показателей, учитываемых в комплексной оценке качества воды, 4-10 превышали предельно допустимые концентрации. Из них критического уровня загрязненности воды достигали фториды (р. Модонкуль), соединения марганца (рр. Аса, Менза, Хилок, Блудная, Баляга, Унго).

Загрязненность воды была характерной соединениями меди, цинка, железа во всех створах реки; легко- и трудноокисляемыми органическими веществами (по БПК<sub>5</sub> и ХПК), фенолами, соединениями марганца – в большинстве створов, с повторяемостью случаев превышения ПДК в 50-100 % отобранных проб воды.

Минерализация воды изменялась от малой 40 мг/л до повышенной 662 мг/л.

Наиболее загрязненным притоком р. Селенга по-прежнему была р. **Модонкуль**. В районе г. Закаменск сказывалось влияние шахтных дренажных вод и ливневых стоков с хвостохранилищ недействующего ОАО "Джидинский вольфрам-молибденовый комбинат". Хвостохранилища содержат значительные количества металлов, фторидов, сульфатов. В контрольном створе проявлялось также влияние сточных вод очистных сооружений МУП ЖКУ "Закаменск".

В воде реки в обоих створах был зафиксирован 1 случай ВЗ фторидами, концентрация которых составляла 11 ПДК. Значения УКИЗВ и среднегодового коэффициента комплексности загрязненности воды были в пределах 3,63-4,31 и 37,5-42,9 %.

Гидрохимические наблюдения за качеством воды рек бассейна р. Селенга на территории Забайкальского края осуществлялись на 7 реках: **Чикой** (с. Гремячка), **Аса**, **Менза**, **Хилок** (г. Хилок, с. Малета), **Блудная**, **Баляга**, **Унго**. Режим растворенного в воде рек кислорода был удовлетворительным. По химическому составу вода относилась к гидрокарбонатному классу. Случаев высокого и экстремально высокого загрязнения водных объектов не обнаружено. Наибольшую антропогенную нагрузку среди притоков р. Селенга в Забайкальском крае по-прежнему испытывали реки Хилок и Баляга. Вода р. Хилок загрязняется ненормативно очищенными сточными водами предприятий Забайкальской железной дороги, Жипхегенского камнещебеночного завода, Тигнинского угольного разреза; р. Баляга, которая является притоком первого порядка р. Хилок – сточными водами предприятий г. Петровск-Забайкальский.

В 2012 г. в **бассейне оз. Байкал** существенных изменений не произошло, наблюдалось снижение среднегодовых и максимальных концентраций нефтепродуктов в 2,5 и 3 раза соответственно (табл.П.5.5).

## Выводы

1. В Карском гидрографическом районе в 2012 г. по сравнению с 2011 г. повторяемость высоких концентраций цинка уменьшилась в 2,5 раза, в содержании остальных ингредиентов и показателей качества воды существенных изменений не произошло (табл. П.5.5).

2. Наиболее высокий уровень загрязненности поверхностных вод бассейна Карского моря наблюдали по соединениям меди, марганца, железа, трудноокисляемым органическим веществам (по ХПК), легкоокисляемым органическим веществам (по БПК<sub>5</sub>), соединениям цинка, фенолам и нефтепродуктам (табл. П.5.6; рис.5.38).

3. В 2012 г. наиболее высокие концентрации веществ в воде наблюдали на следующих водных объектах:

- нефтепродуктов (выше 100 ПДК): р. Иня, р. Туртас, оз. Яркуль;
- нефтепродуктов (выше 50 ПДК): р. Иртыш, р. Омь, р. Тара, р. Енисей;
- фенолов (выше 50 ПДК): р. Ляля;
- соединений меди (выше 30 ПДК): р. Салда, р. Татарка, р. Карасук, р. Сыда, Аргазинское вдхр.;
- соединений цинка (выше 20 ПДК): р. Татарка, Аргазинское вдхр.;
- соединений железа (выше 30 ПДК): Тазовская Губа р. Таз, р. Правая Хетга, р. Пур, р. Пяку-Пур;
- соединений марганца (выше 100 ПДК): р. Плюшиха, р. Омь, р. Тура, р. Иска, р. Уй, р. Тобол, р. Ирбит, р. Артынка, р. Вагай, р. Тара;
- соединений марганца (выше 50 ПДК): р. Камышенка, р. Тула, р. Каманка, р. Надым, р. Пур, р. Нейва, р. Омь, р. Таз, Тазовская губа, р. Ишим, р. Исеть, р. Тура, р. Тагил, р. Салда;
- соединений никеля (выше 10 ПДК): р. Пышма;
- соединений алюминия (выше 10 ПДК): р. Джебь, р. Каменка, р. Ирба, р. Тея, р. Н.Тунгуска;
- соединений ртути (выше 1 ПДК): р. Иркут, р. Олха, р. Ушаковка, р. Ия, р. Вихорева;

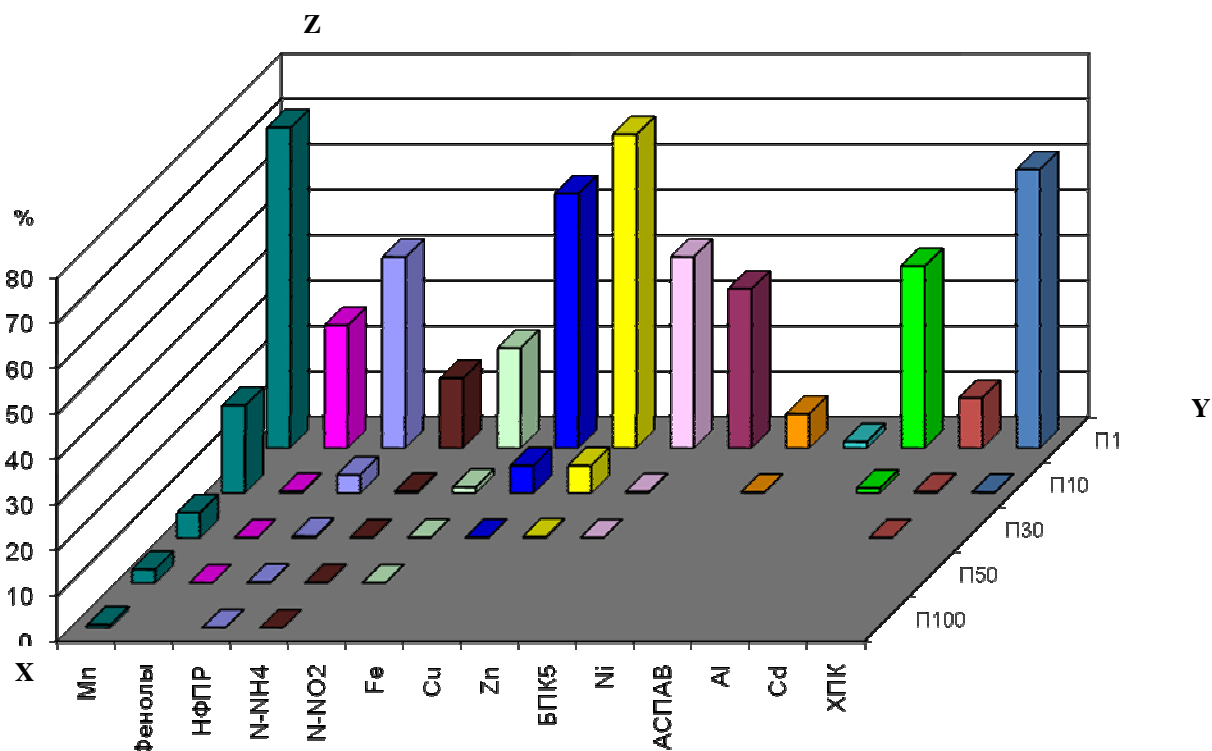


Рис. 5.38. Уровень загрязненности поверхностных вод Карского гидрографического района в 2012 г.  
 x - кратность превышения ПДК; y - загрязняющие вещества; z - число случаев превышения 1, 10, 30, 50 и 100 ПДК, %

- соединений мышьяка (выше 1 ПДК): р. Исеть, р. Увелька;
- соединений кадмия (выше 2 ПДК): р. Чулым, р. Рыбная, р. Кая, р. Ушаковка, р. Вихорева, р. Ускат, р. Кан, р. Ока;
- соединений магния (выше 30 ПДК): оз. Кучукское;
- соединений свинца (выше 1 ПДК): р. Ускат, р. Ушаковка, р. Ия, р. Карасук, р. Кая;
- аммонийного азота (выше 20 ПДК): р. Иня, р. Пышма, оз. Кучукское;
- нитритного азота (выше 50 ПДК): р. Кунара, р. Тура;
- нитритного азота (выше 20 ПДК): р. Исеть, р. Увелька;
- сульфидов и сероводорода (выше 0,003 мг/л): р. Вихорева;
- сульфатного лигнина (выше 50 ПДК): р. Ангара, р. Вихорева;
- трудноокисляемых органических веществ (по ХПК) (выше 150 мг/л): р. Каргат, оз. Тобол-Кушлы, оз. Ик, р. Ишим, оз. Жарылдыколь, оз. Б.Камаган, оз. Шира;
- фторидов (выше 10 мг/л): р. Модонкуль;
- фосфатов (выше 10 ПДК): р. Исеть;
- фосфатов (выше 5 ПДК): р. Пышма, р. Исеть, р. Увелька;
- цианидов (выше 1 ПДК): р. Сарала, р. Б.Июс;
- хлоридов (выше 100 ПДК): оз. Кучукское;
- сульфатов (выше 100 ПДК): оз. Учум, оз. Кучукское, оз. Шира;
- дефицит растворенного в воде кислорода (ниже 3,00 мг/л) наблюдали в воде водных объектов: р.Обь, р. Полуй, р. Пышма, р. Надым, оз. Большое Кызыкульское;
- глубокий дефицит растворенного в воде кислорода (ниже 2,00 мг/л) был зафиксирован в р. Тура, р. Пышма, р. Увелька, оз. М.Чаны, оз. Шелюгино.

4. Наиболее загрязненные водные объекты, либо участки рек в Карском гидрографическом районе в 2012 г. по уменьшению степени загрязненности воды располагались в следующий ряд:

- "экстремально грязные" (5-й класс качества): р. Тура, 7 км ниже г. Туринск; р. Исеть, 7 и 19 км ниже г. Екатеринбург; р. Пышма г. Березовский, 13 км выше г. Березовский; р. Пышма г. Березовский, 2,6 км ниже г. Березовский; р. Чусовая, 1,7 км ниже г. Первоуральск; р. Чусовая, 17 км ниже г. Первоуральск; р. Увелька, 1 км ниже г. Южноуральск; р. Миасс 6,6 км ниже г. Челябинск; оз. Шелюгино, в черте г. Челябинск; р. Ай, 3 км

ниже г. Златоуст; оз. Бутырино, в черте с. Бутырино; оз. Большой Камаган, в черте с. Большой Камаган; оз. Кучукское, с. Благовещенка, водопост; оз. Яркуль, с. Яркуль, водопост; оз. Урюм, с. Михайловка, водопост; оз. Шира, к.п. Жемчужный, в черте поселка;

- "очень грязные" (4-й класс качества, разряды "в", "г"): р. Нейва, 17 км выше г. Невьянск; р. Северушка, устье; р. Исеть, в черте д. Колюткино; Аргазинское вдхр. (р. Миасс), 5,2 км к востоку от г. Карабаш; Тазовская губа, 0,5 км юго-восточнее п. Находка, п.Находка; р. Кулунда, в черте с. Баево; оз. Сартлан, в районе водопоста д. Кармакла; р. Тартас, с. Северное; р. Ельцовка II, г. Новосибирск, устье; р. Карасук, с. Черновка, водопост; оз. Убинское, с. Черный Мыс, водопост; оз. Б.Чаны, в черте с. Квашнино, верт. 2; оз. Большие Чаны, в черте с. Таган; оз. Б.Чаны, в черте с. Квашнино, верт. 1; оз. Тобол-Кушлы, в черте д. Десподзиновка; оз. Шира, к.п. Жемчужный, 0,2 км к 3 от устья р. Сон; оз. Учум, в черте курорта Учум; р. Тея 22,1 км ниже пгт Тея; р. Чита, в черте г. Чита, 0,2 км выше устья;

- "грязные" (4-й класс качества, разряды "а" и "б"): р. Обь – 25 %; р. Томь – 7 %; притоки р. Томь – 29 %; р. Чулым – 78 %; притоки р. Чулым – 39 %; остальные притоки р. Обь (без бассейна р. Иртыш) – 31 %; р. Иртыш – 11,2 %; р. Ишим – 20 %; р. Омь – 100 %; р. Тобол – 100 %; бас. р. Исеть – 68 %; р. Тура – 91 %; притоки р. Тура – 80 %; бас. р. Тавда – 67 %; бас. р. Уй – 60 %; бас. р. Тобол – 73 %; бас. р. Иртыш – 64,9 %; р. Енисей – 8,1 %; притоки р. Енисей – 33 %; р. Ангара – 6 %; притоки р. Ангара – 10,8 %; бас. оз. Байкал – 6,6 %;

- "загрязненные" и "очень загрязненные" (3-й класс качества, разряды "а" и "б"): р. Обь – 71,4 %; р. Томь – 67 %; притоки р. Томь – 71%; р. Чулым – 22 %; притоки р. Чулым – 52 %; остальные притоки р. Обь (без бас. р. Иртыш) – 48 %; р. Иртыш – 88,8 %; р. Ишим – 80%; бас. р. Исеть – 11 %; притоки р. Тура – 10 %; бас. р. Тавда – 33 %; бас. р. Уй – 20 %; бас. р. Тобол – 16,2 %; бас. р. Иртыш – 26,7 %; р. Енисей – 91,9 %; притоки р. Енисей – 63%; р. Ангара – 21,3 %; притоки р. Ангара – 74 %; бассейн оз. Байкал – 62,3 %;

- "слабо загрязненные" (2-й класс качества): р. Обь – 3,6 %; р. Томь – 26 %; притоки р. Чулым – 4 %; остальные притоки р. Обь (без бассейна р. Иртыш) – 9 %; р. Ангара – 66,7 %; притоки р. Ангара – 10,8 %; бас. оз. Байкал – 27,8 %;

- "условно чистые" (1-й класс качества): р.Ангара – 6 %; притоки р. Ангара – 4,4 %; бас. оз. Байкал – 3,3 %.

5. При оценке качества воды отдельных водотоков и водоемов установлены водные объекты с высоким уровнем загрязненности (среднегодовая концентрация  $\geq 10$  ПДК), качество воды которых за период 2010-2012 гг.:

а) улучшилось: р. Обь, с. Александровское; р. Обь, 5,1 км ниже г. Салехард; р. Таз, пгт Тазовский; р. Обь, в черте, 3 км и 9 км ниже г. Новосибирск; р. Тасеева, 0,2 км выше с. Проспихино; Усть-Илимское вдхр., с. Усть-Вихорева; р. Енисей, с. Селиваниха; р. Енисей, г. Кызыл; р. Элегест; р. Томь, с. Поломошное; р. Кеть, д. Волково; р. Тея, пгт Тея; р. Пышма, с. Богандинское; оз. Белое; р. М.Бачат, г. Гурьевск; р. Тула, г. Новосибирск; р. Ельцовка I, г. Новосибирск; р. Правая Хетта, пгт Пангоды; р. Карабула, выше устья; р. Илань, 1 км выше г. Иланск; р. Усолка, г. Троицк; р. Камышенка, г. Новосибирск;

б) не претерпело существенных изменений большинства водных объектов Карского гидрографического района;

в) ухудшилось: оз. Убинское; р. Вах, с. Ларьяк; р. Тура, 7,4 км выше г. Тюмень; р. Тура, 18,5 км ниже г/поста; р. Иня, с. Кусьмень; оз. Иткуль; оз. Шира, в районе устья р. Сон; оз. Шелюгино; р. Увелька, г. Южно-уральск; р. Кулунда, с. Баево; р. Омь, г. Куйбышев; оз. Тобол-Кушлы; р. Каменка, г. Новосибирск.

## 6 ВОСТОЧНО-СИБИРСКИЙ ГИДРОГРАФИЧЕСКИЙ РАЙОН (VI)

Гидрохимические наблюдения в бассейне Восточно-Сибирского моря в 2012 г. ГСН проводила на 65 водных объектах, 102 пунктах наблюдения, 125 створах (рис. 6.1).

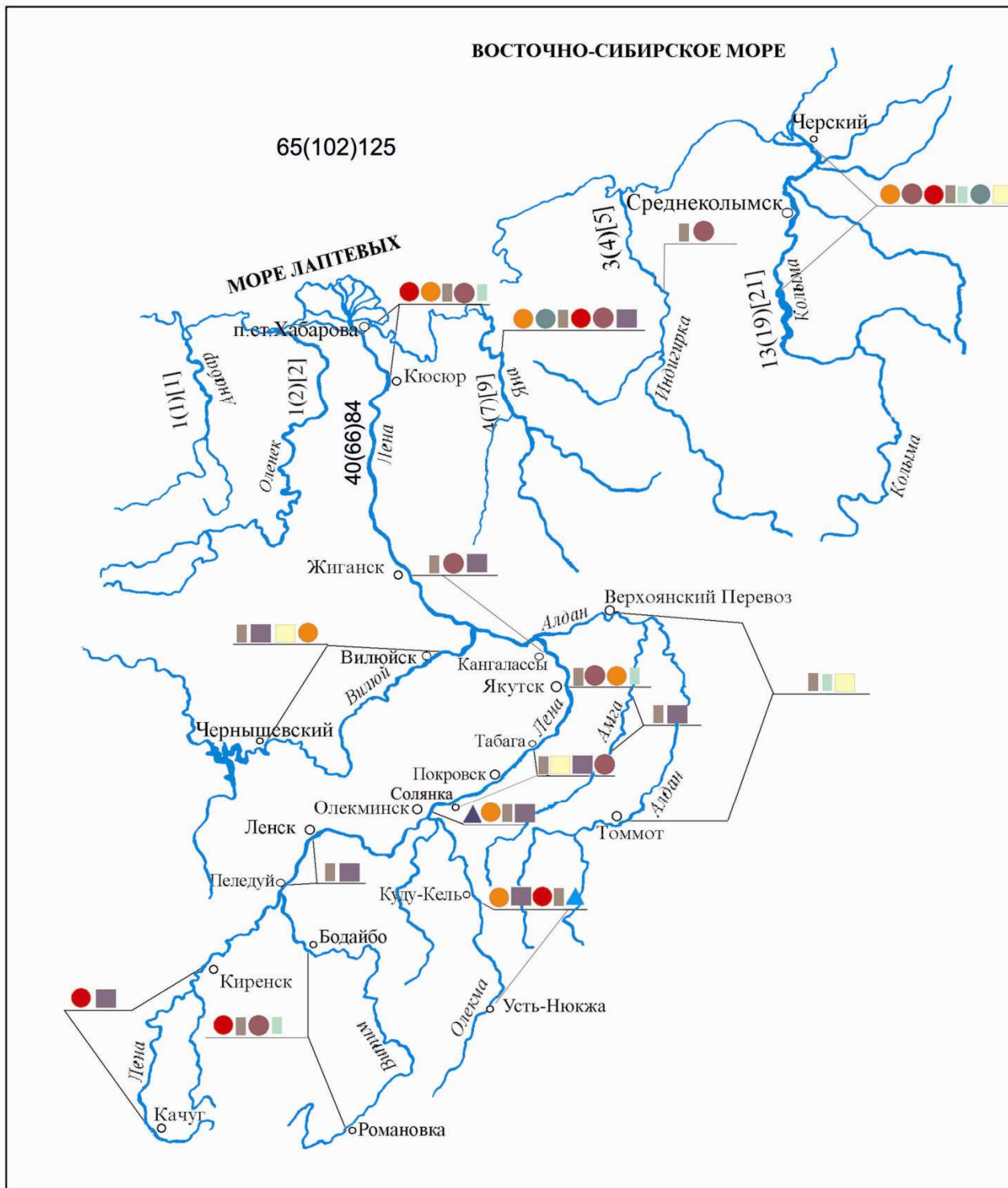


Рис.6.1 Количество водных объектов, пунктов, створов в системе ГСН и распределение наиболее загрязняющих веществ в воде Восточно-Сибирского гидрографического района в 2012 г.

Река Лена, р.п. Качуг – г. Киренск: соединения меди 1-2 ПДК, ХПК 17,7-29,2 мг/л(О);

Река Лена – р.п. Пеледуй – г. Ленск: фенолы 2-3,5 ПДК, ХПК 14,9-25,5 мг/л(О);

Река Лена – г. Олекминск: нитритный азот 2-7 ПДК, соединения железа 0,6-4 ПДК, фенолы 2 ПДК, ХПК 20,5-23,0 мг/л(О);

Река Лена – с. Солянка – с. Табага: фенолы 3-5 ПДК, БПК<sub>5</sub> 2,03-3,19 мг/л(О<sub>2</sub>), ХПК 17,5-25,6 мг/л(О), соединения марганца 0,6-1,5 ПДК;

Река Лена – г. Якутск: фенолы 3-4 ПДК, соединения марганца 1-3 ПДК, соединения железа 1-1,5 ПДК, НФПР ниже 1 ПДК-1,5ПДК;

Река Лена – р.п. Кангаласы – с. Жиганск: фенолы 3-4 ПДК, соединения марганца 1-2,5 ПДК, ХПК 16,7-21,4 мг/л(О);

*Река Лена* – с. Кюсюр – п.ст.Хабарова: соединения меди 2-6 ПДК, соединения железа 1-3 ПДК, фенолы 2 ПДК, соединения марганца 2 ПДК, НФПР 1-1,5 ПДК;  
*Река Витим* – с. Романовка – г. Бодайбо: соединения меди 2-3 ПДК, фенолы 2 ПДК, соединения марганца 2 ПДК, НФПР 1-1,3 ПДК;  
*Река Олекма* – с. Усть-Нюкжа – с. Куду-Кель: соединения железа 1-6 ПДК, ХПК 24,1-81,3 мг/л(О), соединения меди 1-4 ПДК, фенолы 4 ПДК, аммонийный азот 2 ПДК;  
*Река Алдан* – г. Томмот – з.с. Верхоянский Перевоз: фенолы 3-5 ПДК, НФПР ниже 1 ПДК-2ПДК, БПК<sub>5</sub> 1,50-2,99 мг/л(О<sub>2</sub>);  
*Река Амга* – с. Буяга – с. Амга: фенолы 2-4,5 ПДК, ХПК 22,0-36,8 мг/л(О);  
*Река Вилюй* – п. Чернышевский – г. Вилюйск: фенолы 2-6 ПДК, ХПК 27,9-37,1 мг/л(О), БПК<sub>5</sub> 1,21-3,45(О<sub>2</sub>), соединения железа 2 ПДК;  
*Река Яна* – г. Верхоянск – п. Нижнеянск: соединения железа 1-5 ПДК, соединения цинка ниже 1 ПДК-5 ПДК, фенолы 1,5-4 ПДК, соединения меди 1-4 ПДК, соединения марганца 2 ПДК, ХПК 17,1-25,1 мг/л(О);  
*Река Индигирка* – п. Индигирский – п. Чокурдах: фенолы 2-5 ПДК, соединения марганца 2 ПДК;  
*Река Колыма, вхр. Колымское* (верхний бьеф плотины) – п. Черский: соединения железа 3-12 ПДК, соединения марганца 6-11 ПДК, соединения меди 3-6 ПДК, фенолы 1,5-3 ПДК, нефтепродукты ниже 1 ПДК-2 ПДК, соединения цинка 1-1,5 ПДК, БПК<sub>5</sub> 1,49-4,54 мг/л(О<sub>2</sub>).

Рассматриваемая территория принадлежит преимущественно трем крупнейшим тектоническим структурам Восточной Сибири – Сибирской платформе, Байкальской и Верхояно-Колымской горноскладчатым областям.

Бассейн Лены имеет вытянутую форму: наибольшая протяженность с юга на север – 2400 км, с запада на восток – почти 2000 км. Правобережная часть бассейна в полтора раза больше левобережной. Бассейн Лены расположен в тайге и лесотундре. В бассейне повсеместно распространены многолетнемерзлые породы и грунты. Верховья Лены и часть бассейнов расположены в горных районах Прибайкалья, Забайкалья и гор Восточной Сибири.

Почвы рассматриваемой территории приведены на рис.6.2 [70].

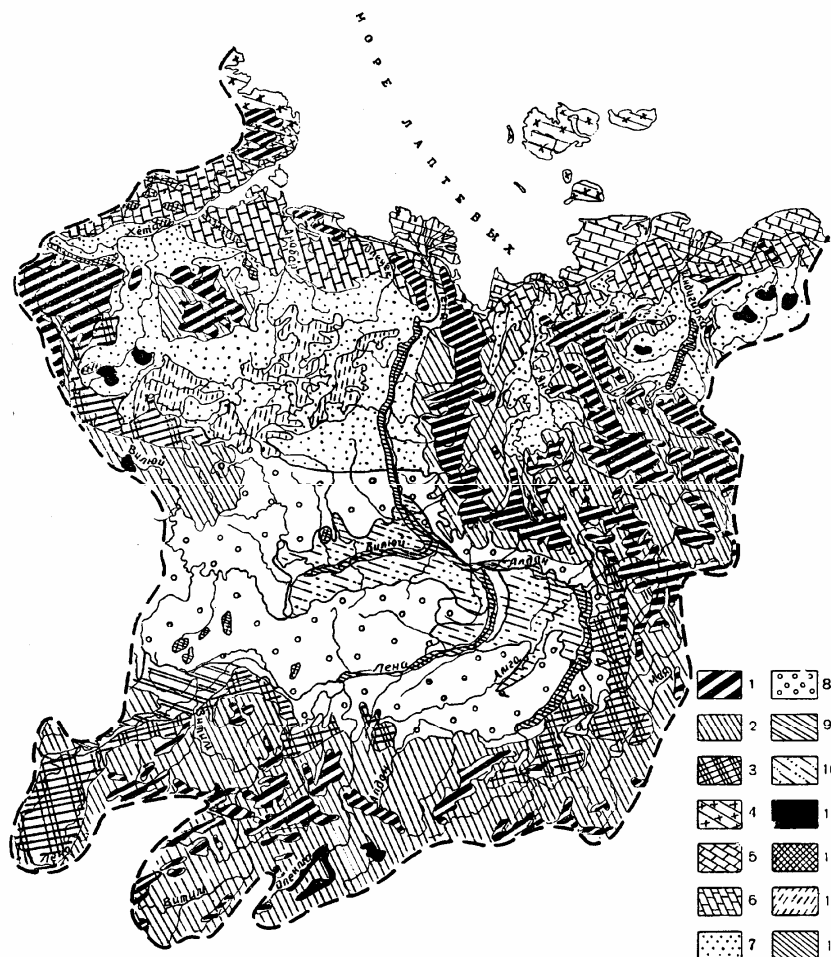


Рис. 6.2. Карта почв территории Лено-Индигирского района

1 – горно-тундровые, торфянисто-болотные и перегнойно-торфянистые; 2 – горно-таежные мерзлотные оподзоленные; 3 – горно-таежные перегнойно-карбонатные; 4 – арктические (скрытоглеевые); 5 – тундровые арктические; 6 – тундровые глеевые и торфянисто-болотные; 7 – глеевые мерзлотно-таежные (северо-таежные мерзлотные); 8 – таежные палевые мерзлотные, слабо осолоделые; 9 – дерново-таежные мерзлотные; 10 – дерново-таежные, сильно осолоделые и таежные солоды; 11 – подзолисто-болотные; 12 – торфяно-болотные (верховых болот) и перегнойно-торфянисто-болотные (низменных и переходных болот); 13 – дерново-карбонатные и перегнойно-карбонатные; 14 – аллювиальные (пойменные)

В зоне средней тайги широко распространены перегнойно-карбонатные мерзлотные почвы. На высоких массивах и хребтах формируются каменистая тундра и каменистые россыпи. В горах в поясе тундры почвенный

покров представлен маломощными горно-тундровыми торфянисто-болотными и глеевыми торфянисто-болотными почвами, а в поясе лесов – горно-таежными торфянистыми тиксотропными почвами. Для межгорных понижений и речных долин характерна заболоченность почв.

Тундра занимает узкую прибрежную полосу, а также острова морей, но здесь она выражена особыми формами – арктическими пустынями, большая часть которых занята ледниками, фирновыми полями.

На сухих надпойменных террасах рек Лена, Амга и Индигирка развиваются луговочерноземные почвы. Аллювиальные почвы покрывают пойменные террасы рек Лена, Алдан, Вилюй, Индигирка, Витим и Калар.

На Вилюйско-Оленекском плато развиты тиксотропные глинистые и тяжелосуглинистые почвы карбонатного и перегнойно-карбонатного типов. В пределах Центральной Якутии широко распространены таежные палево-мерзлотные почвы на лессовидном карбонатном суглинке.

Наибольшую площадь в засушливой части Центральной Якутии занимают засоленные почвы, что связано с континентальным климатом, наличием многолетней мерзлоты, препятствующей значительному выщелачиванию почв и удалению из них солей.

Формирование речной сети – речных русел и пойм – происходило под влиянием своеобразных природных условий и прежде всего многолетней мерзлоты. Наледи и многолетняя мерзлота в горах послужили причиной образования многоруканности.

На огромной территории бассейна насчитывается около 242 тыс. водотоков, суммарная длина которых превышает 1 млн. км. Средняя густота речной сети 0,42 км/км<sup>2</sup>. Самые малые реки длиной менее 25 км составляют 98 % от общего количества рек в бассейне и 74 % от суммарной длины. Девять рек имеют длину более 1000 км: Алдан, Амга, Вилюй, Витим, Марха, Мая, Олекма, Тынг и Учур. Площадь бассейнов главных притоков – Витима, Олекмы, Алдана и Вилюя составляют 65 % от всей площади водосбора Лены. Характерной чертой речной сети данной территории является ее глубокий врез: в горных районах на отдельных участках долины реки имеют глубину до 600-1000 м и больше (р. Индигирка и др.).

## 6.1 Бассейн р. Лена

**Река Лена** – одна из самых больших водных артерий России, а также одна из десяти величайших рек земного шара. Берет начало на северо-западном склоне Байкальского хребта, в 14 км от оз. Байкал.

Лена образуется от слияния крохотных ручейков в 10 км от западного берега оз. Байкал и почти на 1000 м выше его уровня, протекает через всю Восточную Сибирь по Иркутской области и Республике Саха (Якутия) и через 4400 км впадает в море Лаптевых. По длине она занимает третье место в России, уступая лишь Енисею и Оби.

Площадь водосбора бассейна – 2490 тыс.км<sup>2</sup>. По обширности бассейна Лена занимает третье место в нашей стране. Площадь Ленского бассейна в 5 раз больше Франции.

Питание р. Лена в основном дождевое и снеговое. Повсеместное распространение вечной мерзлоты мешает питанию рек грунтовыми водами, исключением являются только геотермальные источники. В связи с общим режимом осадков для р. Лена характерны весеннее половодье, несколько довольно высоких паводков летом и низкая осенне-зимняя межень. Весенний ледоход отличается большой мощностью и часто сопровождается заторами льда.

Река Лена является главной транспортной артерией Якутии, связывающей её районы с федеральной транспортной инфраструктурой, так как на данной обширной территории очень слабо развита сеть автомобильных и железных дорог. Лена принимает на себя более 50 % всех грузов, завозимых в Якутию. Она судоходна от Усть-Кута до устья, а выше Усть-Кута (до Качуга) доступна только для мелкосидящих судов. Из притоков судоходны Киренга, Вилюй, Витим, Олекма, Алдан. Основные водные пути в Якутию по р. Лена: вниз от пристани Осетрово и вверх от порта Тикси.

На берегах Лены выросли крупные порты и пристани (Осетровский, Ленский, Якутский), оснащенные портовыми и плавучими кранами, другой погрузочно-разгрузочной техникой.

На формирование химического состава воды р. Лена и рек бассейна оказывают влияние как физико-географические условия (резко континентальный климат, длительный период ледостава, вечная мерзлота, низкая самоочищающая способность), гидрологические условия и антропогенный фактор. На качество поверхностных вод р. Лена и рек бассейна в целом оказывает влияние хозяйственная деятельность объектов горно-, нефте-, алмазо- и золотодобывающей отраслей, энергетики, коммунального хозяйства, водного транспорта, сельского хозяйства, а также поступление загрязняющих веществ с прилегающих к населенным пунктам территорий.

Гидрохимические наблюдения за качеством поверхностных вод бассейна р. Лена в 2012 г. осуществлялись на 40 водных объектах, 66 пунктах, 84 створах наблюдения.

В 2012 г. на основных реках бассейна р. Лена водность была близка к норме и выше, лишь на р. Вилюй она оказалась пониженной (табл.6.1).

Водность (% от средней многолетней) рек бассейна р. Лена

Река	Пункт	2010 г.	2011 г.	2012 г.
Лена	р.п. Качуг	121	-	100
Лена	г. Ленск		99	122
Лена	г. Олекминск	98	102	132
Лена	г. Покровск	97	102	138
Лена	с. Табага	97	102	138
Лена	р.п. Кангалассы	97	102	138
Олекма	с. Куду-Кель	103	104	145
Алдан	г. Томмот	95	-	107
Алдан	з.с. Верхоянский Перевоз	97	89	138
Амга	с. Амга	123	79	106
Виллой	с. Сунтар	75	80	74

Вскрытие рек бассейна в мае 2012 г. происходило раньше нормы: на 3-4 суток – на участке р. Лена г. Ленск – с. Жиганск и на 5-11 суток – в низовьях р. Лена. На участке р. Лена п. Витим – п. Пеледуй ледоход начался в среднемноголетние сроки. Максимальные уровни воды весеннего половодья преимущественно были выше нормы на участке р. Лена г. Ленск – с. Жиганск на 0,6-3,0 м.

В июне среднемесячные уровни воды на р. Лена в пределах Ленского, Олекминского, Центральных районов наблюдались выше нормы на 0,9-1,9 м. На остальных участках рек уровни были ниже нормы на 0,4-2,0 м. В начале первой декады июня на средней Лене сформировалась вторая волна весеннего половодья с общим подъемом: в пределах Ленского района – 2,8-3,3 м, Олекминского – 2,7-3,5 м, Центрального – 2,3-2,6 метров. В конце второй декады на р. Виллой наблюдался подъем уровней воды на 0,9-1,2 м, который обусловлен дождевым паводком с р. Марха.

В ноябре установление сплошного ледяного покрова на основных реках осуществлялось позже обычных сроков: на 2-7 суток в верхнем и нижнем течении р. Лена. Толщина льда была повсеместно меньше нормы на 5-27 см. Среднемесячные уровни воды в ноябре были в основном выше нормы на 0,2-1,2 м, за исключением участка реки Лена п. Витим – г. Ленск, где уровни воды не достигали нормы на 20-80 см.

Согласно комплексной характеристике загрязненности воды с учетом наиболее характерных загрязняющих ингредиентов и показателей качества воды, в 2012 г. вода р. Лена в большинстве створов (82 %) оценивалась 3-м классом качества разрядами "а" и "б" как "загрязненная" (68 % створов) и "очень загрязненная" (14 % створов). "Слабо загрязненная" вода 2-го класса качества наблюдалась в 15 % створов наблюдения на р. Лена. Вода 1-го класса качества ("условно чистая") отмечена в 2 % створов (фоновый и контрольный створы р. Киренга). Наиболее загрязненный участок реки (1 %) наблюдался на оз. Морю, с. Борогонцы, где вода характеризовалась 4-м классом качества разряда "а", как "грязная".

Характерными загрязняющими веществами воды р. Лена в 2012 г. являлись трудноокисляемые органические вещества (по ХПК), фенолы, соединения марганца с повторяемостью случаев превышения ПДК в 60-79 % отобранных проб воды. До неустойчивой снизилась загрязненность поверхностных вод бассейна соединениями меди и нефтепродуктами, частота случаев превышения допустимых норм которыми уменьшилась до 15-18 % с 48 %. Значения коэффициента комплексности загрязненности воды варьировали в диапазоне 0-62,5 %, среднегодовое его значение по отдельным створам колебалось от 3,0 % до 37,5 %. Из 11-15 учитываемых в комплексной оценке ингредиентов и показателей качества, 3-10 являлись загрязняющими веществами, за исключением створа р. Верхняя Цыпа, курорт "Баунт", в воде которого присутствовало 2 загрязняющих вещества – соединения железа и меди. Был удовлетворительным режим растворенного в воде р. Лена кислорода, содержание которого находилось в пределах 6,46-13,3 мг/л.

Вода р. Лена на участке р.п. Качуг – г.Киренск в 2012 г. в створах р.п. Качуг, 0,05 км выше р.п. Качуг и г. Киренск, 2 км выше города характеризовалась 2-м классом качества и оценивалась как "слабо загрязненная", в остальных створах – 3-м классом разряда "а" "загрязненная". Уточненный учет загрязняющих веществ в створах р.п. Качуг, г. Киренск и фоновом створе г. Усть-Кут показал ухудшение качества воды от "слабо загрязненной" до "загрязненной".

Среднегодовая и максимальная концентрации в воде трудноокисляемых органических веществ (по ХПК) на участке р.п. Качуг – г. Киренск находились в пределах 1-2 ПДК и 2-5 ПДК; соединений меди 0,5-2 ПДК и 2-5 ПДК. Концентрации остальных загрязняющих веществ либо не достигали, либо незначительно превышали ПДК.

В 2012 г. качество воды р. Лена в районе п. Витим улучшилось, вода перешла из "загрязненной" 3-го класса разряда "а" во 2-й класс "слабо загрязненная". Значение УКИЗВ уменьшилось от 2,04 до 1,58. Количество загрязняющих веществ, учитываемых в комплексной оценке, снизилось от 6 до 3 из 13. Характерными загрязняющими веществами являлись фенолы и трудноокисляемые органические вещества (по ХПК), среднегодовые и максимальные концентраций которых остались на уровне предыдущего года 3 и 12 ПДК и 1 и 4 ПДК соответственно. Частота случаев превышения ПДК ими составляла 57 %.

Уровень загрязненности воды р. Лена в районе п. Пеледуй – г. Ленск уменьшился. У п. Пеледуй произошло улучшение качества воды от 3-го класса разряда "а" до 2-го класса, вода характеризовалась как "слабо загрязненная"; значение УКИЗВ снизилось от 2,88 до 1,28. В 2012 г. в районе г. Ленск, в фоновом створе, незначительное улучшение качества воды оценивалось переходом из разряда "очень загрязненной" в "загрязненную", количество загрязняющих веществ уменьшилось от 8 до 4 из 13, учитываемых в комплексной оценке. Значения УКИЗВ снизились от 3,00 до 2,09. Качество воды в контрольном створе г. Ленск осталось прежним, вода оценивалась 3-м классом разряда "а". Характерными загрязняющими веществами этого участка реки являлись трудноокисляемые органические вещества (по ХПК) и фенолы, повторяемость случаев превышения ПДК которыми составляла 57-86 %. Среднегодовая и максимальная концентрации легкоокисляемых органических веществ (по БПК<sub>5</sub>) в воде реки составляли 1 и 2 ПДК. По сравнению с предыдущим годом отмечалось незначительное увеличение среднегодовых и максимальных концентраций фенолов ниже г. Ленск от 3 ПДК и 14 ПДК до 3,5 ПДК и 15 ПДК. В 2012 г. отмечалось присутствие соединений железа в воде р. Лена в контрольном створе г. Ленск до 1 ПДК. Содержание в воде остальных веществ колебалось в диапазоне величин ниже ПДК. Загрязняющими являлись 3-4 ингредиента или показателя качества воды из 13, учитываемых в комплексной оценке.

Качество воды р. Лена в 2012 г. у г. Олекминск улучшилось. В фоновом створе качество воды изменилось от разряда "б" на разряд "а" в пределах 3-го класса, в контрольном створе вода из 4-го класса разряда "а" перешла в 3-й разряд "б"; вода оценивалась как "загрязненная" и "очень загрязненная" соответственно. Количество загрязняющих веществ уменьшилось от 7-8 в 2011 г. до 6-7 в 2012 г. из 13, учитываемых в комплексной оценке. Характерными загрязняющими веществами являлись фенолы, трудноокисляемые (по ХПК) и легкоокисляемые (по БПК<sub>5</sub>) органические вещества с повторяемостью случаев превышения ПДК 55–86 %. Среднегодовая и максимальная концентрации фенолов в 2012 г. уменьшились в 2 раза от 4 и 9 ПДК в фоновом створе и 4 и 10 ПДК в контрольном до 2 и 5 ПДК в обоих створах. В фоновом створе р. Лена у г. Олекминск отмечалось увеличение содержания в воде реки соединений железа среднегодового от 0,5 до 4 ПДК, максимального – от 2 до 23 ПДК. Повторяемость случаев превышения ПДК соединениями железа составляла 14 %. В контрольном створе наблюдалось повышение концентраций нитритного азота от значений ниже 1 ПДК до 7 ПДК (максимальной до 37 ПДК), что являлось критическим показателем загрязненности воды. Значения УКИЗВ снизились до 2,94-3,14 от 3,57-3,75. В контрольном створе было отмечено 3 случая высокого загрязнения р. Лена азотом нитритным в сентябре 2012 г., максимальная концентрация составила 37,3 ПДК.

В 2012 г. вода р. Лена у с. Солянка характеризовалась 3-м классом разряда "б" ("очень загрязненная"). Загрязняющими были 7 ингредиентов из 13, используемых в комплексной оценке. Загрязненность воды фенолами до 4 ПДК, нитритным азотом до 4 ПДК, органическими веществами (по БПК<sub>5</sub> и ХПК) до 2-3 ПДК оценивалась как характерная, частота случаев превышения ПДК по этим показателям варьировала в пределах 57-86 %.

Попрежнему в створах г. Покровск качество воды р. Лена оценивалось 3-м классом разряда "а" "загрязненная". Вода реки у с. Табага из 3-го класса разряда "б" ("очень загрязненная") перешла в 3-й разряд "а" ("загрязненная"). Количество загрязняющих веществ находилось в пределах 6-7 из 14, учитываемых в комплексной оценке. Характерными загрязняющими веществами являлись фенолы, легкоокисляемые (по БПК<sub>5</sub>) (ниже г. Покровск) и трудноокисляемые (по ХПК) (ниже г. Покровск и у с. Табага) органические вещества, соединения марганца (с. Табага), частота случаев превышения ПДК которыми составляла 50-71 %. В воде реки снизились среднегодовые и максимальные концентрации соединений меди от 2-3 и 7 ПДК до ниже 1 ПДК и 1-2 ПДК соответственно. Среднегодовые и максимальные концентрации соединений железа остались на уровне предыдущего года и составляли 1 и 2 ПДК, марганца – увеличились от величин ниже 1 ПДК до 1-1,5 и 2-7 ПДК.

Качество воды р. Лена в 2012 г в районе г. Якутск улучшилось в пределах одного класса, вода перешла из разряда "б" в "а" 3-го класса и оценивалась как "загрязненная". Исключение составил створ 1 км ниже п. Жатай, качество воды которого улучшилось от 4-го класса разряда "а" на 3-го разряда "б". Вода характеризовалась как "очень загрязненная". Из 14 ингредиентов и показателей качества воды 6-10 являлись загрязняющими. Для всего участка реки характерна загрязненность воды трудноокисляемыми органическими веществами (по ХПК), фенолами, соединениями железа (1 км ниже п. Жатай), марганца (2 км ниже г. Якутск, 1 км ниже п. Жатай), повторяемость случаев превышения ПДК которыми составляла 54-92 %. Среднегодовые и максимальные концентрации соединений меди снизились по сравнению с 2011 г. и находились в пределах 0,5-1 ПДК и 2-10 ПДК; незначительно увеличилось содержание в воде соединений железа в створе 1 км ниже п. Жатай до 1,5 и 5 ПДК. Концентрации легкоокисляемых органических веществ (по БПК<sub>5</sub>) и фенолов не изменились и составляли 1 и 3-4 ПДК, повторяемость случаев превышения ПДК ими составляла 19-38 % и 81-92 % соответственно. Режим растворенного в воде кислорода на данном участке был удовлетворительным. Случаев высокого загрязнения не отмечалось.

В 2012 г. на участке р. Лена р.п. Кангалассы – с. Жиганск качество воды по комплексной оценке улучшилось по сравнению с предыдущим годом, вода перешла из разряда "б" 3-го класса в разряд "а" и характеризовалась как "загрязненная". Загрязняющими являлись 3-6 ингредиентов и показателей качества воды из 11-14, учтенных в комплексной оценке. В 2012 г. в фоновом створе р.п. Кангалассы увеличились среднегодовые и максимальные концентрации соединений марганца от 0,5 и 3 ПДК в 2011 г. до значений 2,5 и 7,5 ПДК в 2012 г. В воде всех створов отмечалось снижение содержания соединений меди от 3 ПДК и 11-12 ПДК до величин ниже



ПДК. В 2012 г. в воде реки наблюдалось некоторое снижение содержания фенолов, максимальные концентрации составляли 7-9 ПДК. Среднегодовая концентрация остальных загрязняющих веществ на данном участке была в диапазоне величин ниже 1-3 ПДК. Значение УКИЗВ варьировало в пределах 2,04-2,95. Диапазон значений коэффициента комплексности загрязненности воды составлял 0-35,7 %, среднегодовое его значение колебалось от 14,3 % до 20,4 %.

Качество воды р. Лена в районе с. Кюсюр и п.ст. Хабарова в 2012 г. улучшилось в пределах одного класса и характеризовалось 3-м классом разряда "а" ("загрязненная" вода). Значение УКИЗВ составляло 2,66-2,87, среднегодового коэффициента комплексности загрязненности воды – 3,6-32,1 %. Из 14 ингредиентов и показателей качества, учитываемых в комплексной оценке, 6 являлись загрязняющими. В створе в районе с. Кюсюр наблюдалось уменьшение среднегодового и максимального содержания в воде соединений меди и железа почти в 3 раза: от 6 и 12 ПДК до 2 и 3 ПДК и от 3 и 6 ПДК до 1 и 2 ПДК соответственно. К характерным загрязняющим веществам относились фенолы, соединения меди и марганца, трудноокисляемые органические вещества (по ХПК) (п.ст. Хабарова), превышение ПДК которыми фиксировали в 67-100 % проб воды. Среднегодовая концентрация в воде этих ингредиентов составляла 1-3 ПДК, остальных загрязняющих веществ ниже ПДК-1 ПДК.

В 2012 г. в воде р. Лена по сравнению с предыдущим годом в целом снизился уровень загрязненности воды соединениями меди, среднегодовое и максимальное содержание которых в воде составляли 1-3 ПДК и 2-10 ПДК. Наиболее высокие максимальные концентрации соединений меди обусловлены природными факторами – растворимостью минералов, выстилающих русло рек, содержащих в составе металлы (рис.6.3).

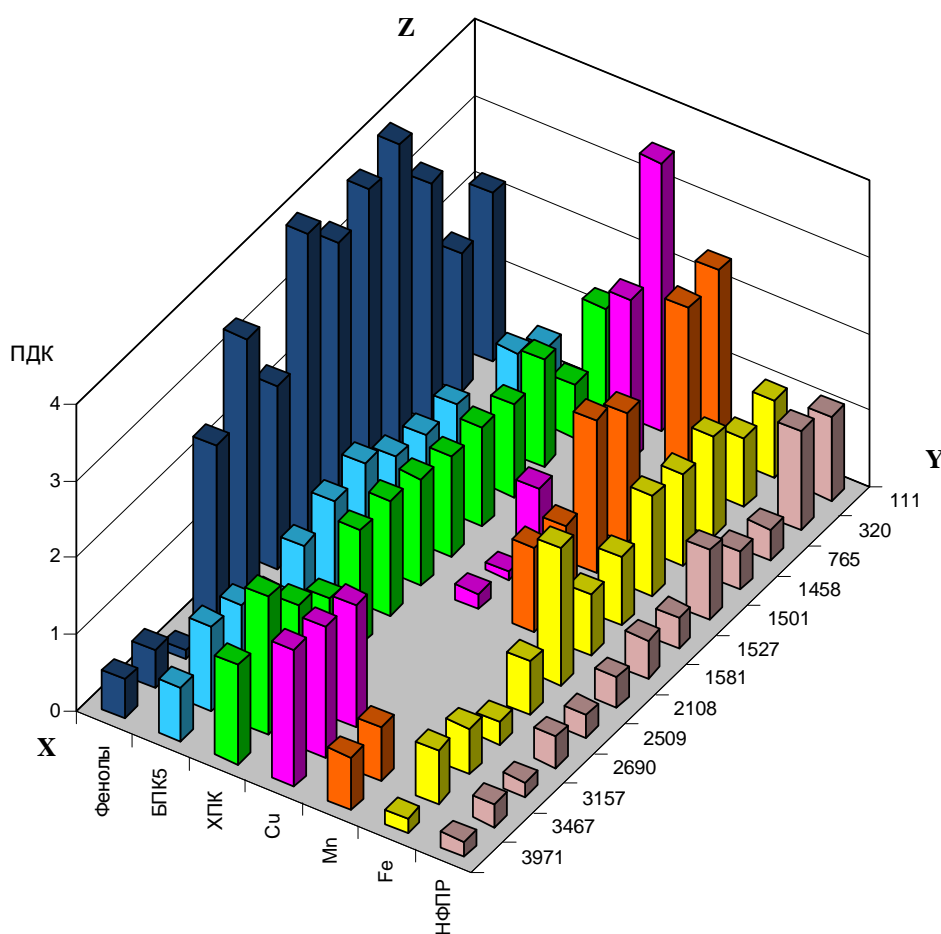


Рис.6.3 Изменение качества воды р.Лена по течению в 2012 г.

x – расстояние от устья, км; y – характерные загрязняющие вещества; z – среднегодовая концентрация загрязняющих веществ, ПДК

Пункт	Расстояние	Пункт	Расстояние	Пункт	Расстояние
р.п.Качуг	3971	г. Олекминск	2108	с. Жиганск	765
г.Усть-Кут	3467	г.Покровск	1581	с. Кюсюр	320
г.Киренск	3157	с.Табага	1527	п.ст. Хабарова	111
р.п.Пеледуй	2690	г.Якутск	1501		
г.Ленск	2509	р.п.Кангалассы	1458		

В реке отмечалась характерная загрязненность воды трудноокисляемыми органическими веществами (по ХПК), фенолами, содержание которых превышало ПДК в 50-92 %, устойчивая – соединениями меди, марганца и легкоокисляемыми органическими веществами (по БПК<sub>5</sub>) в 30-50 % отобранных проб воды.

Уровень загрязненности воды р. Лена в целом в 2012 г. существенно не изменился, отмечалось уменьшение повторяемости высоких концентраций соединений меди, цинка и трудноокисляемых органических веществ (по ХПК) (табл.П.6.1, рис.6.4).

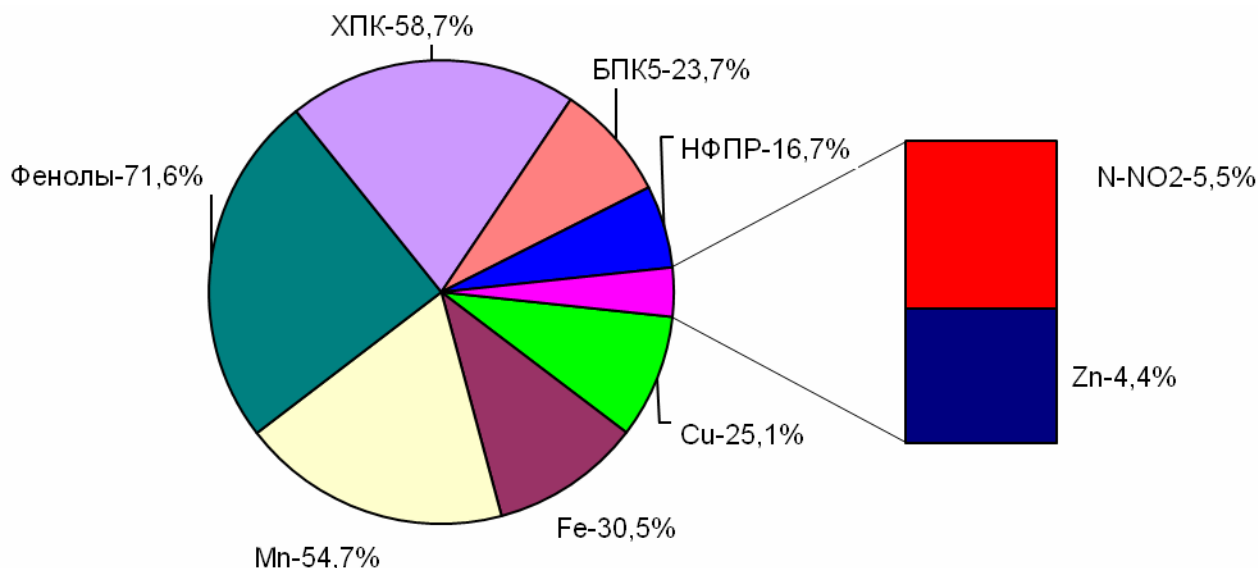


Рис. 6.4. Соотношение повторяемостей превышений одного ПДК (Pi) отдельных загрязняющих веществ в воде р. Лена

Среднегодовая концентрация большинства загрязняющих веществ в воде отдельных пунктов верхнего течения р. Лена варьировала в пределах величин ниже 1-2 ПДК, максимальные достигали: соединений меди 1-10 ПДК, трудноокисляемых органических веществ (по ХПК) 2-5 ПДК, соединений железа в р. Лена, г. Олекминск, 1 км выше города – 23 ПДК. Качество воды р. Кута не изменилось, вода по-прежнему оценивалась 2-м классом качества как "слабо загрязненная". Характерными загрязняющими являлись трудноокисляемые органические вещества (по ХПК) и соединения меди, превышение ПДК которыми фиксировали в 75 % проб воды. Вода р. Киренга в районе с. Казачинское по качеству улучшилась до 1-го класса "условно чистая" (в 2011 г. оценивалась 2-м классом), у д. Шорохово произошло ухудшение качества воды со 2-го класса до 3-го разряда "а" ("загрязненная" вода). Индекс загрязненности воды изменялся в диапазоне 1,00-2,05, средний коэффициент комплексности составлял 5,8-19,2 %. Количество загрязняющих веществ варьировало от 3 до 5 из 13, учитываемых в комплексной оценке. Кислородный режим был удовлетворительным.

**Бассейн р. Витим.** Река Витим – один из основных правых притоков верхнего течения р. Лена. Начинается на склонах Икатского хребта, огромной дугой окружает Витимское плоскогорье, прорезает Южно-Муйский и Северо-Муйский хребты и впадает в р. Лена. Длина р. Витим составляет 1978 км, площадь бассейна 225 тыс.м<sup>2</sup>, средний годовой сток около 1850 м<sup>3</sup>/сек.

Бассейн р. Витим расположен в горной местности Забайкалья. Речная долина преимущественно узкая, русло изобилует порогами, особенно в местах пересечения горных хребтов, со скоростями до 5 м/сек. Средний годовой расход воды у города Бодайбо 1530 м<sup>3</sup>/с, в устье – около 2000 м<sup>3</sup>/с. Ниже г. Бодайбо река течет в более широкой долине и на отдельных ее участках разбивается на рукава.

Питание реки смешанное с преобладанием дождевого. На участке нижнего течения р. Витим судоходна [70]. В бассейне реки – месторождения золота, нефрита, слюды.

Вода р. Витим и рек ее бассейна обладала малой минерализацией, удовлетворительным кислородным режимом. Реакция среды варьировала от нейтральной (рН-6,51) до слабощелочной (рН-8,49).

В 2012 г. в районе с. Романовка и с. Неляты в результате уменьшения количества загрязняющих веществ от 6-7 до 5-6 из 13-15, учтенных в комплексной оценке, и снижения комплексности загрязненности от 30-30,8 до 25-28,3 %, значения УКИЗВ от 3,23-3,30 до 2,57-3,18 качество воды улучшилось; вода оценивалась 3-м классом разряда "а" и "б" "загрязненная" и "очень загрязненная" соответственно.

Произошло уменьшение среднегодовой и максимальной концентраций нефтепродуктов от 1 и 1,5 ПДК до значений ниже ПДК (с. Романовка) и от 11 и 19 ПДК до 2,5 и 4 ПДК (с.Неляты). Характерными загрязняющими веществами воды реки являлись трудноокисляемые органические вещества (по ХПК), соединения цинка; со-

единения железа, меди (с. Романовка); фенолы, нефтепродукты; соединения марганца (с. Неляты), повторяемость случаев превышения ПДК которыми составляла 50-100%. Среднегодовая концентрация большинства загрязняющих веществ в воде изменялась в пределах 1-4 ПДК, максимальная – 2-7 ПДК, за исключением соединений марганца в створе с. Неляты, концентрации которых составляли 9 и 14 ПДК.

Качество воды створов г. Бодайбо изменилось неоднозначно. В фоновом створе вода ухудшилась от 2-го класса качества до 3-го разряда "а" "загрязненная". В контрольном створе по-прежнему оценивалась 2-м классом качества.

Среднегодовая концентрация большинства загрязняющих веществ в воде створов г. Бодайбо была в пределах допустимых значений, максимальная – ниже ПДК-4 ПДК, за исключением соединений меди, среднегодовые и максимальные концентрации которых увеличились по сравнению с предыдущим годом от значений ниже ПДК и 1 ПДК до 8 и 15 ПДК (фоновый створ) и 6 и 12 ПДК (контрольный створ). Характерными загрязняющими веществами являлись соединения меди, трудноокисляемые органические вещества (по ХПК), повторяемость случаев превышения ПДК которыми отмечалась в 75-100 % отобранных проб воды. Коэффициент комплексности изменялся в пределах 0-42,9.

Качество воды водных объектов бассейна р. Витим в 2012 г. по сравнению с 2011 г. изменилось неоднозначно. Вода рек **Конда, Муя, Большой Амалат, Мудирикан** оценивалась 3-м классом разряда "а" ("загрязненная"), **р. Куанда** – разряда "б" ("очень загрязненная"); вода **р. Верхняя Цыпа** – улучшилась от "загрязненной" до "слабо загрязненной", **р. Муякан** – не претерпела изменений и соответствовала 2-му классу качества.

Для рек бассейна р. Витим характерно загрязнение в большинстве случаев соединениями меди, железа, цинка, трудноокисляемыми органическими веществами (по ХПК), в отдельных пунктах контроля соединениями марганца и нефтепродуктами (р. Куанда), фенолами (рр. Конда, Куанда), повторяемость случаев превышения ПДК которыми наблюдалась в 50-100 % отобранных проб воды.

Среднегодовая концентрация перечисленных выше загрязняющих веществ составляла 1-9 ПДК, остальных загрязняющих веществ была в допустимых пределах.

Наиболее высокие среднегодовые и максимальные концентрации наблюдали в воде рек: соединений железа 6 и 10 ПДК – р. Конда; соединений марганца 9 и 22 ПДК – р. Куанда; соединений меди 5 и 7 ПДК – р. Верхняя Цыпа; 5 и 11 ПДК – р. Мудирикан; нефтепродуктов 2 и 2,5 ПДК – р. Куанда.

В 2012 г. в Мамаканском водохранилище вода по-прежнему оценивалась 2-м классом как "слабо загрязненная". Среднегодовые концентрации загрязняющих веществ были в диапазоне ниже ПДК-2 ПДК. Наиболее высокие среднегодовые и максимальные концентрации составляли: соединений меди 2,5 и 7 ПДК и алюминия 2 и 5 ПДК. Коэффициент комплексности изменялся в пределах 0-14,3 %, значение УКИЗВ составляло 1,28.

Загрязненность воды рек бассейна р. Витим в 2012 г. осталась на прежнем уровне. Наблюдалась тенденция уменьшения в воде среднегодовых и максимальных концентраций нефтепродуктов (табл.П.б.1).

**Бассейн р. Олекма.** Река Олекма – второй по величине приток р. Лена (после р. Витим). Берёт начало в Мурийском хребте (Олёкминский Становик), течёт в широкой межгорной долине на северо-восток; повернув на север, протекает между хребтами Чельбаус (с востока), Южным и Северным, Дырындинскими и Каларским. Далее течёт в глубокой долине прорыва между хребтами Удокан и Становым, порожиста, скорость течения достигает 5-5,5 м/с. Ниже глубокая долина Олёкмы разделяет плоскогорья Чугинское и Чоруодское. Затем Олёкма огибает с востока Олёкмо-Чарское плоскогорье, долина расширяется, скорость течения падает до 0,5-1,2 м/с.

Длина реки составляет 1436 км, площадь бассейна 210 тыс.км<sup>2</sup>, средний годовой расход воды около 1950 м<sup>3</sup>/сек.

По характеру питания и водному режиму р. Олекма занимает промежуточное положение между реками Восточной Сибири (питаются преимущественно снеговыми водами) и реками Дальнего Востока (преобладающий источник питания – дождевые воды). Летом характеризуется бурными паводками. Река замерзает в октябре, в верховьях в отдельные годы перемерзает с февраля по март; вскрывается в мае [70].

Водность р. Олекма в 2012 г. была незначительно выше среднемноголетней и водности 2011 г. (табл. б.1).

Качество воды р. Олекма у с. Усть-Нюкжа осталось на уровне предыдущего года и характеризовалось 3-м классом разряда "б" ("очень загрязненная" вода). Среднегодовые концентрации легкоокисляемых и трудноокисляемых органических веществ (по БПК<sub>5</sub> и ХПК) составляли 1,80 мг/л(O<sub>2</sub>) и 24,1 мг/л(O) соответственно. Характерными загрязняющими веществами воды реки являлись трудноокисляемые органические вещества (по ХПК), аммонийный азот, соединения железа и меди, повторяемость случаев превышения ПДК которыми наблюдалась в каждой отобранной пробе воды. Из 12 ингредиентов и показателей качества, используемых в комплексной оценке, 6 являлись загрязняющими, как и в 2011 г.

Вода р. Олекма (с. Куду-Кель) в 2012 г., как и в предыдущем году, соответствовала категории "очень загрязненных" вод (3-й класс, разряд "б"). Количество загрязняющих веществ в воде составляло 6 из 13, используемых в комплексной оценке, по которым наблюдали случаи превышения допустимого норматива в 14,3-100 % проб воды. Неустойчивая загрязненность отмечалась по сульфатам и соединениям меди, характерная – по легко- и трудноокисляемым органическим веществам (по БПК<sub>5</sub> и ХПК), соединениям железа и фенолам. В воде реки отмечалось небольшое снижение среднегодовых (максимальных) концентраций соединений меди до 1 (4)

ПДК и цинка – до значений, не превышающих ПДК, фенолов – до 4 (9) ПДК, увеличение – железа до 1,3 (3) ПДК и трудноокисляемых органических веществ (по ХПК) – до 5 (28) ПДК.

Качество воды **р. Нюкжа** осталось на уровне предыдущего года и характеризовалось 3-м классом разряда "б" ("очень загрязненная" вода). Химический состав р. Нюкжа формируется под влиянием естественных условий, а также частичным влиянием сточных вод линейных сооружений ст. Лопча Дальневосточной железной дороги. Среднегодовые и максимальные концентрации соединений железа уменьшились от 9 и 17 ПДК до 6 и 10 ПДК, увеличились – аммонийного азота от 1 и 2 ПДК до 4 и 5 ПДК. Трудноокисляемые органические вещества (по ХПК), соединения железа, меди и аммонийный азот отмечались в каждой отобранной пробе воды. Среднегодовые концентрации остальных загрязняющих веществ находились на уровне прошлого года в пределах 1-4 ПДК.

В 2012 г. качество воды рек **Бугарихта** и **Чара** (с. Чара) улучшилось от 4-го класса разряда "а" до 3-го класса разряда "б". Вода характеризовалась как "очень загрязненная".

Наблюдалось увеличение среднегодового и максимального содержания фенолов от 1 и 2 ПДК в 2011 г. до 2 и 3-5 ПДК в 2012 г., соединений марганца от 13 и 19 ПДК до 17 и 25 ПДК (р. Бугарихта); уменьшение – соединений железа от 10 и 20 ПДК до 1 и 2 ПДК (р. Бугарихта), марганца от 17 и 27 ПДК до 12 и 23 ПДК (р. Чара, с. Чара) и цинка от 3 и 8 ПДК до 1 и 2 ПДК (р. Чара, с. Чара), нефтепродуктов от 5 и 14 ПДК до 1 и 1,5 ПДК (р. Бугарихта).

В реках Чара (с. Чара) и Бугарихта в 2012 г. наблюдалась характерная загрязненность воды соединениями марганца, нефтепродуктами, фенолами; трудноокисляемыми органическими веществами (по ХПК), соединениями железа, меди (р. Бугарихта), легкоокисляемыми органическими веществами (по БПК<sub>5</sub>) (р. Чара, с. Чара); повторяемость случаев превышения ПДК отмечалась в 50-100 % отобранных проб воды. Наиболее высокие среднегодовые концентрации наблюдали: соединений марганца в воде рек Чара (с. Чара) и Бугарихта 12 и 17 ПДК, максимальные концентрации достигали 23 и 25 ПДК.

Критическими показателями загрязненности воды рек являлись соединения марганца.

В 2012 г. наблюдалось улучшение качества воды **р. Чара** у с. Токко. Вода перешла из 3-го класса разряда "б" во 2-й и оценивалась как "слабо загрязненная". Количество загрязняющих веществ уменьшилось от 7 до 3 из 13, учитываемых в комплексной оценке. В воде реки уменьшилось среднегодовое и максимальное содержание фенолов от 2 и 6 ПДК до 1 и 2 ПДК. Характерными загрязняющими веществами воды реки являлись трудноокисляемые органические вещества (по ХПК) и фенолы, превышение ПДК которыми наблюдали в 50 % отобранных проб воды. Концентрации остальных ингредиентов и показателей качества воды в 2012 г. находились ниже 1 ПДК. Значения УКИЗВ значительно снизились от 3,43 в 2011 г. до 1,34 в 2012 г. Коэффициент комплексности загрязненности колебался в диапазоне 0-23,1 %.

**Притоки р. Лена.** В 2012 г. качество воды притоков р. Лена – **р. Большой Патом** (с. Патома), **р. Бирюк**, п. Бирюк – осталось на уровне качества предыдущего года и характеризовалось 2-м классом ("слабо загрязненная" вода) и 3-м классом разряда "б" ("очень загрязненная" вода) соответственно. Качество воды **р. Нюя**, с. Курум и **р. Кэнкэме**, з.с. Второй станок в 2012 г. улучшилось и оценивалось 3-м классом разряда "а" ("загрязненная"), вследствие уменьшения количества загрязняющих веществ от 7-11 до 5-6 из 14, учитываемых в комплексной оценке. Согласно комплексной оценке качество воды **р. Шестаковка** у з.с. Камырдагыстах в 2012 г. улучшилось, вода перешла из разряда "б" 4-го класса в разряд "а" 3-го класса ("загрязненная"), что показали значения УКИЗВ и среднегодовой коэффициент комплексности загрязненности воды, которые также уменьшились от 4,20 и 40,5 % в 2011 г. до 2,77 и 27,8 % в 2012 г. соответственно; количество загрязняющих веществ снизилось от 7 до 5 из 14 учитываемых в комплексной оценке.

Среднегодовое значение коэффициента комплексности изменялось от 10,7 до 32,9 %. Среднегодовые концентрации большинства загрязняющих веществ в воде рек не превышали 1-6 ПДК. Характерными загрязняющими веществами воды рек являлись фенолы, легкоокисляемые (по БПК<sub>5</sub>) (рр. Большой Патом, Бирюк, Кэнкэме) и трудноокисляемые (по ХПК) (рр. Нюя, Бирюк, Шестаковка, Кэнкэме) органические вещества, соединения железа и марганца (рр. Шестаковка, Кэнкэме), превышение ПДК которыми наблюдали в 60-100 % отобранных проб воды.

**Бассейн р. Алдан.** Река Алдан – самый большой из правых притоков р. Лена. Длина реки составляет 2273 км, площадь бассейна 729 тыс.км<sup>2</sup>, средний годовой расход воды 5200 м<sup>3</sup>/сек.

Питание реки смешанное с преобладанием снегового. В нижнем течении на весеннее половодье (май-июнь) приходится около 50 %, а на летне-осенние месяцы (июль-сентябрь, июль-октябрь) – от 30 до 40 % объема годового стока. По своему химическому составу вода в реке относится к категории гидрокарбонатно-кальциевых, максимальная концентрация солей достигает 0,3 г/л (в зимнюю межень).

Река Алдан отличается значительной водностью, главным образом за счет гористой правобережной части бассейна. Река почти на всем протяжении (до г. Томмот) судоходна. В период межени верхний участок реки (выше впадения р. Учур) считается условно судоходным [70].

В бассейне реки расположены многочисленные горнодобывающие предприятия, перерабатывающие руды различных металлов. Здесь имеются достаточно крупные золотоносные месторождения, а также залежи каменного угля и слюды. Алдан богат рыбными ресурсами. Из ценных пород стоит отметить осетров, нельму, стерлядь, а также тайменя и налима (последние водятся в верхней части реки).

В январе среднемесячные уровни воды на реках республики Саха были в основном выше нормы: на реках Лена и Алдан на 0,3-1,5 м. Толщина льда повсеместно меньше нормы на 10-35 см, лишь на отдельных участках она была в пределах нормы. За исключением р. Амга, где толщина льда превышала норму на 10-25 см, прирост за месяц составил 10-40 см.

В марте среднемесячные уровни воды на основных реках были выше нормы на 0,3-1,4 м, исключение составляли участки р. Лена в пределах Ленского района, в нижнем течении р. Алдан, р. Амга, где уровни воды близки к средним многолетним значениям. Толщина льда меньше нормы на 10-50 см и лишь на отдельных участках р. Лена в пределах центральных районов, в верхнем течении р. Алдан и на р. Амга она была либо близка к норме, либо превышала норму на 10-20 см. Прирост толщины льда за месяц составил 6-10 см.

Вскрытие рек республики в мае происходило раньше нормы: на 3-4 суток в среднем течении рек Амга и Вилюй; на 5-11 суток на р. Алдан, в низовьях р. Амга. Максимальные уровни воды весеннего половодья преимущественно были выше нормы на всем протяжении рек Алдан, Амга на 0,9-2,5 м.

В июне среднемесячные уровни воды на рр. Алдан, Амга были ниже нормы на 0,4-2,0 м. На реке Алдан в пределах Алданского, Усть-Майского и Томпонского районов наблюдалось формирование максимумов второй волны весеннего половодья, которые не превысили максимальных уровней при ледоходе.

Среднемесячные уровни воды в июле в среднем и нижнем течении р. Алдан наблюдались в пределах нормы.

В августе на р. Алдан в начале II и III декад месяца наблюдались дождевые паводки высотой от 4,0 до 7,0 м в среднем течении и 1,5-3,4 м в низовьях реки. В результате дождевых паводков на притоках р. Лена реках Алдан, Амга среднемесячные уровни воды оказались в основном выше нормы на 0,5-2,0 м.

В октябре средние месячные уровни воды наблюдались выше нормы: на 0,5-1,1 м на р. Алдан в пределах Томпонского района; 1,2-1,6 м на р. Алдан в пределах Усть-Майского и Усть-Алданского районов. Уровни воды были благоприятными для судоходства до конца навигации, закончившейся 23 октября. Ледообразование на реках республики началось позже среднеевропейских сроков от 1 до 9 суток. Образование ледостава осуществилось на участке р. Алдан Томмот – Чаран в третьей декаде, на реке Амга позже обычных сроков на 2-7 суток.

Водность р. Алдан у г. Томмот в 2012 г. была незначительно выше нормы, а у з.с. Верхоянский Перевоз превышала почти на 40 % (табл. 6.1).

В 2012 году в водотоки бассейна р. Алдан выше п. Хандыга осуществляли сброс сточных вод объекты уголедобывающей промышленности, жилищно-коммунального хозяйства, водного транспорта, золотодобычи. На участке реки ниже п. Хандыга организованные выпуски сточных вод отсутствовали, однако на качество воды могли оказать влияние использование маломерных судов, судов речного флота, береговые объекты – сельскохозяйственные предприятия, нефтебазы, населенные пункты. У п. Хандыга в р. Алдан в 2012 г., как и ранее, осуществлял сброс сточных вод Томпонский филиал ГУП "ЖКХ РС(Я)", их отведение в водный объект производилось после очистки на биологических сооружениях. Объем сточных вод, фактически отводимых в водоток, не изменился и составил, как и в 2011 г., 1,3 млн.м<sup>3</sup>. В бассейне р. Алдан в пределах Усть-Майского, Алданского, Нерюнгринского районов производилась разработка месторождений золота, при этом осуществлялась дражная отработка, применялись промывочные приборы, работа оборудования организовывалась в системе оборотного водоснабжения. Отведение сточных вод из отстойников в речную сеть осуществлялось фильтрацией через дамбы или перекачкой с применением насосов (в случаях эксплуатации нефилтрующих дамб, отстойников).

В 2012 г. практически не изменилось качество отводимых сточных вод населенных пунктов в речную сеть р. Алдан: они поступали недостаточно очищенными или без очистки. Проводимые в течение года мероприятия по улучшению состояния существующих сооружений на эффекте очистки не отразились, строительство новых сооружений или реконструкция существующих в населенных пунктах бассейна р. Алдан не осуществлялись.

В 2012 г. качество воды р. Алдан незначительно улучшилось. Согласно комплексной оценке, вода характеризовалась в 67 % створов 3-м классом разряда "а", в 33 % створов 3-м классом разряда "б" и оценивалась как "загрязненная" и "очень загрязненная". Качество воды р. Алдан у пунктов наблюдений п. Усть-Мая (фоновый створ) и с. Охотский перевоз несколько улучшилось, разряд "б" изменился на разряд "а" в пределах 3-го класса, вода оценивалась как "загрязненная", в остальных створах не изменилось.

Содержание соединений меди в воде р. Алдан в 2012 г. снизилось до значений ниже ПДК. Уровень загрязненности воды соединениями железа по-прежнему остался невысоким, среднегодовые и максимальные концентрации составляли 0,5-1 ПДК и 1-2 ПДК. Максимальные и среднегодовые концентрации фенолов в воде реки находились в пределах 7-9 ПДК и 2-4 ПДК, тогда как в 2011 г. они достигали 8-12 ПДК и 2,5-4 ПДК соответственно. Исключение составил фоновый створ п. Усть-Мая, где было отмечено среднегодовое и максимальное содержание фенолов 5 и 14 ПДК.

Для р. Алдан характерна загрязненность воды фенолами, в отдельных створах соединениями железа, легко(по БПК<sub>5</sub>) и трудноокисляемыми (по ХПК) органическими веществами. Превышение 1 ПДК этими показателями фиксировали в 54-100 % отобранных проб воды.

Индекс загрязненности и среднегодовой коэффициент комплексности воды реки в 2012 г. мало изменились и составляли 2,21-3,23 и 14,3-28,9 %. Количество загрязняющих веществ изменялось от 4 до 8 из 13-14, учтенных в комплексной оценке.

Качество воды притоков р. Алдан в 2012 г. по гидрохимическим показателям изменилось незначительно. Согласно комплексной оценке, вода всех створов характеризовалась 3-м классом разряда "а" и оценивалась как "загрязненная".

Характерными загрязняющими веществами большинства притоков реки Алдан являлись трудноокисляемые органические вещества (по ХПК), соединения железа, фенолы; в отдельных створах – легкоокисляемые органические вещества (по БПК<sub>5</sub>) (рр. Большой Нимыр, Якоцит, Амга (с. Амга)).

Среднегодовые и максимальные концентрации загрязняющих веществ в воде притоков р. Алдан варьировали: фенолов 1,5-6 ПДК и 4-17 ПДК, соединений железа 1-4 ПДК и 1,5-6 ПДК, легкоокисляемых (по БПК<sub>5</sub>) и трудноокисляемых (по ХПК) органических веществ ниже 1-1,5 и 1,5-4 ПДК и ниже 1-2,5 и 2-4 ПДК соответственно.

Значения УКИЗВ изменялись от 1,95 до 2,61. Из 13-14 ингредиентов и показателей качества воды, используемых в комплексной оценке, 4-6 являлись загрязняющими. Коэффициент комплексности загрязненности воды изменялся от 0 % до 30,8 %. Критического уровня загрязненности воды р. Якоцит достигали соединения ртути, среднегодовая концентрация которых несколько возросла от 1 ПДК до 1,8 ПДК.

Уровень загрязненности воды бассейна р. Алдан в 2012 г. существенных изменений не претерпел. Наблюдалась тенденция уменьшения среднегодовых и максимальных концентраций в воде соединений цинка и меди (табл. П.6.1).

**Бассейн р. Вилюй.** Река Вилюй является самым большим из левых притоков Лены. Длина реки 2650 км, площадь бассейна 454 тыс.км<sup>2</sup>. Истоки реки расположены на Вилюйском плато Среднесибирского плоскогорья, недалеко от рек бассейна Нижней Тунгуски.

Питание реки в основном снеговое. Характерным для нее является большое и хорошо выраженное весеннее половодье. На нижнем участке реки водный режим, наряду с ГЭС, в значительной мере определялся ее притоками – реками Марха и Тюнг. Ледостав – в середине октября, вскрытие – в середине мая. Подъем уровня во время весеннего половодья до 10-15 м, в низовьях наблюдаются ледяные заторы.

На реке построено две гидроэлектростанции: Вилюйская и Вилюйская ГЭС-III (Светлинская ГЭС). Станции – основной источник электроэнергии для автономной энергосистемы, включающей добывающую промышленность и населенные пункты Ленск, Мирный, Айхал, Удачный, Алмазный, Чернышевский и Светлый.

Река Вилюй свободна от льда около пяти месяцев в году. Река судоходна на 1170 км от устья, в верхнем бьефе Светлинской ГЭС до посёлка Чернышевский, в Вилюйском водохранилище и по впадающей в него реке Чона. Регулярное судоходство осуществляется до посёлка Сунтар в 746 км от устья.

Река и озёра бассейна реки богаты рыбой (осётр, таймень, ленок, нельма, язь, окунь, налим, елец, тогунок, сарога, карась золотой, карась серебряный, щука, ёрш, чир, сиг, ряпушка, голянь, вьюн, песчанка и др.).

Водность р. Вилюй в 2012 г. была ниже среднемноголетней, по сравнению с 2011 г. несколько понизилась (с. Сунтар) (табл.6.1).

В 2012 г., как и ранее, в водотоки бассейна р. Вилюй осуществляли сброс сточных вод объекты энергетики, коммунального хозяйства, алмазодобычи, водного транспорта. На качество воды водотоков также могли оказывать влияние расположенные по их берегам объекты сельского хозяйства, газодобычи, нефтебазового хозяйства. Сброс сточных вод в р. Вилюй осуществлялся каскадом Вилюйских ГЭС им. Е.Н. Батенчука, их объем в 2012 г. суммарно составил после очистки на сооружениях механической очистки (ГЭС-1) и биологической очистки (ГЭС-2) – 20,9 тыс.м<sup>3</sup>, кроме того, после охлаждения оборудования в водный объект поступило 10,6 млн.м<sup>3</sup> нормативно-чистых вод. Объем сточных вод, отводимых в р. Вилюй Светлинской ГЭС (филиал ОАО "Вилюйская ГЭС-3"), в 2012 году после сооружений биоочистки составил 5,66 тыс.м<sup>3</sup>, после охлаждения оборудования – 4,2 млн.м<sup>3</sup>.

Качество воды р. Вилюй в 2012 г. изменилось незначительно. Согласно комплексной оценке, вода характеризовалась в 17 % створов 2-м классом, в 83 % створов 3-м классом разряда "а" и оценивалась как "слабо загрязненная" и "загрязненная".

Характерными загрязняющими веществами воды р. Вилюй являлись трудноокисляемые органические вещества (по ХПК), фенолы, в отдельных створах – соединения железа, легкоокисляемые органические вещества (по БПК<sub>5</sub>), повторяемость превышения 1 ПДК которыми наблюдалась в 50-100 % отобранных проб воды.

Уровень загрязненности воды соединениями меди по-прежнему остался невысок, среднегодовые и максимальные концентрации снизились по сравнению с предыдущим годом и составляли ниже 1 ПДК и 1-3 ПДК. Среднегодовая и максимальная концентрации фенолов в р. Вилюй были в диапазоне 2-6 и 5-16 ПДК. Наиболее высокие максимальные концентрации в воде р. Вилюй отмечались по фенолам в створах с. Сюльдюкар – 16 ПДК, с. Сунтар (фоновый и контрольный створы) – 10 и 13 ПДК.

Количество загрязняющих веществ изменялось от 4 до 5 из 13, учтенных в комплексной оценке качества воды.

Уровень загрязненности воды рек бассейна р. Вилюй в 2012 г. несколько понизился по сравнению с предыдущим годом. Качество воды **рр. Оччугуй-Ботубуйа, Тангнары, Марха** улучшилось и определялось 3-м классом разряда "а" ("загрязненная" вода), **р. Улахан-Ботубуйа** – осталось прежним (3-й класс разряд "а"). Среднегодовая и максимальная концентрации фенолов в воде рек не превышали 2-7 и 8-12 ПДК. Содержание соединений железа находилось в пределах ПДК, за исключением створа р. Тангнары, п. Чай, где было отмечено

увеличение концентраций от 5 и 7 ПДК до 6 и 10 ПДК. Количество загрязняющих веществ изменялось от 4 до 6 из 13, учтенных в комплексной оценке качества воды.

Концентрации растворенного в воде кислорода варьировали в течение года в диапазоне 6,46-9,52 мг/л.

В целом по бассейну отмечалось снижение среднегодовых и максимальных концентраций соединений меди и цинка (табл.П.6.1).

В 2012 г. качество воды **Вилуйского водохранилища** осталось на уровне предыдущего года, вода характеризовалась 3-м классом разряда "а" ("загрязненная" вода). 7 веществ из 13, используемых в комплексной оценке, являлись загрязняющими. Для воды водохранилища характерно повышенное содержание трудноокисляемых органических веществ (по ХПК) и фенолов, среднегодовые концентрации которых не изменились, по сравнению с 2011 г., и соответственно составляли 2 ПДК и 6 ПДК. Наиболее высокие максимальные концентрации отмечали: фенолов – 9 ПДК, соединений меди – 4 ПДК, трудноокисляемых органических веществ (по ХПК) и нефтепродуктов – 3 ПДК.

### Водоемы бассейна р. Лена

В 2012 г. улучшилось качество воды **залива Неелова**, вода из категории "грязных" (4-й класс разряд "а") перешла в категорию "загрязненных" (3-й класс разряд "а").

Качество воды **оз. Мелкое** (п. Тикси) по сравнению с предыдущим годом улучшилось и характеризовалось 2-м классом "слабо загрязненная" вода.

Характерными загрязняющими веществами залива Неелова в районе п. Тикси в 2012 г. являлись нефтепродукты, соединения марганца и меди, фенолы, трудноокисляемые органические вещества (по ХПК), сульфаты; оз. Мелкое (п. Тикси) – соединения марганца, сульфаты, превышение ПДК которыми отмечали в 50-100% отобранных проб воды. Среднегодовая концентрация загрязняющих веществ в воде водоемов изменялась в диапазоне величин 1-3 ПДК, максимальная концентрация не превышала 4 ПДК. Наибольшие концентрации фенолов в воде наблюдали в заливе Неелова – 7 и 20 ПДК.

Вода **оз. Мюрю** у с. Борогонцы отличается высокими минерализацией (до 1630 мг/л), содержанием трудноокисляемых органических веществ (по ХПК) и нитритного азота в концентрациях до 8 ПДК и до 12 ПДК соответственно. Режим растворенного в воде озера кислорода был удовлетворительный. В апреле 2012 г. наблюдался случай высокого загрязнения воды озера нитритным азотом, вносимым поверхностным стоком с прилегающих территорий, концентрация при этом составила 12 ПДК.

Уровень загрязненности поверхностных вод бассейна р. Лена существенных изменений в 2012 г. не претерпел. Характерными загрязняющими веществами бассейна являлись трудноокисляемые органические вещества (по ХПК), фенолы и соединения марганца (табл.П.6.1 и П.6.2). Качество воды по комплексной оценке в большинстве створов бассейна р. Лена в 2012 г. оценивалось 3-м классом (82 %) разрядами "а" (68 %) и "б" (14 %). Вода характеризовалась как "загрязненная" и "очень загрязненная". В 15 и 2 % створов вода характеризовалась как "слабо загрязненная" и "условно чистая" 2-го и 1-го класса соответственно. Наиболее загрязненный участок реки (1 %) наблюдался на оз. Моря, с. Борогонцы, где вода характеризовалась 4-м классом качества разряда "а", как "грязная" (рис. 6.5 и 6.6).

**Бассейн рек между рр. Лена и Яна.** Вода **р. Копчик-Юргэ** (п. Полярка) по качеству значительно улучшилась по сравнению с 2011 г. и оценивалась как "слабо загрязненная" (2-го класса). Значение УКИЗВ несколько снизилось от 2,58 до 1,61, значение среднегодового коэффициента комплексности загрязненности воды осталось прежним 14,3 %. Количество загрязняющих веществ уменьшилось от 5 до 4 из 14, учитываемых в комплексной оценке.

В 2012 г. характерными загрязняющими веществами являлись соединения железа и марганца, среднегодовые концентрации сильно не изменились и находились в пределах 1-2 ПДК. Максимальные концентрации соединений марганца и железа достигали 1,4 и 4 ПДК соответственно, остальных загрязняющих веществ – находились в пределах 2 ПДК.

## 6.2 Бассейны рек Яна, Индигирка

**Река Яна** начинается в Верхоянских горах, образуется при слиянии рек Дулгалаах и Сартанг, впадает в море Лаптевых к востоку от р. Лена. Длина реки составляет 872 км, площадь водосбора 238 тыс.км<sup>2</sup>. При впадении в Янский залив моря Лаптевых река образует дельту площадью 10200 км<sup>2</sup>.

Протекает р. Яна по широким древним долинам, заполненным аллювием. В береговых обрывах имеются выходы ископаемого льда. В озерно-аллювиальных отложениях широко распространены ледяные интрузии – гидролакколиты. Весеннее половодье выражено слабо, так как в бассейне Яны выпадает незначительное количество снега. Паводок обычно бывает летом, когда выпадают дожди. Русло реки до впадения р. Адыча узкое, сильно меандрирующее, далее разветвляется на протоки. В обнажениях берегов местами видны погребенные льды. Ниже п. Усть-Янск река разбивается на множество проток.

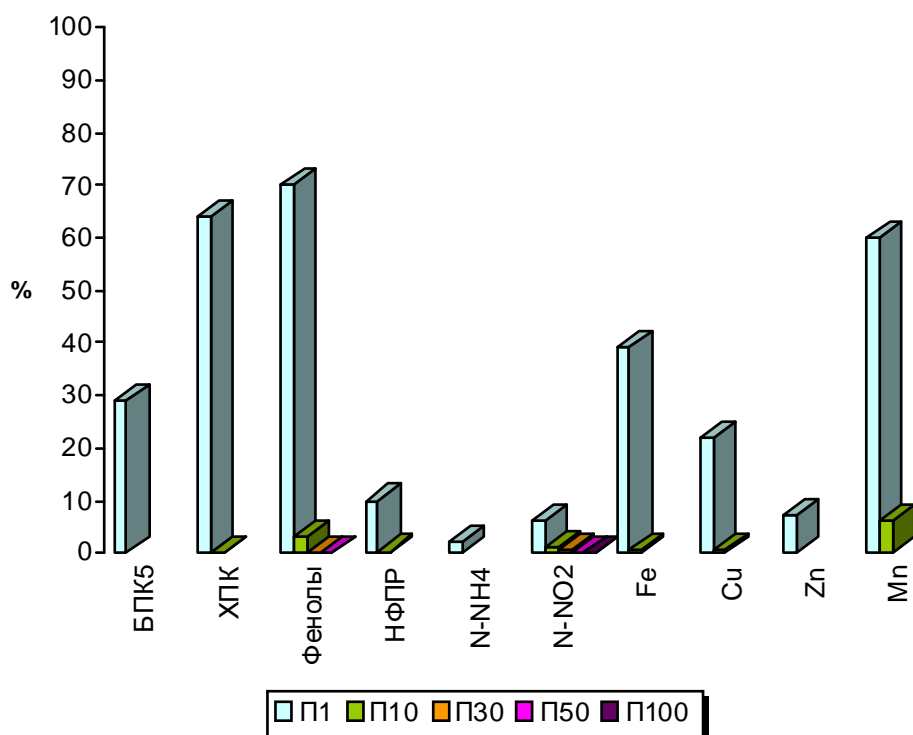


Рис. 6.5. Уровень загрязненности поверхностных вод бассейна р. Лена распространенными загрязняющими веществами  
 х - загрязняющие вещества; у - число случаев превышения 1, 10, 30, 50 и 100 ПДК по основным загрязняющим веществам, %; z - кратность превышения ПДК.

В бассейне Яны около 40 тысяч озёр. Питание дождевое и снеговое; за май – август проходит до 90% годового стока.

Водный режим р. Яна в верхнем течении характеризуется небольшим половодьем и высокими летне-осенними дождевыми паводками, в нижнем течении доля весеннего стока увеличивается. Замерзает река от верховий к устью, полностью покрываясь льдом в начале октября. В верхнем течении в зимний период перемерзает на три и более месяца. Вскрытие льда происходит также постепенно, в течение мая – июня.

Безо льда на Яне становится возможным судоходство, которое в половодье возможно на протяжении 750 км от устья, но в верховьях оно нерегулярно [70].

**Река Индигирка** образуется от слияния рек Хастах и Тарын-Юрях и впадает в Восточно-Сибирское море. Длина реки составляет 1977 км, площадь бассейна 360 тыс.км<sup>2</sup>. Ширина долины р. Индигирка достигает 20 км. Река судоходна от устья реки Мома (1134 км).

По строению долины, руслу и скорости течения Индигирка делится на два участка: верхний горный (640 км) и нижний равнинный (1086 км). Характерной чертой речной сети является ее глубокий врез в горных районах. Растительность горной части бассейна и плоскогорий представлена лиственничными редкостойными лесами. На равнинах низовьев для лесотундры характерна озерно-болотная растительность, для тундры – мхи и лишайники.

Климат бассейна резко континентальный с очень холодной зимой и теплым, но коротким летом. Средняя продолжительность безморозного периода 50-70 дней.

В верхнем течении река протекает вначале среди плоскогорья и невысоких гор и имеет переменную по ширине, местами заболоченную долину, затем на протяжении около 350 км она прорезает горную систему хребта Иярский и протекает преимущественно в узкой каньонообразной долине, глубина которой в отдельных местах достигает 1000-1100 м.

Питание реки преимущественно дождевое, дополненное водами от таяния снежников, ледников и наледей. Половодье – в тёплую часть года; водный сток составляет весенний – 32 %, летний – 52 %, осенний – около 16 %, зимний – меньше 1 % и река местами перемерзает (Крест-Майор, Чокурдах) [70].

Гидрохимические наблюдения за качеством поверхностных вод бассейнов р. Яна и р. Индигирка в 2012 г. проводились на 7 реках, 11 пунктах наблюдения, 14 створах.



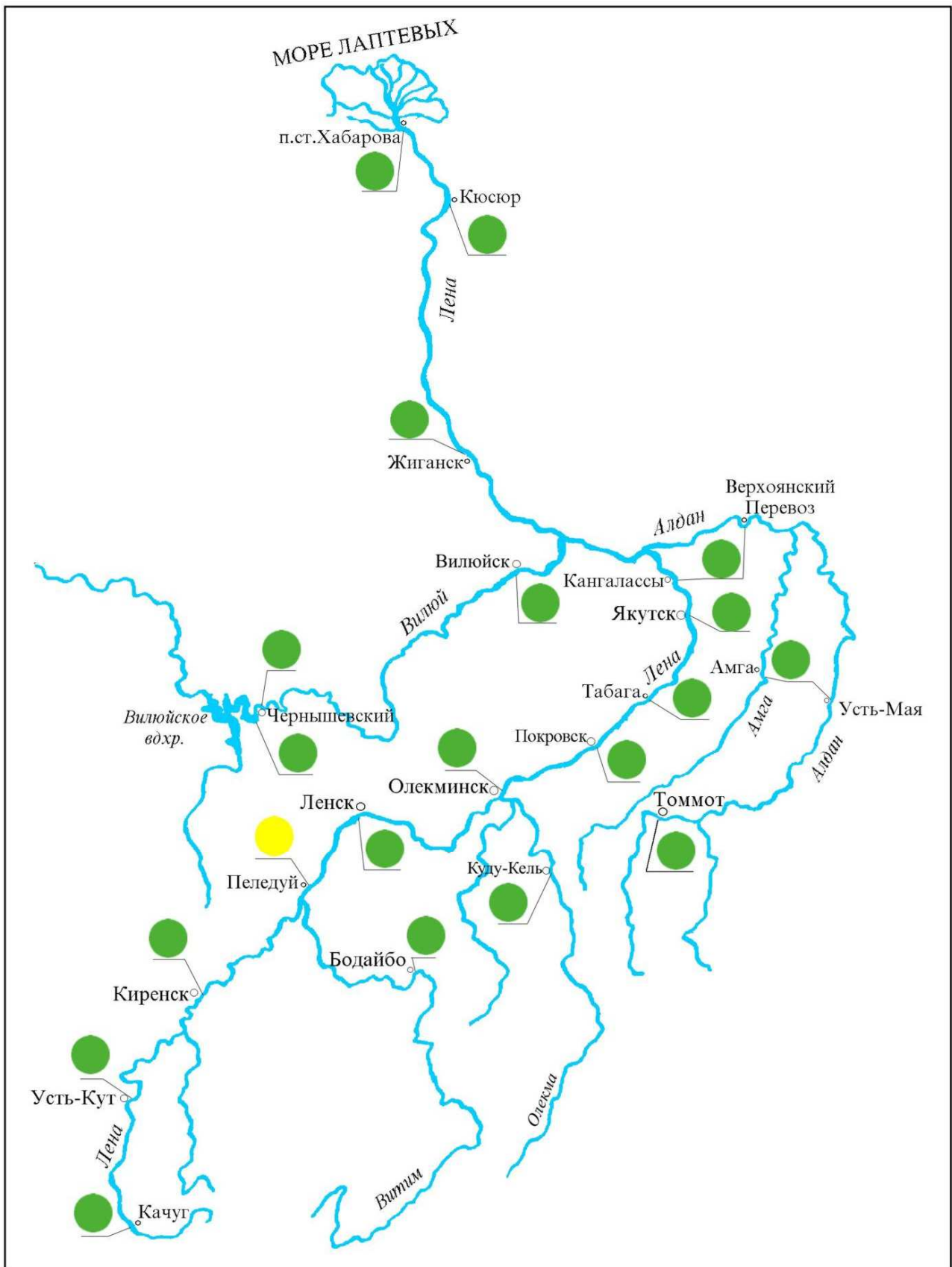


Рис.6.6. Комплексная оценка качества поверхностных вод бассейна р.Лена

Водность рек бассейна р. Индигирки в 2012 г. была ниже водности 2011 г. и ниже среднемноголетней (табл. 6.2).

Таблица 6.2

**Водность (% от средней многолетней) бассейна р. Индигирка, р. Яна**

Река	Пункт	2010 г.	2011 г.	2012 г.
Индигирка	п. Индигирский	92	134	95
Эльги	с. Эльги	114	118	124
Нера	п. Ала-Чубук	89	158	84

В январе среднемесячные уровни воды на реках республики Саха были в основном выше нормы, исключение составляли реки Яна и Индигирка, где уровни воды незначительно ниже нормы. Толщина льда повсеместно меньше нормы на 10-35 см, лишь на отдельных участках она в пределах нормы.

В марте среднемесячные уровни воды в верховьях рек Яна и Индигирка были близки к средним многолетним значениям. Толщина льда составляла на 10-50 см ниже нормы. Прирост толщины льда за месяц не превышал 6-10 см.

Среднемесячные уровни воды в апреле на основных реках были выше нормы на 0,3-1,0 м, за исключением верхнего течения рек Яна и Индигирка, где они приближались к средним многолетним значениям. Толщина льда повсеместно была меньше нормы на 10-35 см.

Вскрытие рек республики Саха в мае происходило раньше нормы на 5-11 суток в низовьях р. Индигирка, в верховьях рек Яна и Индигирка ледоход начался в экстремально ранние сроки.

В августе на р. Яна в первой и третьей декадах наблюдались дождевые паводки высотой 2,0 и 5,6 м в верхнем и 3,5-4,6 м в среднем течении. В результате дождевых паводков среднемесячные уровни воды оказались близкими к средним многолетним на реках Яна и Индигирка.

Характерными загрязняющими веществами бассейна р. Яна являлись трудноокисляемые органические вещества (по ХПК), фенолы, в отдельных створах – легкоокисляемые органические вещества (по БПК<sub>5</sub>), соединения железа (контрольный створ п. Батагай, п.ст. Юбилейная), меди и марганца (п.ст. Юбилейная), с повторяемостью случаев превышения ПДК 50-100 %. Критического уровня по-прежнему достигала загрязненность воды р. Яна в контрольном створе у п. Батагай соединениями цинка, по которым был зарегистрирован 1 случай ВЗ в концентрации 27,5 ПДК.

К характерным загрязняющим веществам бассейна р. Индигирка по-прежнему относились соединения ртути и фенолы, в 2012 г. в створе р. Индигирка, п. Чокурдах к ним добавились соединения марганца.

Среднегодовая и максимальная концентрации соединений железа в воде рек бассейнов составляли ниже ПДК-5 ПДК и 2-11 ПДК; меди – ниже ПДК-5 ПДК и 3,5-9 ПДК; фенолов – 1,5-6 ПДК и 4-30 ПДК соответственно.

Наиболее высокие максимальные концентрации фиксировали в воде р. Яна: соединений железа 11 ПДК, органических веществ (по БПК<sub>5</sub>) 2,4 ПДК – у п. Батагай, меди 7 ПДК – у п.ст. Юбилейная, азота нитритного 1,8 ПДК – у п. Нижнеянк.

В воде р. Индигирка (п. Индигирский, п. Чокурдах) и р. Эльги присутствовали соединения ртути, среднегодовая концентрация которых изменялась в пределах 1,4-2 ПДК, максимальная по сравнению с предыдущим годом несколько увеличилась и составляла 3 ПДК (в 2011 г. – 2,0-2,4 ПДК).

Качество воды бассейнов рр. Яна и Индигирка по сравнению с предыдущим годом несколько улучшилось.

По комплексу основных загрязняющих веществ вода рек в 71 % (в 2011 г. – 36%) створов оценивалась как "загрязненная" 3-го класса разряда "а", в 7 % (в 2011 г. – 50%) створов – как "очень загрязненная" 3-го класса разряда "б", в 7 % (р. Яна, п. Батагай) створов – как "грязная" 4-го класса разряда "а", в 7 % (р. Бырантай, с. Асар) створов – как "слабо загрязненная" 2-го класса, в 7 % (р. Нера, з.с. Ала-Чубук) створов – как "условно чистая" 1-го класса.

В 2012 г. улучшилось качество воды р. Яна г. Верхоянск (контрольный створ), п. Батагай (фоновый створ), р. Буралах с. Томтор, р. Индигирка п. Индигирский (фоновый створ), п. Чокурдах с изменением разряда "б" на разряд "а" в пределах 3-го класса; вода характеризовалась как "очень загрязненная". Также отмечалось улучшение качества воды р. Яна у п. Нижнеянк. Вода из 4-го класса разряда "а" ("грязная") перешла в 3-й класс разряда "а" ("загрязненная").

Комплексность загрязненности воды рек бассейнов р. Яна и р. Индигирка в 2012 г. характеризовалась коэффициентами комплексности загрязненности воды: в бассейне р. Яна от 0 до 50 % при среднегодовом значении 15,4-40,2 %, в бассейне р. Индигирка от 0 до 35,7 % при среднегодовом значении 1,9-21 %.

Критическими показателями загрязненности воды являлись: соединения цинка (р. Яна, й км ниже п. Батагай) и ртути (р. Индигирка, 6,2 км ниже п. Индигирский; р. Эльги, 6 км выше с. Эльги).

Режим растворенного кислорода в воде рек бассейнов р. Яна и р. Индигирка был удовлетворительным.

**Бассейн р. Анабар и р. Оленек.** Систематические наблюдения за химическим составом воды **р. Анабар** проводятся у поста Саскылах, **р. Оленек** – у постов Оленек и Тюмети.

На всем протяжении реки протекают в зоне сплошного распространения многолетней мерзлоты. Основным источником их питания являются снеговые воды [70].

В 2012 г., по сравнению с 2011 г., вода р. Анабар у с. Саскылах по качеству не изменилась и оценивалась как "очень загрязненная". Из 15 контролируемых ингредиентов к загрязняющим относились 7. Характерными загрязняющими веществами воды реки являлись легкоокисляемые органические вещества (по БПК<sub>5</sub>) и фенолы (100 % случаев превышения ПДК); в 60 % – соединения железа, в 80 % – трудноокисляемые органические вещества (по ХПК). Нарушение допустимых нормативов соединениями меди и марганца фиксировали в 20 % проанализированных проб воды, их среднегодовые концентрации снизились до уровня ниже ПДК. Содержание в воде реки фенолов стабилизировалось и в среднем составляло 5 ПДК. Содержание хлорорганических пестицидов в воде не превышало допустимую норму. В воде р. Анабар обнаружены пестициды ( $\alpha$ -ГХЦГ и  $\gamma$ -ГХЦГ) в незначительных количествах (0,002 мкг/л). Режим растворенного в воде кислорода был благоприятный (11,0 мг/л).

В 2012 г. отмечалось некоторое улучшение качества воды р. Оленек у с. Оленек. Вода из 3-го класса разряда "а" перешла во 2-й класс и характеризовалась как "слабо загрязненная". Загрязняющими, а также характерными являлись трудноокисляемые органические вещества (по ХПК) и соединения железа с повторяемостью случаев превышения ПДК 83 % и 33 % соответственно, легкоокисляемые органические вещества (по БПК<sub>5</sub>) – 100 %.

Вода р. Оленек в нижнем течении у п.ст. Тюмети относилась к категории "очень загрязненных", по качеству изменилась незначительно и по-прежнему характеризовалась 3-м классом разряда "б". Для воды этого участка реки в 2012 г. осталась характерной загрязненность воды соединениями железа, меди, марганца, фенолами и трудноокисляемыми органическими веществами (по ХПК), по которым с различной повторяемостью от 72 до 100 % наблюдали случаи нарушения ПДК.

Среднегодовые концентрации загрязняющих веществ в воде р. Оленек составляли: соединений железа ниже ПДК-2,5 ПДК, меди 3 ПДК, фенолов 2-3 ПДК. Максимальные концентрации фенолов определялись в пределах 3-10 ПДК. Режим растворенного в воде кислорода был удовлетворительным.

Комплексность загрязненности воды р. Оленек изменялась в диапазоне 0-50 % при среднегодовом значении 15,8-33,9 %.

**Бассейн р. Алазея.** Река Алазея впадает в Восточно-Сибирское море к востоку от р. Индигирка, длина реки составляет 1590 км, площадь бассейна 74,7 тыс.км<sup>2</sup>.

Русло реки меандрирующее, извилистыми водотоками часто соединяется с многочисленными озерами.

Водный режим р. Алазея характеризуется растянутым весенне-летним половодьем, чему, по-видимому, способствует значительная озерность ее бассейна [70].

По комплексной оценке вода р. Алазея в черте п. Андрюшкино в 2012 г. перешла в категорию "загрязненных" вод (3-й класс, разряд "а"), в 2011 г. она характеризовалась как "грязная" (4-й класс, разряд "а"). Значение УКИЗВ снизилось от 4,33 до 2,44. Количество загрязняющих веществ достигало 5 (в 2011 г. – 9) из 13, учитываемых в комплексной оценке. Характерными загрязняющими веществами по-прежнему являлись фенолы, трудноокисляемые органические вещества (по ХПК) с повторяемостью случаев превышения ПДК 80 % и соединения железа – 100 %. Среднегодовая концентрация фенолов уменьшилась, по сравнению с 2011 г., от 7 до 2 ПДК, остальных характерных загрязняющих веществ не изменилась и находилась в пределах 2-3 ПДК; диапазон максимальных концентраций составлял 2-5 ПДК.

### 6.3 Бассейн р. Колыма

Бассейн **р. Колыма** расположен в северо-восточной части азиатской территории России. Река берет начало под 61°30' северной широты с северной стороны Станового хребта, образуется слиянием горных рек Кулу и Аян-Юрях, вытекающих с Охотско-Колымского нагорья, и впадает в Колымский залив Восточно-Сибирского моря. Протекает по территории Якутии и Магаданской области. Площадь водосбора 681 тыс.км<sup>2</sup>, длина реки составляет от места слияния рек Кулу и Аян-Юрях 2129 км; от наиболее удаленной точки речной системы (исток р. Кулу) – 2513 км. Колыма в месте впадения в Колымский залив Восточно-Сибирского моря формирует три больших протоки: Колымская или Каменная (судоходная), Чукочья и Походская.

Открытие Колымы русскими последовало вслед за открытием реки Индигирки и Алазеи, открытых казаками в 1638-1639 гг. Уже в 1644 г. казак Михаил Стадухин основал на Колыме Нижнеколымское зимовье и доставил первое сведение о воинственных чукчах.

В бассейне р. Колыма находится пять водохранилищ руслового типа емкостью более 1 млн.м<sup>3</sup> каждое. Все водохранилища, за исключением Билибинского, расположены в верховьях Колымы; Аркагалинское и Кадыкчанское – в бассейне р. Аян-Юрях, Билибинское – в среднем течении р. Малый Анной. Колымское водохранилище используется для целей гидроэнергетики, Аркагалинское и Билибинское – для теплоэнергетики, Кадыкчанское и Оротуканское – для хозяйственно-питьевых и коммунально-бытовых нужд населения.

Ограничивающими бассейн горными образованиями являются с запада и юго-запада горные цепи хребта Черского, с востока и юго-востока – Колымское нагорье, на северо-востоке – Анадырское плоскогорье, Северный Анюйский хребет. В нижней части бассейна расположена Колымская низменность.

Питание смешанное: снеговое (47 %), дождевое (42 %) и подземное (11 %). Половодье с середины мая по сентябрь. Размах колебаний уровня до 14 м. В Колыму впадает до 35 более или менее значительных рек, причём большинство значительных притоков впадает в Колыму с правой стороны.

Вся территория бассейна расположена в области сплошного развития многолетнемерзлых пород, прерывающихся только сквозными таликами, приуроченными к долинам крупных рек, водопроводящими тектоническими разломами, а также местами выхода подмерзлотных пород. Особенно больших размеров достигают наледи в верховьях реки Колымы – в области сильных морозов. Ледообразование на реках начинается в конце сентября – начале октября.

Долина реки и окружающие ее горы в верхней и средней частях ее течения покрыты хвойными лесами, преимущественно лиственницей, но пожары немало способствовали их истреблению, в нижней части течения р. Колыма леса редкуют и становятся малорослыми.

Река судоходна от устья р. Бахапча (регулярное судоходство – от Усть-Среднекана); навигация 3-3,5 мес. Основные порты: Усть-Среднекан, Зырянка и в устье Черский, Зелёный Мыс, Край Лесов. На реке находится Колымская ГЭС, которая обеспечивает электроэнергией большую часть Магаданской области и Магадана, строится Усть-Среднеканская ГЭС. В бассейне Колымы имеются месторождения золота.

Колыма богата рыбой, такой как сиг, налим, щука, окунь, карась и ерш, а из полупроходных – нельма, омуль и ряпушка. Всего в бассейне Колымы обитает 30 видов рыб [70].

В феврале погоду на территории Магаданской области определяли тропосферный циклон, располагавшийся над Охотским морем, и мощный тропосферный гребень над Сибирью, отмечался дефицит осадков. В течение месяца в районах области происходило чередование периодов морозной и относительно теплой погоды. Осадков выпало на Охотском побережье 0-37 %, в центральных районах 25-82 % месячной нормы. Среднемесячные уровни воды на р. Колыма у п. Зырянка были близки к норме и больше на 10-30 см, прирост льда за месяц составил 5-20 см.

Март на территории области отличался большим количеством выпавших осадков. Во второй декаде на побережье Тауйской губы выпало 2-2,5 месячные нормы осадков, на юге Хасынского района – 5 декадных норм.

Начало стока на промерзающих водотоках области произошло 8-11 мая, на 2-6 дней раньше нормы. Ледоход на реках центральных районов области начался 10-14 мая, на 7-11 дней раньше среднемноголетних сроков. На сроки вскрытия р. Колыма повлияли холодные сбросы воды из Колымского водохранилища плюс теплые погодные условия, сложившиеся в третьей декаде апреля – первой декаде мая. Наивысшие уровни весеннего половодья на реках Магаданской области прошли 12-14 мая, в даты, близкие к самым ранним из ряда наблюдений (на 15-23 дня раньше среднемноголетних сроков). Максимальные уровни весеннего половодья на р. Колыма, в основном, на 0,1-0,3 м превысили норму, на притоках Колымы и реках Охотского побережья уровни воды были около и на 0,2-1,0 м ниже нормы. На большинстве рек весеннее половодье имело три пика, и каждый последующий пик был ниже предыдущего. Особенностью половодья 2012 года можно считать то, что все три максимума прошли в мае, а в июне наблюдался уже спад уровней воды. В мае водность рек Магаданской области составила 150-170 % нормы.

В июле в большей части территории Магаданской области наблюдался дефицит осадков. Осадков выпало на территории области значительно меньше месячной нормы (18-65 %); в Сусумане, Ягодном около месячной нормы. В июле водность рек Магаданской области была очень низкой (35-45 %) и наблюдавшиеся подъемы уровней воды были незначительны.

Август на территории Магаданской области был пасмурным и дождливым, с редкими периодами солнечных, теплых дней. Средняя месячная температура воздуха на территории области была около нормы; осадков выпало 1,5-3,5 месячные нормы. В результате этого на реках центральных районов области сформировался дождевой паводок, имеющий две вершины. Начался паводок 7-9 августа, а окончился 6-8 сентября. Прохождение максимальных уровней паводка отмечалось 14-18 августа и 30 августа – 2 сентября. На р. Колыма на максимальные уровни паводка наложился сбросы из Колымского водохранилища. В августе водность рек Магаданской области составляла 250-280 %.

Октябрь на территории Магаданской области был аномально теплый, в отдельных районах характеризовался также большим количеством выпавших осадков. Осадков выпало на побережье Тауйской губы значительно меньше месячной нормы, в пос. Талон – 2 месячные нормы; в центральных районах 1-2 месячные нормы, на юге Хасынского района половина месячной нормы. Первые ледовые явления на р. Колыма и ее притоках появились в конце первой – начале второй декады октября, на 1-6 дней позже обычного. Ледостав на р. Колыма и р. Берелех у г. Сусуман установился 16-30 октября, на 4-9 дней позже нормы.

Ноябрь на территории Магаданской области был аномально теплый, а вторая половина месяца характеризовалась также обильными снегопадами. Осадков выпало на территории области 1-3 месячные нормы. На притоках Колымы установление ледостава произошло 10-14 ноября, на 15-18 дней позже обычных сроков. Такое позднее установление ледостава обусловили аномально теплые погодные условия октября.

В декабре над территорией Магаданской области происходило чередование волн тепла и холода. Средняя месячная температура воздуха была выше нормы на Охотском побережье на 1-3 градуса; в центральных районах на 1-5 градусов. Осадков выпало на Охотском побережье около двух месячных норм.

Гидрохимические наблюдения за качеством воды рек бассейна р. Колыма служба ГСН проводила в 2012 г. на 13 водных объектах, в 19 пунктах, 21 створе контроля.

Водность р. Колыма и рек ее бассейна в 2012 г. была выше нормы, за исключением р. Детрин, водность которой оказалась пониженной (табл. 6.3).

Таблица 6.3

**Водность (% от средней многолетней) рек бассейна р. Колыма**

Река	Пункт	2010 г.	2011 г.	2012 г.
Колыма	п. Усть-Среднекан	103	148	-
Колыма	г. Среднеколымск	-	-	113
Омчак	п. Омчак	100	152	180
Детрин	п. Усть-Омчуг	64	64	68
Талок	г. Сусуман	177	-	-
Омчикчан	п. Омсукчан	108	56	-

Основными источниками поступления загрязняющих веществ в воды р. Колыма являлись предприятия золотодобывающей промышленности, жилищно-коммунального хозяйства, а также поверхностный сток с неблагоустроенных территорий населенных пунктов и сельскохозяйственных угодий в периоды повышенной водности рек.

Наиболее распространенными загрязняющими веществами воды рек бассейна р. Колыма являлись соединения железа, меди, марганца, цинка, нефтепродукты (рис.6.7).

Для воды р. Колыма характерно хорошо выраженное преобладание сульфатных ионов, практически в течение всего года. Вода мало минерализована от 12,0 до 90,2 мг/л. Режим растворенного в воде кислорода был удовлетворительным.

Вода р. Колыма в 2012 г. по качеству варьировала в пределах от 2-го класса "слабо загрязненная" (г. Среднеколымск) до 4-го класса разряда "а" "грязная" вода (п. Дебин, п. Усть-Среднекан). Индекс загрязненности воды р. Колыма изменялся в пределах 1,37-4,42. Среднегодовой коэффициент комплексности загрязненности воды р. Колыма варьировал от 11,0 % до 37,8 %.

Характерными загрязняющими веществами воды р. Колыма являлись соединения железа, меди, свинца, марганца. Превышение 1 ПДК отмечалось в 50-100 % проб воды.

По комплексу гидрохимических показателей практически не изменилось качество воды р. Колыма и оценивалось 4-м классом качества. Произошла смена разрядов в пункте наблюдений п. Усть-Среднекан с "б" на "а". Вода р. Колыма характеризовалась как "грязная". Из 12-14 ингредиентов и показателей качества воды, учтенных в комплексной оценке, 8-9 были загрязняющими.

По сравнению с предыдущим годом, увеличение уровня загрязненности воды взвешенными веществами наблюдалось в районе п. Усть-Среднекан. Среднегодовая концентрация взвешенных веществ находилась в пределах 11,8-56,1 мг/л, максимальная концентрация 205 мг/л (что соответствует уровню высокого загрязнения) наблюдалась в период дождевого паводка у п. Усть-Среднекан. Содержание остальных загрязняющих веществ в воде р. Колыма незначительно уменьшилось. Среднегодовое содержание соединений марганца составляло 6-11 ПДК, максимальное – 45 ПДК, что соответствует уровню высокого загрязнения и наблюдалось у п. Усть-Среднекан. Повторяемость случаев превышения ПДК достигала 92-100 %; 10 ПДК изменялась от 20 % у п. Дебин до 54 % в районе п. Усть-Среднекан, и в 8% отобранных проб воды у п. Усть-Среднекан отметили превышение 30 ПДК. Средние за год концентрации нефтепродуктов составляли 0,5-2 ПДК, соединений меди 3-4 ПДК, что несколько ниже средних значений 2011 года. Среднее за год содержание аммонийного азота было ниже ПДК, соединений железа 3-12 ПДК. Максимальные концентрации составляли: нефтепродуктов – 3 ПДК, железа – 40 ПДК, меди – 17 ПДК. Среднее за год содержание соединений свинца составляло 1 ПДК, максимальное – около 3 ПДК наблюдалось у п. Дебин. Соединения марганца, свинца и железа являлись критическими показателями загрязненности воды.

Качество воды р. Колыма на участке реки г. Среднеколымск – с. Колымское – п. Черский оценивалось 2-м и 3-м классами. Незначительно улучшилось качество воды в районе г. Среднеколымск от 3-го разряда "а" до 2-го и от разряда "б" до "а" 3-го класса у п. Черский. Вода оценивалась как "слабо загрязненная" и "загрязненная". Средний коэффициент комплексности загрязненности воды составлял 11,0-21,8 %, значение УКИЗВ в пунктах контроля изменялось от 1,37 до 2,64. Из 13-15 ингредиентов и показателей качества воды, учтенных в комплексной оценке, 3-6 являлись загрязняющими.

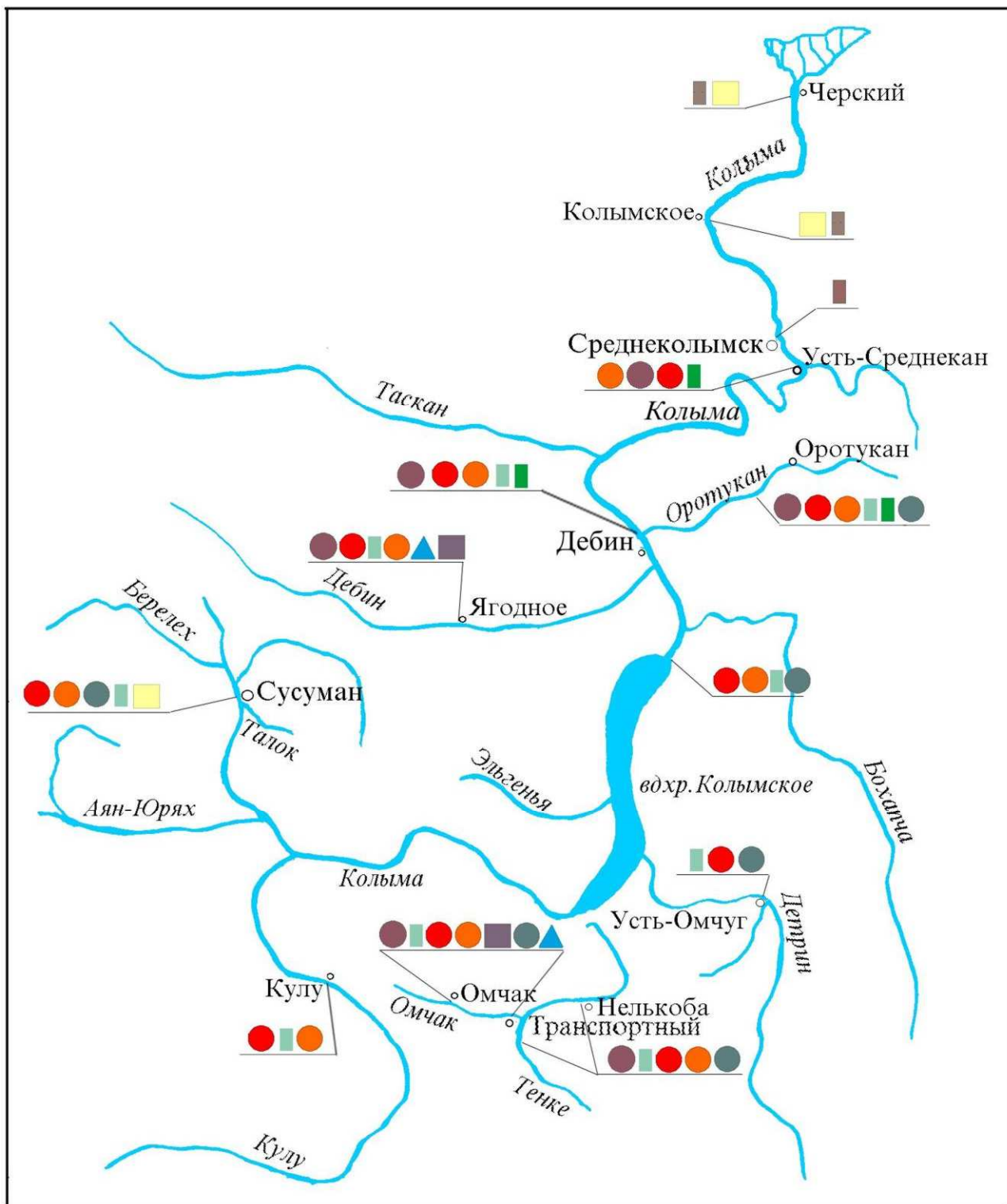


Рис.6.7 Распределение распространенных загрязняющих веществ в воде рек бассейна р. Колыма в 2012 г.

Река Колыма – п. Дебин: соединения марганца 6 ПДК, соединения меди 3 ПДК, соединения железа 3 ПДК, нефтепродукты 2 ПДК, соединения свинца 1 ПДК;  
 Вдр. Колымское – верхний бьеф плотины: соединения меди 6 ПДК, соединения железа 4 ПДК, нефтепродукты 3,5 ПДК, соединения цинка 1,5 ПДК;  
 Река Колыма – п. Усть-Среднекан: соединения железа 12 ПДК, соединения марганца 11 ПДК, соединения меди 5 ПДК, Соединения свинца 1 ПДК;  
 Река Колыма – г. Среднеколымск: фенолы 2-3 ПДК;  
 Река Колыма – с. Колымское: БПК<sub>5</sub> 4,54 мг/л(O<sub>2</sub>), фенолы 1,5 ПДК;  
 Река Колыма – п. Черский: фенолы 2 ПДК, БПК<sub>5</sub> 3,09 мг/л (O<sub>2</sub>);  
 Река Берел'ех – г. Сусуман: соединения меди 8 ПДК, соединения железа 3 ПДК, соединения цинка 3 ПДК, нефтепродукты 2 ПДК, БПК<sub>5</sub>; 2,32 мг/л (O<sub>2</sub>);  
 Река Кулу – п. Кулу: соединения меди 4 ПДК, нефтепродукты 4 ПДК, соединения железа 3 ПДК;  
 Река Тенке – п. Транспортный – п. Нелькоба: соединения марганца 9-10 ПДК, нефтепродукты 4 ПДК, соединения меди 2-4 ПДК, соединения железа 3-3,5 ПДК, соединения цинка 1-2 ПДК;  
 Река Омчак – п. Омчак – п. Транспортный: соединения марганца 7,5-10 ПДК, нефтепродукты 3,5-4,5 ПДК, соединения меди 4 ПДК, соединения железа 1,5-2,5 ПДК, ХПК 13,6-24,2 мг/л(O); соединения цинка 1-2 ПДК, аммонийный азот 1-2;

Река Детрин – п. Усть-Омчуг: нефтепродукты 4 ПДК, соединения меди 3 ПДК, соединения цинка 2 ПДК;

Река Дебин – п. Ягодное: соединения марганца 10 ПДК, соединения меди 6 ПДК, нефтепродукты 4 ПДК, соединения железа 2 ПДК, аммонийный азот 1,5 ПДК, ХПК 23,2 мг/л(О);

Река Оротукан – п. Оротукан: соединения марганца 31 ПДК, соединения меди 8 ПДК, соединения железа 6 ПДК, нефтепродукты 4 ПДК, соединения свинца 2,3 ПДК, соединения цинка 2 ПДК

Среднегодовая концентрация легкоокисляемых (по БПК<sub>5</sub>) и трудноокисляемых (по ХПК) органических веществ, соединений железа, меди, цинка, фенолов варьировала в воде данных створов в диапазоне величин ниже 1-3 ПДК. В 2012 г. у г. Среднеколымск содержание в воде легкоокисляемых органических веществ (по БПК<sub>5</sub>) и соединений железа снизилось до значений ниже 1 ПДК. В районе п. Черский отмечалось снижение повторяемости случаев превышения ПДК соединениями железа до 13 % и фенолов до 50 %, среднегодовые концентрации уменьшились от 2,5 ПДК до значений менее 1 ПДК и от 5 до 2 ПДК соответственно.

**Колымское водохранилище.** По химическому составу вода водохранилища сульфатная, с низкой минерализацией 5,0-67,0 мг/л. Режим растворенного в воде кислорода удовлетворительный. Содержание трудноокисляемых органических веществ (по ХПК) было в пределах 8,50-51,9 мг/л(О), легкоокисляемых органических веществ (по БПК<sub>5</sub>) 1,69-3,41 мг/л(О<sub>2</sub>). Повторяемость случаев превышения ПДК составляла 75 %. Значения БПК<sub>5</sub> выше предельно допустимой концентрации наблюдались, в основном, в период максимального наполнения водохранилища.

Характерными загрязняющими веществами воды водохранилища являлись легкоокисляемые органические вещества (по БПК<sub>5</sub>), нефтепродукты, соединения железа, меди. Превышение ПДК отмечалось по 7 из 12, учитываемых в комплексной оценке качества воды. Средняя за год концентрация нефтепродуктов, соединений железа, меди, цинка и азота аммонийного составляла 3,5; 4; 6; 1,5 и 1 ПДК; максимальная достигала 9; 14; 18; 4 и 3 ПДК соответственно. Повторяемость случаев превышения ПДК составляла 75 %, за исключением соединений меди, где превышение ПДК достигалось в 83 % отобранных проб воды.

Качество воды вхр Колымское в 2012 году оставалось стабильным, вода оценивалась 4-м классом качества, разряда "а" ("грязная").

Уровень загрязненности воды р. Колыма в целом в 2012 г. по сравнению с предыдущим годом существенных изменений не претерпел. Отмечалось уменьшение повторяемости высоких концентраций фенолов, соединений железа, цинка, и свинца. Диапазон комплексности загрязненности отдельных проб воды р. Колыма остался на уровне 2011 г. и составлял 0-74,2 % (табл.П.6.1, рис. 6.8).

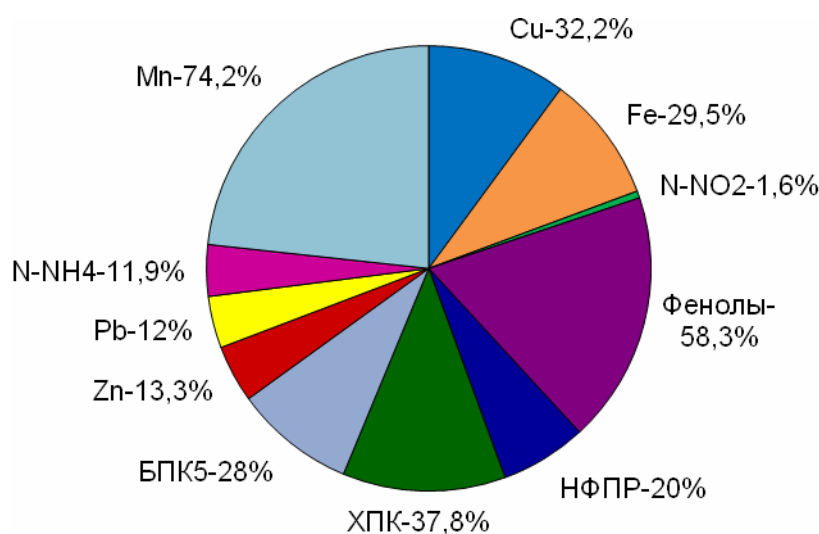


Рис. 6.8. Соотношение повторяемостей превышений одного ПДК (Pi) отдельных загрязняющих веществ в воде р. Колыма

Вода рек Берелех, Талок сульфатная, малой минерализации 29,2-76,4 мг/л. Режим растворенного в воде рек кислорода был удовлетворительным.

Наиболее характерными загрязняющими веществами являлись легкоокисляемые органические вещества (по БПК<sub>5</sub>), трудноокисляемые органические вещества (по ХПК), соединения железа, меди, нефтепродукты. Критическими веществами являлись соединения меди и цинка. Превышение ПДК в р. Берелех отмечалось по 8 ингредиентам из 12 и в р. Талок – по 7 из 12, учитываемых в комплексной оценке качества воды показателей.

По сравнению с 2011 годом, загрязнение вод рек Берелех и Талок нефтепродуктами несколько увеличилось, среднегодовые концентрации которых составляли 2-3 ПДК, максимальное содержание нефтепродуктов в воде р. Берелех составило 5 ПДК, р. Талок – 8 ПДК. Содержание остальных загрязняющих веществ незначительно снизилось либо осталось на уровне прошлого года. В 2 пробах воды, отобранных в реках Талок и Берелех, соединения цинка превышали уровень высокого загрязнения (14 и 16 ПДК соответственно). Максимальное содержания соединений меди в воде рек Берелех и Талок достигало 24-25 ПДК соответственно, что было обусловлено гидрохимическим фоном, превышение 10 ПДК отмечали в 29-33 % отобранных проб. Средние за год концентрации соединений цинка были в пределах 3 ПДК, железа 2-3 ПДК. Наибольшую долю в общую оценку степени загрязнения воды внесли легкоокисляемые (по БПК<sub>5</sub>), трудноокисляемые (по ХПК) органические вещества, соединения меди.

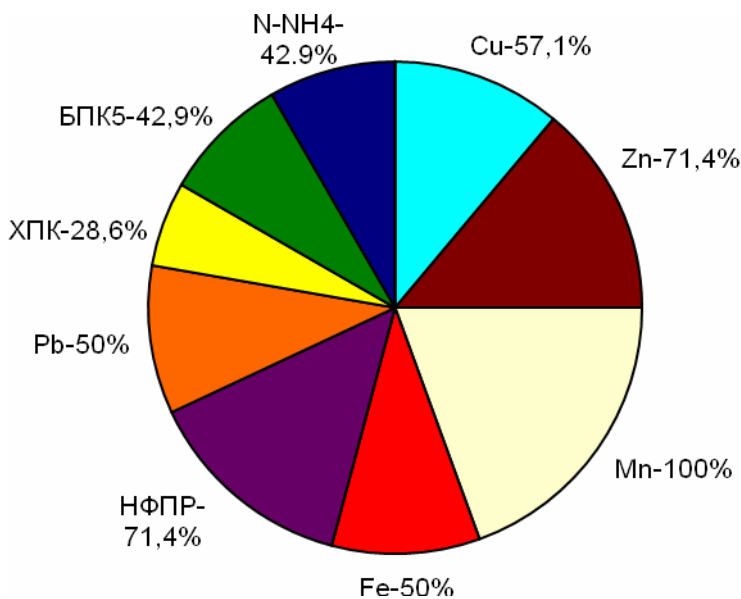


Рис. 6.9. Соотношение повторяемостей превышений одного ПДК (Pi) отдельных загрязняющих веществ в воде р. Тенке

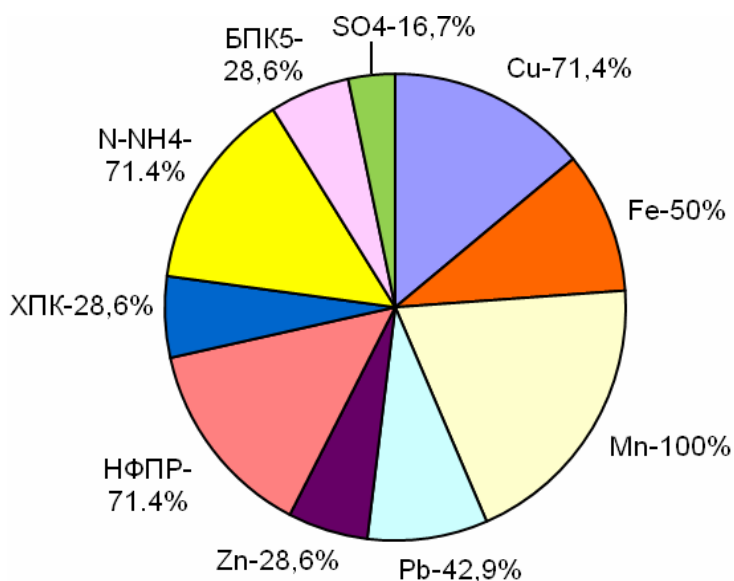


Рис. 6.10. Соотношение повторяемостей превышений одного ПДК (Pi) отдельных загрязняющих веществ в воде р. Омчак

ние в воде рек Тенке и Омчак соединений марганца, концентрации составляли среднегодовые – 7,5-10 ПДК, максимальные – 13-29,5, наибольшие наблюдались в воде р. Тенке, п. Транспортный.

Вода рек **Дебин, Оротукан** по химическому составу сульфатная, невысокой минерализации 12,5-84,0 мг/л. Содержание растворенного в воде кислорода составляло 11,0 мг/л.

В 2012 году существенных изменений в качестве воды р. Оротукан и р. Дебин не произошло. Вода рек по-прежнему характеризовалась 4-м классом качества, при этом в р. Оротукан произошла смена разряда с "б" на "в" ("очень грязная" вода).

Основными характерными загрязняющими веществами вод являлись нефтепродукты, аммонийный азот и соединения железа, меди, цинка, свинца, марганца.

В целом качество воды рек Берелех и Талок, по сравнению с 2011 годом, не претерпело существенных изменений и оценивалось 4-м классом разряда "а". Вода характеризовалась как "грязная". Значения УКИЗВ несколько снизились и колебались в пределах 4,56-4,77. Коэффициент комплексности загрязненности воды изменялся в диапазоне 8,3-58,3 %.

По химическому составу вода рек **Тенке, Омчак, Детрин, Кулу** сульфатная. Минерализация воды рек невысокая 8,60-290 мг/л. Среднее за год содержание трудноокисляемых органических веществ (по ХПК) составляло 11,4-24,2 мг/л(O), легкоокисляемых органических веществ (по БПК<sub>5</sub>) – 1,51-2,13 мг/л(O<sub>2</sub>). Единичные значения БПК<sub>5</sub> воды, превышающие уровень ПДК, наблюдались во всех реках Тенькинского района. Режим растворенного в воде кислорода был удовлетворительный.

Согласно комплексной оценке качество воды рек во всех створах незначительно улучшилось. В большинстве створов произошла смена разрядов "б" на "а" 4-го класса ("грязная" вода), р. Детрин – разряда "а" 4-го класса на 3-й разряда "а" ("загрязненная" вода).

Характерными загрязняющими веществами всех рек Тенькинского района являлись нефтепродукты, соединения железа, меди, цинка, трудноокисляемые (по ХПК) органические вещества; рек Омчак и Тенке – соединения марганца, свинца; рек Кулу и Омчак – аммонийный азот.

Количество загрязняющих веществ из 12-14, учтенных в комплексной оценке качества воды рек, составляло 7-10. Критическими показателями загрязненности воды рек являлись соединения марганца (р. Тенке, п. Транспортный и р. Омчак, п. Транспортный).

Среднегодовые и максимальные концентрации нефтепродуктов, соединений железа были в пределах 1-4,5 ПДК, максимальные концентрации составляли 2-10 ПДК, аммонийного азота – 1-2 ПДК и 2-6 ПДК, соединений свинца – 1 и 2 ПДК.

Содержание соединений меди в воде рек колебалось от 2 ПДК до 4 ПДК. В 2012 г. несколько уменьшилось содержа-



Наблюдалась некоторая тенденция увеличения среднегодового содержания нефтепродуктов в воде р. Оротукан до 4 ПДК, р. Дебин осталась на уровне 2011 года. Максимальное содержание достигало в воде р. Дебин – 7 ПДК и р. Оротукан – 9 ПДК, повторяемость случаев превышения ПДК составляла 57-83 %. Средняя за год концентрация аммонийного азота не превышала 1-2 ПДК, максимальная – 3-4 ПДК. Превышение ПДК аммонийным азотом фиксировали в 57-67 % отобранных проб воды в реках Оротукан и Дебин. Среднегодовое содержание соединений металлов в воде рек составляло: железа – 2-6 ПДК, меди – 6-8 ПДК, марганца – 10-31 ПДК. Уровня высокого загрязнения достигала максимальная концентрация соединений марганца (49,5 ПДК) и свинца (около 4 ПДК) в воде р. Оротукан. Среднегодовая концентрация соединений свинца была на уровне 2 ПДК.

Превышение ПДК отмечалось по 7 из 13 учитываемых показателей в р. Дебин и 8 из 12 учитываемых показателей в р. Оротукан. Критическими в р. Оротукан были соединения меди, свинца и марганца, в р. Дебин – соединения марганца.

Вода **р. Средникан** по химическому составу сульфатная, малой минерализации 20,7-87,1 мг/л. Режим растворенного в воде кислорода был удовлетворительным.

Характерными загрязняющими веществами являлись трудноокисляемые органические вещества (по ХПК), соединения меди, цинка, железа. Среднегодовая концентрация нефтепродуктов была ниже значений ПДК, максимальная не превышала 2 ПДК, что в три раза ниже уровня прошлого года. Средние за год концентрации соединений меди и железа составляли 6 ПДК, максимальные 18 и 22 ПДК соответственно.

Качество поверхностных вод р. Средникан улучшилось и перешло из 4-го класса разряда "а" ("грязная" вода) в 3-й класс качества разряда "б" ("очень загрязненная" вода). Качество воды р. Средникан в 2012 году оценивалось по 12 ингредиентам, 7 из которых выделялись как загрязняющие с повторяемостью случаев превышения ПДК 14-100 %. Превышение 10 ПДК соединениями железа наблюдали в 17 % и соединений меди в 14 % отобранных проб воды в воде р. Средникан.

По химическому составу вода **р. Сугой** сульфатная, **р. Омчикчан** гидрокарбонатная, малой минерализации 3,90-90,5 мг/л.

Характерными загрязняющими веществами р. Омчикчан были нефтепродукты, соединения меди, цинка, железа, трудноокисляемые органические вещества (по ХПК). Средние концентрации в воде реки нефтепродуктов, практически остались без изменения по сравнению с 2011 годом и составляли 3-5 ПДК, максимальные не превышали 6-13 ПДК. Превышение нефтепродуктами отмечали 1 ПДК в 100 %; 10 ПДК в 17 % отобранных проб воды в р. Омчикчан; 1 ПДК в 71 % проб воды р. Сугой. Среднегодовые концентрации соединений меди достигали 8-10 ПДК, максимальные – 18-24 ПДК. Превышение ПДК соединениями меди наблюдали в 83 % отобранных проб воды в р. Сугой и 100 % – в р. Омчикчан. Максимум содержания соединений цинка был в пределах 3 ПДК и превышение ПДК 57 и 67 % отобранных проб воды. Максимальное содержание в воде рек аммонийного азота – 4 ПДК, соединений железа – 10 ПДК. Повторяемость случаев превышения допустимой нормы аммонийным азотом и соединениями железа составляла в обоих створах 14-71 %.

Качество воды рек Омчикчан и Сугой в течение 2-х последних лет стабилизировалось на уровне разряда "а" 4-го класса ("грязная" вода). Значения УКИЗВ варьировали в диапазоне 3,65-4,13, коэффициента комплексности загрязненности от 0 до 50,0 %. Критическими показателями в реках являлись соединения меди.

Уровень загрязненности воды рек бассейна р. Колыма по большинству ингредиентов и показателей качества воды в 2012 г. незначительно снизился (фенолы, нефтепродукты, соединения меди и свинца) по сравнению с 2011 г., остальные не претерпели изменений (рис.6.11, 6.12, табл. П.6.1, П.6.3).

## Выводы

1. В 2012 г. уровень загрязненности поверхностных вод Восточно-Сибирского гидрографического района по сравнению с 2011 г. существенно не изменился. Наметилась тенденция уменьшения повторяемости высоких концентраций соединений меди в 6 раз и цинка в 4 раза и увеличения – азота нитритного в 2,5 раза (табл. П.6.4).

2. Характерными загрязняющими веществами поверхностных вод Восточно-Сибирского гидрографического района являлись соединения марганца, фенолы, трудноокисляемые органические вещества (по ХПК), превышение ПДК которыми наблюдалось в 59,2-69,2 % отобранных проб воды (табл. П.6.4, рис.6.13).

3. Высокие концентрации загрязняющих веществ в 2012 г. отмечались в воде следующих водных объектов:

- соединения цинка – выше 10 ПДК – р. Яна; р. Берелех; р. Талок;
- нитритный азот – выше 10 ПДК – р. Лена; оз. Морю;
- соединения свинца – 3-4 ПДК – р. Оротукан;
- соединения марганца – выше 45 ПДК – р. Колыма; р. Оротукан.

4. Наиболее загрязненные водные объекты, либо участки рек, по комплексу основных загрязняющих веществ в Восточно-Сибирском гидрографическом районе в 2012 г. по уменьшению степени загрязненности воды располагались в следующий ряд:

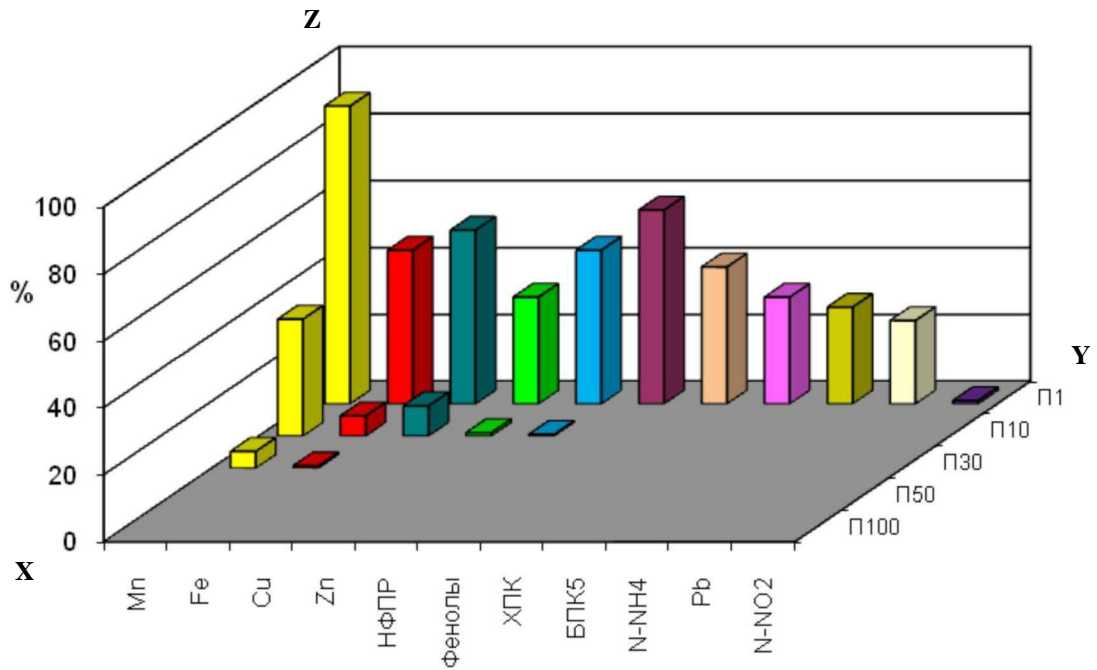


Рис. 6.11. Уровень загрязненности поверхностных вод бассейна р.Колыма распространенными загрязняющими веществами  
 x - кратность превышения ПДК; y - загрязняющие вещества; z - число случаев превышения 1, 10, 30, 50 и 100 ПДК по основным загрязняющим веществам, %

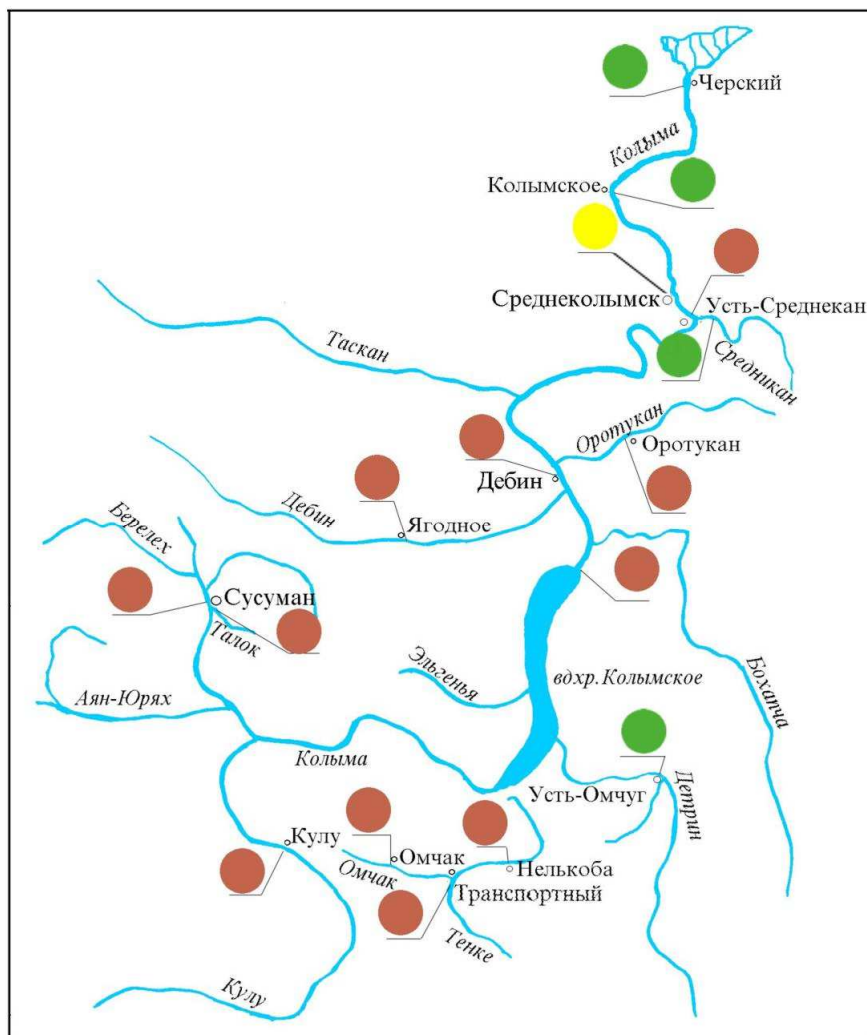


Рис.6.12. Комплексная оценка качества поверхностных вод бассейна р.Колыма

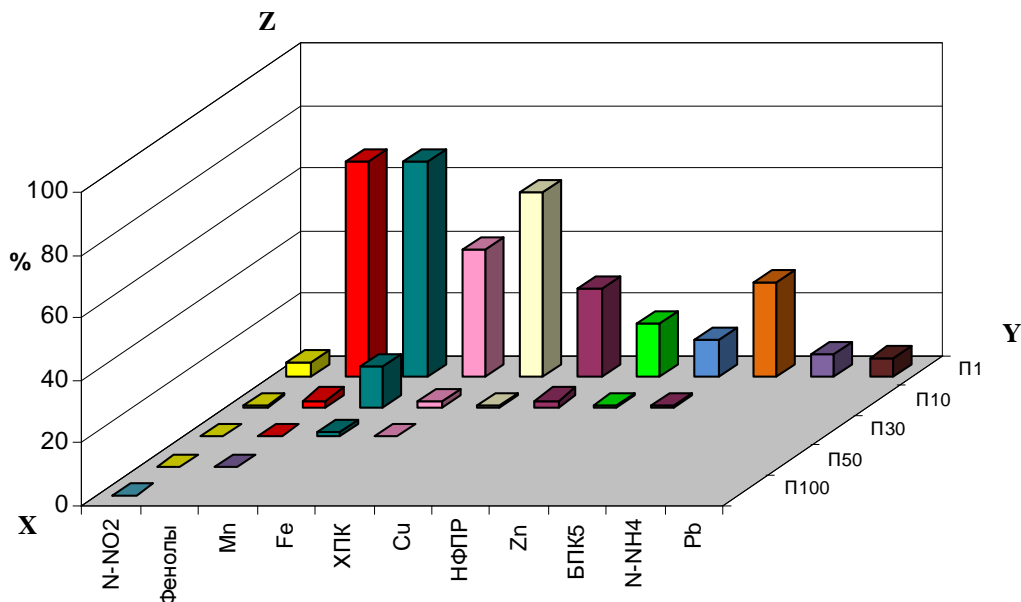


Рис. 6.13. Соотношение повторяемостей (ПДК) концентраций разного уровня наиболее распространенных загрязняющих веществ в поверхностных водах Восточно-Сибирского гидрографического района

x - кратность превышения ПДК; y - загрязняющие вещества; z - число случаев превышения 1, 10, 30, 50 и 100 ПДК по основным загрязняющим веществам, %

- "очень грязные" (4-й класс качества, разряд "в") – р. Оротукан, п. Оротукан, 1,2 км выше поселка;
- "грязные" (4-й класс качества, разряды "а" и "б") – р. Яна, п. Батагай, 1 км ниже поселка; р. Колыма: п. Дебин, 1 км выше поселка; п. Усть-Среднекан, 0,5 км ниже поселка; р. Берелех, г. Сусуман, в черте города; р. Талок, г. Сусуман, 0,5 км выше города; р. Кулу, п. Кулу, 1 км ниже поселка; р. Тенке, п. Нелькоба, 3,0 км ниже поселка; п. Транспортный, 0,5 км ниже поселка; р. Омчак, п. Омчак, 2,0 км выше поселка; 2,5 км ниже поселка; п. Транспортный, 0,6 км выше поселка; р. Дебин, п. Ягодное, в черте поселка; р. Сугой, ниже впадения р. Омчикчан; р. Омчикчан, п. Омсучкан, 1,0 км ниже п. Омсучкан; вдхр. Колымское, выше плотины, верхний бьеф плотины;
- "загрязненные" и "очень загрязненные" (3-й класс качества, разряды "а" и "б") – большинство водных объектов;
- "слабо загрязненные" (2-й класс качества) – р. Лена: р.п. Качуг, 0,5 км выше р.п.Капчуг; р. Лена, г. Киренск, 2 км выше г. Киренск; р. Лена, п. Пеледуй, 1 км выше поселка; р. Лена, п. Витим, 0,5 км выше поселка; р. Кута, п. Ручей, в черте поселка; р.Витим, г.Бодайбо, в черте города; р. Верхняя Цыпа, Курорт "Баунт", 7 км выше курорта; вдхр. Мамаканское, р.п. Мамак; р. Муякан, гм.п. Лампро, на уровне гм.п. Лампро; р. Чара, с. Токко, 0,5 км выше села; р. Большой Патом, с. Патома, в черте села; р. Виллой, с. Сунтар, 1 км выше села; оз. Мелкое, п. Тикси, 3 км к северу от поселка; р. Оленек, с. Оленек, 1 км выше села; р. Копчик-ЮРЭГЕ, п. Полярка, 1 км южнее поселка; р. Бытантай, с. Асар; р. Колыма, г. Среднеколымск, 0,6 км выше города; р. Колыма, г. Среднеколымск, 1 км ниже города;
- "условно чистые" (1-й класс качества) – р. Киренга, с. Казачинское, 10 км выше села; р. Киренга, с. Казачинское, 3 км ниже села; р. Нера, з.с. Нерская труба, 1,1 км выше п. Ала-Чубук.

5. В результате анализа гидрохимических данных установлены водные объекты с высоким уровнем загрязненности (среднегодовая концентрация одного или более ингредиентов и показателей качества воды равнялись или превышали 10 ПДК), качество воды которых за период 2010-2012 гг.:

а) ухудшилось - резкого ухудшения качества воды водных объектов Восточно-Сибирского гидрографического района в 2010-2012 гг. не наблюдалось;

б) улучшилось качество воды водных объектов – р. Кута, п. Ручей; р. Лена (п. Пеледуй, 1 км выше поселка; п. Витим, 0,5 км выше поселка); р. Киренга, с. Казачинское, 10 км выше села; р. Верхняя Цыпа, Курорт "Баунт", 7 км выше курорта; р. Чара, с. Токко, 0,5 км выше села; р. Нюя, с. Курум, 0,5 км выше села; р. Якоцит, п. Якоцит, в черте поселка; р. Тимптон, п. Нагорный, 0,5 км выше поселка; р. Иенгра, п. Золотинка, в черте поселка; р.Б.Хатами, п. Хатами, в черте поселка; р. Б.Ыльмах, п. Ыльмах, в черте поселка; р. Кэнкэме, з.с. Второй станок; р. Виллой, с. Сунтар, 1 км выше села; р. Виллой, г. Виллойск, в черте города; р. Оленек, с. Оленек, 1 км выше села; р.Яна, п. Нижнеянский, в черте поселка; р.Бытантай, с.Асар; р.Нера, з.с. Нерская труба, 1,1 км выше п. Ала-Чубук; р. Колыма, г. Среднеколымск, 1 км ниже города;

в) не претерпело существенных изменений большинство водных объектов Восточно-Сибирского гидрографического района.

## 7 КАСПИЙСКИЙ ГИДРОГРАФИЧЕСКИЙ РАЙОН (VII)

Гидрохимическая сеть ГСН в 2012 г. проводила наблюдения за качеством поверхностных вод Каспийского гидрографического района на 274 водных объектах, на которых расположено 453 пункта, 656 створов контроля (рис.7.1).

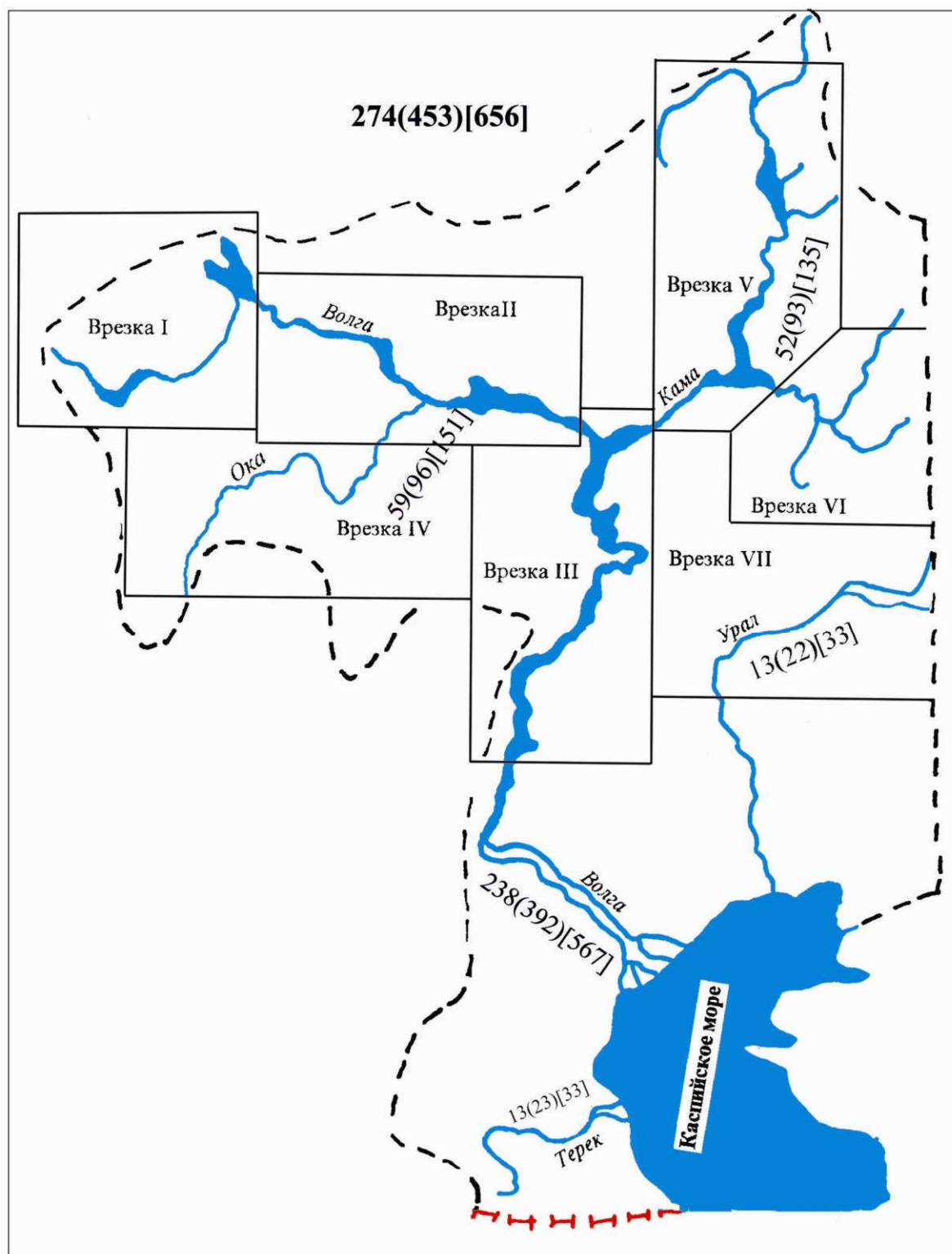


Рис.7.1. Количество водных объектов, пунктов (числа в круглых скобках), створов (числа в квадратных скобках) в системе ГСН в Каспийском гидрографическом районе в 2012 г.

## 7.1 Бассейн р. Терек

Река Терек берет начало на склоне Главного Кавказского хребта в Трусовском ущелье, из ледника горы Зилга-Хох на высоте 2 713 м над уровнем моря. Протекает по территориям Грузии, Северной Осетии, Кабардино-Балкарии, Ставропольского края, Чечни и Дагестана. Длина реки 623 км, площадь бассейна 43200 км<sup>2</sup>.

Питание реки смешанное, около 70 % стока приходится на весенне-летний период. Наибольшая водность в июле - августе, наименьшая – в феврале. Мутность 400-500 г/м<sup>3</sup>. За год Терек выносит от 9 до 26 млн.т взвешенных веществ. Ледовый режим неустойчив.

В 2012 г. гидрохимические наблюдения в бассейне р. Терек проводили на 13 водных объектах, в 23 пунктах, 33 створах.

Водность рек Терек (в верховье) и р. Белая в 2012 г. была ниже нормы (50-90 %). В среднем течении р. Терек, на реках Ардон, Гизельдон, Урух, в верховье реки Фиагдон водность составляла 120-220 % нормы.

В апреле описываемого года на р. Камбилеевка прошло две волны паводка с достижением неблагоприятной отметки.

Во время паводкового периода (июнь, август), которое характеризовалось повышенным количеством осадков, на реках Сунжа (Грозный) и Белка водность в 2012 году увеличилась и составила 105 и 106 % от нормы, соответственно (табл. 7.1).

Таблица 7.1

Водность (% от средней многолетней) рек бассейна р. Терек

Река	Пункт	2010 г.	2011 г.	2012 г.
Терек	г. Владикавказ	123	93	88
Терек	г. Моздок	145	130	124
Терек	г. Майский	117	108	102
Белая	с. Кора-Урсдон	104	107	50
Урух	с. Хазнидон	153	79	84
Малка	г. Прохладный	139	114	108
Баксан	г. Тырныауз (в/п Заюково)	118	93	89
Камбилеевка	с. Ольгинское	118	98	123

В 2012 г. класс качества воды большинства створов основного русла р. Терек на участке от г. Владикавказ до г. Моздок определялся: 3-м классом разряда "а" – выше г. Владикавказ; 3-м классом разряда "б" – г. Майский, выше и ниже г. Моздок; 4-м классом разряда "б" – ниже г. Владикавказ, выше г. Беслан; 4-м классом разряда "в" – ниже г. Беслан, вода реки оценивалась соответственно как "загрязненная", "очень загрязненная", "грязная" и "очень грязная". Значения УКИЗВ в этих створах составляли 2,12-5,50 (в 2011 г. – 3,02-5,99), коэффициент комплексности в отдельных пробах достигал 0-38,5 %, в среднем составляя 12,4-44,9 %.

В воде реки на протяжении основного русла содержание взвешенных веществ составляло 214-277 мг/л, значительно снизилось в **рук. Новый Терек** у с. Аликазган от 831 до 355 мг/л и у Каргалинского гидроузла от 1035 до 258 мг/л.

Среднегодовая концентрация легкоокисляемых органических веществ (по БПК<sub>5</sub>) в створах ниже г. Владикавказ, выше и ниже г. Беслан по сравнению с 2011 годом уменьшилась и составляла 7,69-10,3 мг/л, с повторяемостью превышения ПДК 90-100 %.

В течение года было зафиксировано 7 случаев высокого загрязнения легкоокисляемыми органическими соединениями (по БПК<sub>5</sub>), максимальное значение зарегистрировано в контрольном створе г. Владикавказ – 36,7 мг/л. В фоновом и контрольном створах г. Беслан концентрации БПК<sub>5</sub> достигали 16,8 и 23,7 мг/л соответственно. Причиной вышеуказанных случаев ВЗ являлась недостаточная работа очистных сооружений гг. Владикавказ и Беслан.

В контрольном створе г. Беслан средняя концентрация соединений фосфора составляла 3 ПДК. Здесь 15 февраля был зафиксирован 1 случай ВЗ фосфатами с концентрацией 11,7 ПДК по неустановленной причине. В этом же и фоновом створах г. Беслан в 2012 г. было также зафиксировано по 1 случаю ВЗ солями цинка со значениями 10 и 45,5 ПДК соответственно, причины не установлены.

По сравнению с 2011 г. уменьшилось среднегодовое содержание трудноокисляемых органических веществ (по ХПК) в створах ниже г. Владикавказ, выше и ниже г. Беслан и составляло 53,4-72,5 мг/л, с повторяемостью превышения 90-100 %.

В воде р. Терек осталось на уровне прошлого года среднегодовое содержание: аммонийного и нитритного азота (1-2 ПДК), уменьшилось – соединений железа (1 ПДК), цинка (1-10 ПДК). Увеличилась концентрация сульфатных ионов и трудноокисляемых органических веществ (по ХПК) в створах г. Майский, ниже г. Моздок, с. Виноградное, с. Хангаш-Юрт, ст. Гребенская и находилась в пределах 1-2 ПДК и 1,5-2 ПДК.

Содержание соединений меди на данном участке реки составляло среднегодовое 1-4 ПДК, максимальное – 14-15 ПДК при повторяемости случаев превышения ПДК 25-67 %.

По сравнению с 2011 г. уменьшилось количество критических показателей загрязненности воды. Критический уровень загрязненности воды достигался по легкоокисляемым органическим веществам (по БПК<sub>5</sub>), максимальная концентрация которых составляла от 8 до 18 ПДК во всех створах г. Беслан и ниже г. Владикавказ; по трудноокисляемым веществам (по ХПК) до 13 ПДК в створах ниже г. Владикавказ и ниже г. Беслан, по соединениям цинка от 8 до 10 ПДК в створах ниже г. Владикавказ и выше г. Беслан, максимальная концентрация составила 45 ПДК в створе ниже г. Беслан.

В зимний период наблюдали дефицит растворенного в воде кислорода у г. Беслан (2,96 мг/л) и выше г. Моздок (3,37 мг/л), причины не установлены.

Уровень загрязненности воды р. Новый Терек по сравнению с 2011 г. не изменился и соответствовал 3-му классу качества разряда "б" ("очень загрязненная" вода). Значения УКИЗВ составляли 3,11-3,15. Величина среднегодового коэффициента комплексности варьировала от 24,2 до 29,5. Среднегодовая концентрация легкоокисляемых органических веществ (по БПК<sub>5</sub>), соединений железа, нитритного азота, нефтепродуктов, сульфатных ионов не превышала 1-2 ПДК, соединений меди – 5 ПДК, фенолов – 2 ПДК. Частота превышения 1 ПДК вышеперечисленных веществ варьировала в широких пределах – 17-100 %.

В 2012 г. по сравнению с 2011 г. качество воды р. Терек в целом улучшилось, перейдя из 4-го класса разряда "в" ("очень грязная") в 4-й класс разряда "а" ("грязная").

Комплексная оценка качества воды притоков р. Терек свидетельствовала о том, что преобладающими в 2012 г. были воды 3-го класса качества разряда "а" и "б" (50 % створов), оцениваемые как "загрязненные" и "очень загрязненные" (р. Ардон, ниже п. Мизур, г. Ардон; р. Малка, выше г. Прохладный; р. Баксан, р. Черек, р. Сунжа). 4-м классом качества разряда "а" как "грязная" оценивалась вода р. Малка, ниже г. Прохладный, 5-м классом ("экстремально грязная") оценивалась вода р. Камбилеевка, ниже с. Камбилеевское. Класс качества не изменился в 23 % створах, изменился в сторону ухудшения в 32 % створах (на 2 разряда во всех створах р. Сунжа, на 1 разряд в створе рек Белая и Аргун), в сторону улучшения в 45 % створах.

В большинстве рек бассейна р. Терек среднегодовое содержание в воде соединений железа, нефтепродуктов, нитритного азота не превышало ПДК (кроме рек Новый Терек, Ардон, Камбилеевка, Малка, Черек, Сунжа). Среднегодовые концентрации трудноокисляемых органических веществ (по ХПК), сульфатных ионов изменялись в пределах 1-2 ПДК (кроме р. Камбилеевка).

Критическим показателем загрязненности воды р. Малка (ниже г. Прохладный) был нитритный азот, среднегодовое содержание которого составляло 10 ПДК, повторяемость случаев превышения ПДК – 75 %.

В притоках р. Терек среднегодовое содержание соединений меди и цинка варьировало в пределах 1-5 ПДК, максимальное содержание соединений цинка – 20 ПДК определялось в створе р. Баксан, ниже г. Тырнауз. Повторяемость случаев превышения 1 ПДК изменялась в пределах 25-100%. Среднегодовая концентрация аммонийного азота осталась на уровне 1-3 ПДК, повторяемость случаев превышения 1 ПДК достигала 75 %.

Самым грязным притоком р. Терек продолжает оставаться р. Камбилеевка, ниже с. Камбилеевское (5-й класс качества). Значение УКИЗВ снизилось до 6,2. Критическими показателями загрязненности воды в этом створе наблюдений были легкоокисляемые органические вещества (по БПК<sub>5</sub>), нитритный азот, соединения цинка и марганца, растворенный в воде кислород. Среднегодовые концентрации критических показателей загрязнения составляли: легкоокисляемых органических соединений – 3 ПДК, соединений цинка – 19 ПДК, марганца – 7 ПДК, нитритного азота – 4 ПДК. Повторяемость случаев превышения 1 ПДК для этих веществ составляла 50-92 %. Среднегодовое значение растворенного в воде кислорода составило 4,19 мг/л при насыщении 40,6 %.

В контрольном створе с. Камбилеевское в течение года зафиксировано 5 случаев ВЗ соединениями цинка с максимальным значением 48 ПДК, обнаруженным в марте, и 1 случай ВЗ соединениями марганца с концентрацией 46 ПДК, зафиксированной в январе. Кроме этого, зарегистрирован 1 случай ВЗ нитритным азотом – 13 ПДК. Предположительная причина высоких загрязнений соединениями цинка и марганца – несанкционированные сбросы промышленных стоков ОАО "Электроцинк"; нитритным азотом – коммунальные сбросы.

Понижение минимальной концентрации растворенного в воде кислорода до уровня ВЗ 2,11 мг/л произошло 19 апреля по неустановленной причине.

В 2012 г. по сравнению с 2011 г. в поверхностных водах бассейна р. Терек произошло улучшение качества воды и снижение количества загрязняющих веществ.

## 7.2 Бассейн р. Волга

Волга – крупнейшая река Европы. Водосборная площадь ее бассейна составляет 1360 тыс.км<sup>2</sup> – почти треть европейской части нашей страны. Благодаря выгодному экономико-географическому положению, полноводности и большой протяженности Волга всегда была главной рекой России.

Волжский бассейн – важнейший в экономическом отношении регион России. Здесь производится 48 % валового регионального продукта, 45 % промышленной и 36 % сельскохозяйственной продукции России, что

определяет высокую степень антропогенной нагрузки. На его территории расположено 31 % основных фондов отраслей экономики и 30 % сельскохозяйственных угодий, проживает 61 млн. человек, из них более 48 млн. в городах. На долю Волги и ее притоков приходится более 70 % грузооборота речного транспорта России, на Волжско-Камском каскаде ГЭС вырабатывается ежегодно 40 млрд. кВт·ч электроэнергии. Водохранилища каскада обеспечивают с высокой степенью надежности водоснабжение городов и промышленных узлов, а также широко используются для массового отдыха, оздоровления и спорта.

Гидрографическую сеть бассейна в соответствии с ее строением и распределением по территории принято делить на 2 группы: 1) реки бассейна р. Волга от истока до г. Чебоксары; 2) реки бассейна р. Волга от г. Чебоксары до устья.

Территория бассейна р. Волга до г. Чебоксары расположена в пределах Русской равнины между 61°13' и 52°16' с.ш. и 31°59' и 48°00' в. д. Ее протяженность составляет с севера на юг 1000 км, с востока на запад 900 км, занимаемая площадь 604 тыс. км<sup>2</sup>. Большая часть рассматриваемой территории расположена в лесной зоне и только южная – в лесостепной. Поверхность в общем равнинной территории представляет чередование низменных равнин и возвышенностей, абсолютные отметки колеблются от 100 до 300 м.

В пределах района наибольшее развитие имеют подзолистые, дерново-подзолистые, серые лесные и торфяно-болотные почвы, а в южной лесостепной части территории – оподзоленные и выщелоченные черноземы.

Почвообразующими породами в основном являются ледниковые, водно-ледниковые (флювиогляциальные), древнеаллювиальные и аллювиальные отложения. Покровные суглинки, глина, пески и супеси имеют наибольшее распространение на рассматриваемой территории, они занимают около 80 % ее поверхности. Толща подзолистых и дерново-подзолистых почв повсеместно хорошо отмыта от легкорастворимых неорганических соединений (сульфатов и хлоридов), что способствует формированию здесь гидрокарбонатных вод преимущественно малой и средней минерализации. Торфяно-болотные почвы несколько повышенной кислотности обуславливают значительное уменьшение минерализации воды и обогащают ее органическими и биогенными веществами. Серые лесные и черноземные почвы за счет гумусового горизонта и суглинистого состава обладают значительной емкостью поглощения, что способствует увеличению количества растворенных солей и повышению минерализации при соответственном увеличении относительного содержания сульфатных ионов.

Водный режим территории района отличается хорошо выраженным половодьем, довольно устойчивой зимой и летней меженью, а также летне-осенними паводками. Смена гидрологических фаз в течение года и различия в водности отдельных лет вызывают значительные колебания минерализации и химического состава поверхностных вод. Количество осадков по территории района уменьшается с северо-запада на юго-восток, что обуславливает (при одновременном повышении температуры воздуха в том же направлении) постепенный переход от зоны избыточного увлажнения к зоне недостаточного увлажнения.

Ресурсы поверхностных вод территории Верхне-Волжского района для среднего по водности года равны 114 км<sup>3</sup>, что составляет 189 мм слоя стока. При этом на долю бассейна р. Ока приходится 33 % от общего стока [73].

Площадь территории бассейна р. Волга в среднем и нижнем течении от г. Чебоксары до устья равна 249000 км<sup>2</sup>, наибольшая протяженность с запада на восток составляет около 580 км, с севера на юг – около 1500 км. Особенностью рельефа территории является приуроченность наиболее значительных возвышенностей к западу и востоку, в центральной части, в долине р. Волга, преобладают низменные пространства. Р. Волга делит территорию на две не равные по площади и сильно отличающиеся по рельефу части: правобережную возвышенную (восточные склоны Приволжской возвышенности) и левобережную, преимущественно низменную (Заволжье). По мере продвижения к югу западный и восточный водоразделы бассейна постепенно сближаются, южнее широты г. Камышин границы бассейна проходят по бровкам практически безприточной современной долины р. Волга, дно которой полностью залито водами Волгоградского водохранилища. Южнее г. Волгоград водоразделы ограничивают систему многочисленных проток, ериков и озер Волго-Ахтубинской поймы, переходящей в приустьевой части в обширную дельту.

Доминирующим фактором формирования химического состава поверхностных вод является геологическое строение территории. Поверхность рассматриваемой территории сложена породами, различающимися как по возрасту (от карбоновых до четвертичных), так и по составу (известняки, доломиты, мергели, песчаники и т.д.). Широко распространены отложения, содержащие легкорастворимые соли: гипсы (бассейн рек Казанка, Илеть, Свяга, Большой Иргиз и т.д.), ангидриды, каменная соль. Наличие хорошо растворимых и водонепроницаемых пород способствует широкому развитию карстовых явлений. Наибольшей закарстованностью отличаются водосборы рек Илеть, Казанка и Сок [65].

Неоднородность геологического строения и особенно значительная засоленность и закарстованность грунтовой толщи водосборов обуславливают пестроту в минерализации и химическом составе поверхностных вод.

Почвенный покров рассматриваемой территории характеризуется наличием всех типов почв средних широт, а именно: подзолистых, серых, лесных, черноземных, каштановых. Почвенная толща на большей части территории хорошо отмыта от легкорастворимых неорганических соединений, что и способствует формированию в период весеннего половодья и дождевых паводков вод гидрокарбонатного характера преимущественно малой и средней минерализации. Исключением являются почвы водосборов рек южных районов (Малый Иргиз, Боль-

шой Иргиз и др.) и небольшие участки комплексов солонцеватых черноземов и солонцов в бассейне р. Самара, а также на водоразделе рек Чапаевка и Чагра (рис.7.2).

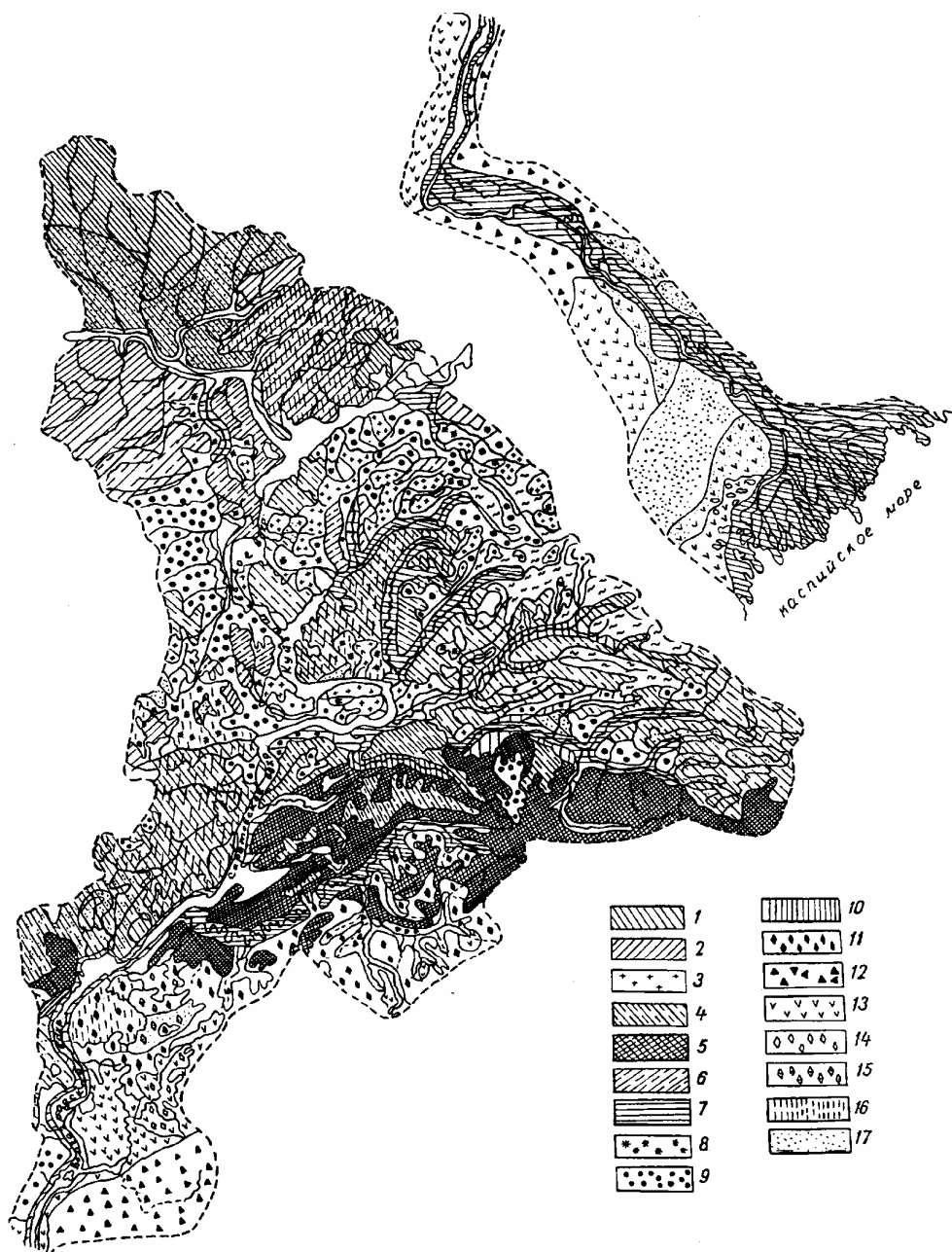


Рис. 7.2. Карта почв территории Нижнего Поволжья

1 – дерново-подзолистые; 2 – светло-серые лесные; 3 – темно-серые лесные; 4 – черноземы обыкновенные; 5 – черноземы южные; 6 – серые лесные; 7 – аллювиальные, луговые и лесные; 8 – черноземы оподзоленные; 9 – черноземы выщелоченные; 10 – лугово-черноземные; 11 – темно-каштановые; 12 – солонцы степные; 13 – каштановые; 14 – солонцеватые почвы; 15 – лугово-каштановые; 16 – средне-легкосуглинистые; 17 – песчаные.

Формированию гидрохимического состава воды высокоминерализованных рек степной части Заволжья в межень способствует засушливость климата, а также более или менее значительное засоление пород.

Географическое положение района, его значительная протяженность в широтном направлении обусловило разнообразие климатических условий. В пределах района наблюдается переход от довольно влажного климата северной части до засушливого континентального климата пустынь южной части. Распределение осадков по территории отличается неравномерностью. Наименьшая сумма осадков за год наблюдается в дельте р. Волга.

Ресурсы поверхностных вод Нижнего Поволжья состоят из транзитного стока р. Волга, ее наиболее крупного притока – р. Кама, а также стока малых и средних притоков трех крупных водохранилищ. Значительная



часть притоков в южных районах территории представляет временные водотоки, действующие только в период весеннего половодья. Ресурсы поверхностных вод территории для среднего по водности года равны 20,1 км<sup>3</sup> (без рек Волга и Кама) или 2,56 л/(с·км<sup>2</sup>), что составляет 81 мм слоя стока [65].

На р. Волга и ее притоках создано 12 крупных водохранилищ и ГЭС. Суммарная площадь водохранилищ составляет 23 тыс.км<sup>2</sup>, общий объем – 168 км<sup>3</sup>, т.е. 66 % среднего годового стока Волги (254 км<sup>3</sup>). Общая длина р. Волга составляет 3690 км. Условия, близкие к речным, сохранились на протяженности 630 км (230 км на Верхней Волге и 400 км от г. Волгоград до г. Астрахань).

Водоохранилища Волжского каскада существенно различаются между собой по ряду основных показателей (объему, площади, глубинам, коэффициенту водообмена, протяженности береговой линии), а также по береговой инфраструктуре и значимости использующих их отраслей хозяйства. Все водохранилища каскада используются для хозяйственно-питьевого водоснабжения, в том числе для водоснабжения 15 промышленных узлов общероссийского значения. Именно создание крупных водохранилищ обеспечило условия для развития водоемких и экологически крайне вредных производств – одного из главных факторов ухудшения экологической и санитарной обстановки в Поволжье. На долю Волжского бассейна приходится более трети общего сброса сточных вод в России [6]. Несмотря на высокую обеспеченность региона очистными сооружениями, эффективность их работы крайне низка, в результате чего в водные объекты поступает большое количество загрязняющих веществ. Значительное количество загрязнений в р. Волга попадает с водами р. Ока и р. Кама. Только с территории Московской области в бассейн р.Волга в 2012 г. поступило 13031 млн.м<sup>3</sup> недоочищенных сточных вод.

В целом по бассейну р. Волга наибольшие объемы загрязненных сточных вод приходятся на долю городов Москва, Самара, Нижний Новгород, Ярославль, Казань, Саратов, Уфа, Волгоград, Балахна, Тольятти, Ульяновск, Череповец, Набережные Челны, Иваново и Стерлитамак. Практически все водные объекты бассейна Волги подвержены антропогенному воздействию, качество воды большинства из них не отвечает нормативным требованиям.

В 2012 г. мониторинг качества поверхностных вод бассейна р. Волга осуществлялся государственной службой наблюдений на 238 водных объектах, на которых действовали 392 пункта, 567 створов контроля.

Уровни воды в водохранилищах Верхне-Волжского каскада (Угличского, Рыбинского и Горьковского) в 2012 г. относительно средних многолетних данных были выше на 3-15 %, Чебоксарского, Куйбышевского и Волгоградского водохранилищ – ниже на 17-20 %. В течение 2008-2012 гг. водность р. Волга на территории Волгоградской и Астраханской областей была ниже средней многолетней и в 2012 г. составляла 81-98 % (табл. 7.2).

Таблица 7.2

Водность (% от среднемноголетней) р. Волга

Водный объект	Пункт	2010 г.	2011 г.	2012 г.
Угличское вдхр.	Угличская ГЭС	117	115	151
Рыбинское вдхр.	Рыбинская ГЭС	125	109	117
Горьковское вдхр.	Нижегородская ГЭС	112	103	128
Чебоксарское вдхр.	Чебоксарская ГЭС	90	83	139
Куйбышевское вдхр.	г. Тольятти	86	90	110
Саратовское вдхр.	г. Балаково	97	110	98
Волгоградское вдхр.	Нижний бьеф	89	80	96
р. Волга	г. Волгоград	89	81	96
р. Волга	с. Верхнее Лебяжье	77	74	87
р. Волга	г. Астрахань	81	76	91
Рук.Ахтуба	с.Подчалык	71	62	81
Рук.Бузан	с.Красный Яр	92	61	79
Рук.Камызяк	г.Камызяк	78	71	85

Качество воды р. Волга и ее водохранилищ в последние годы наблюдений остается практически стабильным. В р. Волга и ее водохранилищах по-прежнему преобладали воды 3-го класса, наблюдавшиеся в 67,4 % створов, причем наибольшее распространение имели воды разряда "б" ("очень загрязненные") (40 % створов). К наиболее грязным, соответствующим разряду "а" 4-го класса (27,3 % створов) относились отдельные створы на водохранилищах: Ивановском (г. Дубна), Рыбинском (в черте с. Брейтово, п. Переборы, ниже г. Череповец), Горьковском (ниже г. Рыбинск, в черте и ниже г. Тутаев), Чебоксарском (в черте г. Нижний Новгород, выше и ниже г. Кстово), Куйбышевском (выше г. Зеленодольск, выше и ниже г. Казань), а также на участке р. Волга, на территории Астраханской области.

В 2012 г. наиболее загрязняющими веществами воды р. Волга и ее водохранилищ были трудноокисляемые органические вещества (по ХПК), соединения меди, железа, в меньшей степени – легкоокисляемые органические вещества (по БПК<sub>5</sub>), соединения цинка, фенолы (рис.7.3). Загрязненность воды водных объектов различными формами азота, за исключением отдельных створов, оценивалась как неустойчивая или единичная.

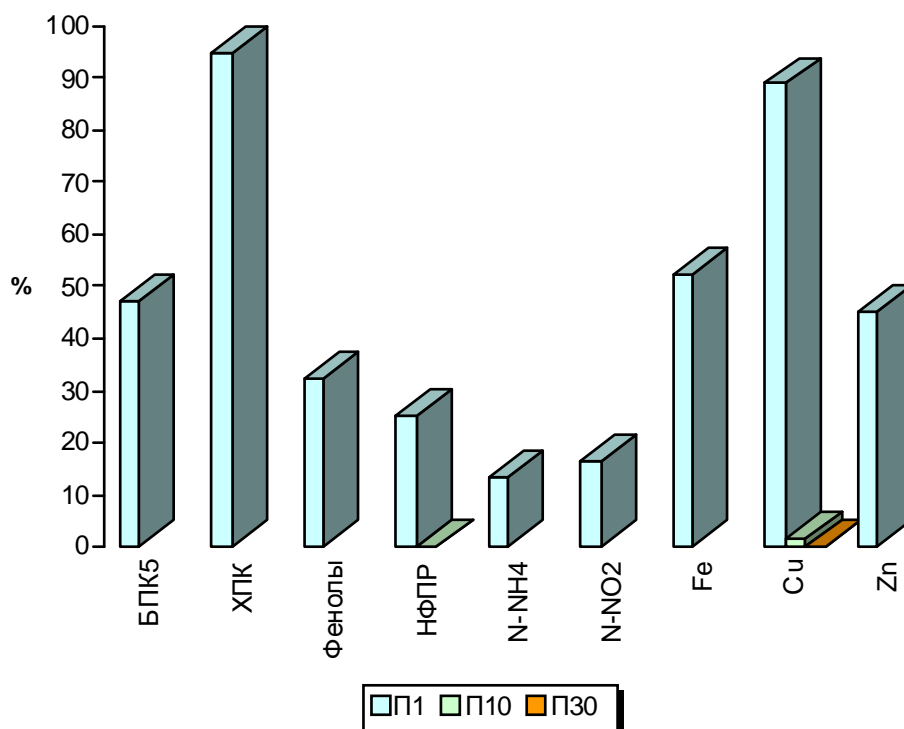


Рис.7.3. Соотношение повторяемостей (П) концентраций разного уровня отдельных загрязняющих веществ в воде р.Волга в 2012 г.

В 2012 г. в верховье р. Волга в районе г. Ржев от городских очистных сооружений поступило 5,22 млн.м<sup>3</sup> загрязненных сточных вод. Вода реки от фонового створа к контрольному изменялась от "слабо загрязненной" до "загрязненной" (соответственно 2-й класс и 3-й класс разряда "а"). Расчетные значения коэффициентов от фонового к контрольному створу возрастали: УКИЗВ от 1,76 до 2,26, среднегодовых коэффициентов комплексности воды от 21 % до 24 %. Загрязненность воды трудноокисляемыми органическими веществами (по ХПК) до 50,0 мг/л, соединениями меди до 8-10 ПДК, железа до 5 ПДК оценивалась как характерная, фенолами (до 2 ПДК) – как единичная. Вода на этом участке мало минерализована – 76,4-193 мг/л. Кислородный режим воды реки в течение года был благоприятным (8,58-12,3 мг/л).

Качество воды **Иваньковского водохранилища** – важнейшего водного резервуара водоснабжения г. Москва – имеет первостепенное значение. Объем водохранилища составляет 1,12 км<sup>3</sup>, длина – 120 км, наибольшая ширина – 4 км. Водохранилище является неоднородным, сильно заросшим водоемом, испытывающим значительное антропогенное воздействие. В 2012 г. в водохранилище поступил с территории Московской области такой же объем сточных вод, что и в предшествующем году ( 9,1 млн.м<sup>3</sup>), с Тверской области – на 13,2 млн.м<sup>3</sup> меньше ( 73,4 млн.м<sup>3</sup> ).

В 2012 г. наблюдения за качеством воды водохранилища проводили в 4-х пунктах: г. Тверь, г. Дубна, д. Безбородово и г. Конаково, на которых расположены 5 створов. По сравнению с предшествующим годом качественный состав воды изменился незначительно и колебался от "загрязненной" и "очень загрязненной" в 3-х пунктах наблюдений до "грязной" в районе г. Дубна. В 2012 г. по сравнению с 2011 г. диапазон колебаний значений УКИЗВ и среднегодовых коэффициентов комплексности воды сместился в сторону увеличения – 2,50-4,10 и 28-44 % соответственно.

Для всех створов водохранилища осталась характерной загрязненность воды трудноокисляемыми органическими веществами (по ХПК) до 37,8-50,4 мг/л(О), соединениями меди до 8-15 ПДК, железа до 3-6 ПДК; в отдельных створах контроля к ним добавлялись фенолы до 2-7 ПДК (д. Безбородово, г. Конаково и г. Дубна) и аммонийный азот до 5 ПДК (г. Дубна). Единичные случаи загрязненности воды в концентрациях, незначительно превышающих ПДК, соединениями цинка фиксировали практически во всех пунктах, нитритным азотом – в районе г.Дубна. Среднегодовое содержание соединений марганца (валового) в воде водохранилища варьировало в пределах 0,056-0,072 мг/л. Кислородный режим воды водоема в течение года был благоприятным (6,07-2,13 мг/л). Наиболее минерализована вода в районе д. Безбородово и г. Дубна (133-445 мг/л и 125-388 мг/л, в среднем 242 мг/л и 258 мг/л) по сравнению с другими участками водоема (109-265 мг/л, в среднем 125-192 мг/л) (табл. П.7.3).

Площадь зеркала **Углицкого водохранилища** составляет 249 км<sup>2</sup>, длина 143 км, наибольшая ширина 5 км, объем 1,25 км<sup>3</sup>. Гидроузел осуществляет сезонное регулирование стока, колебания уровня достигают 5,5 м. В 2012 г. качество воды Углицкого водохранилища у г. Кимры и г. Калязин осталось на уровне прошлого года

(3-й класс разрядов "а" и "б"), в районе г. Дубна изменилось от "очень загрязненной" до "грязной" (разряд "а" 4-го класса). Предельные значения УКИЗВ водохранилища по сравнению с предшествующим годом возросли и составили 2,65 и 4,15. Из загрязняющих веществ на всей акватории водохранилища по степени и устойчивости загрязненности ими воды выделялись соединения меди, железа, фенолы и трудноокисляемые органические вещества (по ХПК), среднегодовые концентрации которых составляли 2-3 ПДК. Стабильная загрязненность воды легкоокисляемыми органическими веществами (по БПК<sub>5</sub>) до 4,40 мг/л(O<sub>2</sub>) и эпизодическая – аммонийным и нитритным азотом до 1-2 ПДК отмечалась у г.Углич. Среднегодовые концентрации соединений марганца (валового) находились в пределах 0,076-0,088 мг/л. Минерализация воды водохранилища в течение года колебалась от 121 мг/л до 311 мг/л, среднегодовые значения в створах контроля изменялись от 179 мг/л до 211 мг/л. Содержание сульфатных и хлоридных ионов в воде водохранилища было невысоким (3,80-27,2 мг/л и 2,70-8,90 мг/л соответственно). Кислородный режим водохранилища был благоприятным, концентрации растворенного в воде кислорода находились в пределах 6,86-13,5 мг/л.

Площадь **Рыбинского водохранилища** составляет 4580 км<sup>2</sup>, объем 25,4 км<sup>3</sup>, длина по руслу Волги 112 км, Мологи 198 км, Шексны 204 км, наибольшая ширина достигает 60 км. Водохранилище относится к крупным источникам хозяйственно-питьевого водоснабжения и находится под мощным влиянием промышленных, коммунально-бытовых и сельскохозяйственных сточных вод.

Основными источниками загрязнения воды водоема являются стоки с населенных поселков и городов, промышленные сточные воды и поверхностные стоки с сельхозугодий. Крупные промышленные города Череповец, Мышкин, Пошехонье, Весьегонск и др., расположенные на берегах Рыбинского водохранилища, оказывают значительное влияние на экологическое состояние водохранилища. В 2012 г. в Рыбинское водохранилище на территории Ярославской области поступило 43,6 млн.м<sup>3</sup> недоочищенных сточных вод, что на 0,93 млн.м<sup>3</sup> больше по сравнению с объемом сброса в 2011 г. Это связано с увеличением сброса сточных вод от "Института биологии", но в то же время объем загрязняющих веществ уменьшился на 586 тонн в результате более высокой степени очистки сточных вод от АПАВ. Наиболее заметное техногенное влияние на экологическую систему водохранилища оказывал Череповецкий район, где расположен комплекс точечных источников загрязнения. Здесь основными источниками загрязнения воды водохранилища были Череповецкий металлургический комбинат ОАО "Череповецкий Азот" (6,94 млн.м<sup>3</sup>/год), МУП "Водоканал" (45,1 млн.м<sup>3</sup>/год), а также ОАО "Северсталь" и ОАО "ФосАгро-Череповец", которые сбрасывали загрязненные сточные воды в р.Кошту объемом 22,9 млн.м<sup>3</sup>/год и 3,42 млн.м<sup>3</sup>/год соответственно. Размеры зоны влияния сточных вод предприятий г. Череповец зависят от уровня наполнения Рыбинского водохранилища, объема стока рек Шексна и Суда, изменения гидрологических условий, а также сезона года. В годы с водностью выше средней при наполнении водохранилища и наибольшей интенсивностью водообмена в Шекснинском плесе протяженность зоны влияния сточных вод ("токсичной" зоны) может достигать 30 км. Летом с уменьшением интенсивности водообмена и активизацией самоочищающих процессов протяженность "токсичной" зоны уменьшается. Осенью с понижением уровня водохранилища, увеличением интенсивности водообмена в плесе за счет дождевых паводков и торможения процессов самоочищения за счет снижения температуры водной массы протяженность "токсичной" зоны вновь возрастает [80].

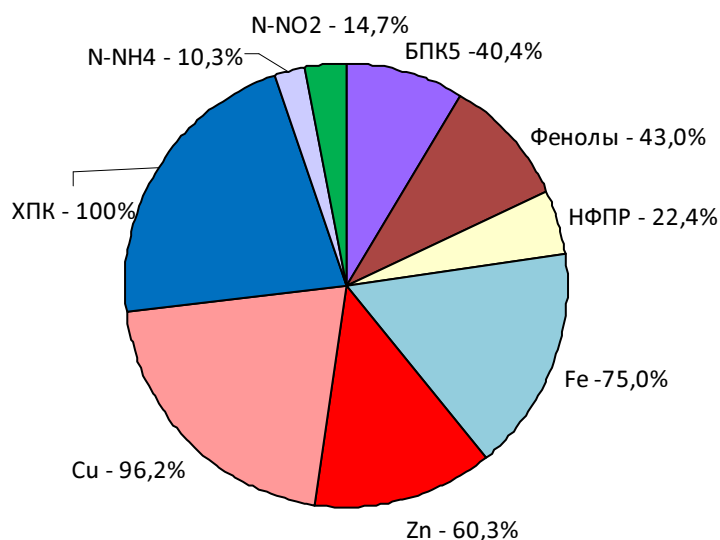


Рис. 7.4 Соотношение повторяемостей превышения одного ПДК (Pi) отдельных загрязняющих веществ в воде Рыбинского водохранилища в 2012 г.

По качеству вода водохранилища в 2012 г. практически не изменилась и оценивалась в 5-ти створах наблюдения как "очень загрязненная" и в 3-х как "грязная". Наиболее высокие значения расчетных коэффициентов УКИЗВ и среднегодового коэффициента комплексности загрязненности воды определяли для участка водоема ниже г. Череповец (4,73 и 46 % соответственно). Характерными загрязняющими веществами воды водохранилища по-прежнему остались трудноокисляемые органические вещества (по ХПК), соединения меди, железа и цинка, в районе г. Череповец к ним добавлялись соединения никеля (рис. 7.4)

Загрязненность воды водохранилища трудноокисляемыми органическими веществами (по ХПК) до 63,0 мг/л в 2012 г. носила хронический характер. В воде водоема с периодичностью от 17 % до 75 % встречались легкоокисляемые органические вещества (по БПК<sub>5</sub>) с концентрацией от 2,01 мг/л(O<sub>2</sub>) до 9,20 мг/л(O<sub>2</sub>), средне-

годовое содержание их превышало норматив в четырех створах: в черте с. Коприно, с. Брейтово, выше и ниже г. Череповец (2,20-2,90 мг/л(O<sub>2</sub>)).

Частота случаев превышения ПДК соединениями меди и железа по акватории водоема была высокой 67-100 %, максимальные концентрации не превышали 5-9 ПДК. В отчетном году по сравнению с предыдущим годом возросло число случаев превышения ПДК соединениями цинка в целом по водоему от 24,8 % до 60,3 %, максимальные концентрации по створам варьировали в пределах 2-5 ПДК, среднегодовые превышали допустимый предел в большинстве створов и почти достигали 2 ПДК ниже г. Череповец. Средний уровень загрязненности воды аммонийным азотом по всей акватории водоема был ниже ПДК, нитритным азотом незначительно превышал ПДК в створе ниже г. Череповец. Так же, как и в предыдущие годы, содержание фенолов в воде на участке водохранилища в районе г. Череповец не определяли, в остальных пунктах наблюдений концентрации фенолов в течение года не превышали 3-5 ПДК и в среднем составляли 1-2 ПДК. Для водоема, как правило, характерна эпизодическая или неустойчивая загрязненность воды нефтепродуктами до 1-2 ПДК, в черте с. Мякса – характерная до 5 ПДК.

Сумма главных ионов в воде водохранилища в течение года варьировала в пределах 133-352 мг/л и в среднем составляла 161-210 мг/л. Среднегодовое содержание сульфатных ионов изменялось от 12,2-17,7 мг/л на большей территории водохранилища до 40,5-45,4 мг/л в черте с. Мякса и ниже г. Череповец. В 2012 г. кислородный режим воды водохранилища был удовлетворительным, минимальная концентрация растворенного в воде кислорода отмечена в июле в придонном горизонте в районе п.Переборы. Распределение характерных загрязняющих веществ и комплексная оценка качества поверхностных вод бассейна Верхне-Волжских водохранилищ показаны на рис.7.5 и рис.7.6.

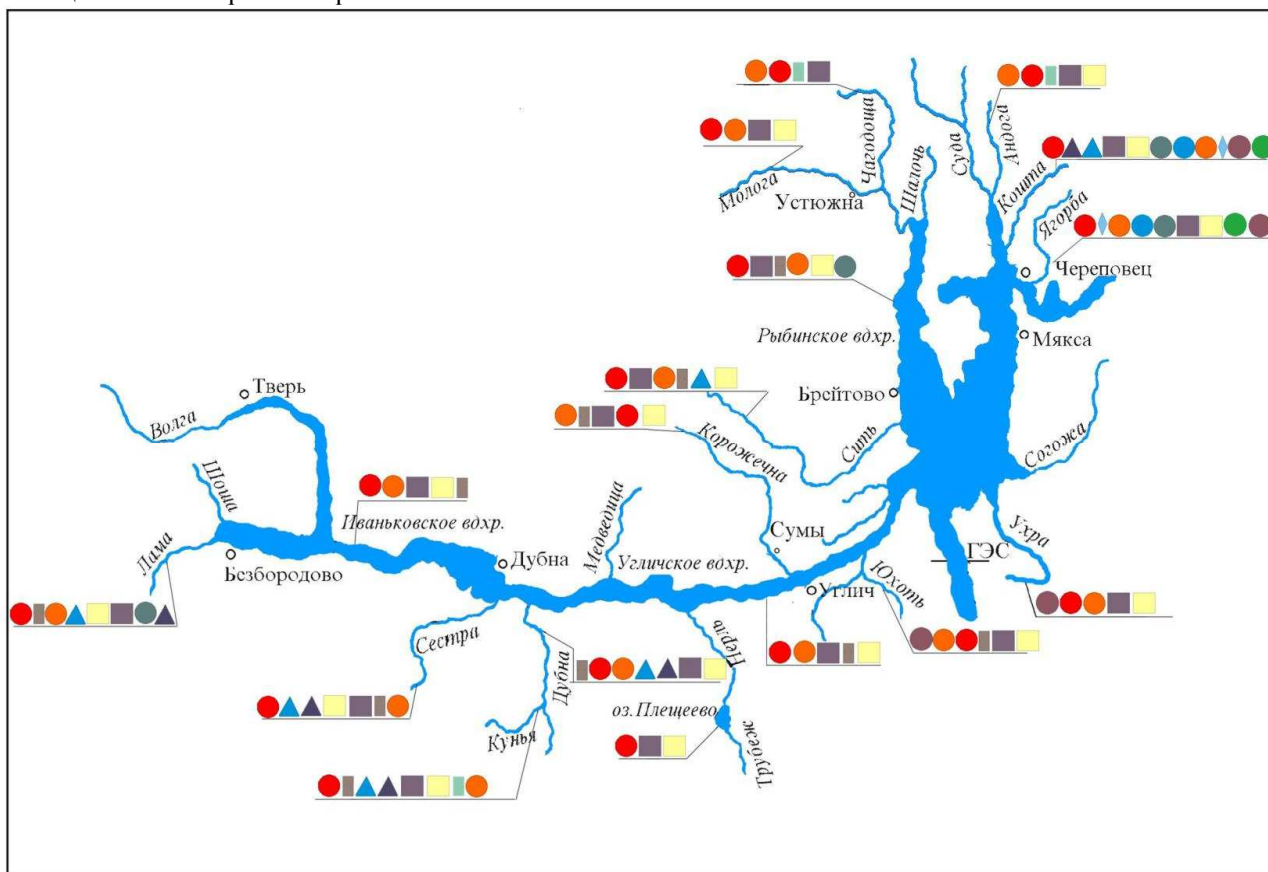


Рис.7.5. Распределение наиболее распространенных загрязняющих веществ по среднегодовым концентрациям в воде рек бассейна р.Волга от г.Тверь до п.Переборы в 2012г. (см. врезку 1 на рис.7.1.)

- Ивановское вобр.:* соединения меди 4-5 ПДК, соединения железа 2-3 ПДК, ХПК 27,7-35,4 мг/л(O), БПК<sub>5</sub> 1,10-3,20 мг/л(O<sub>2</sub>), фенолы 1-2 ПДК;  
*Угличское вобр.:* соединения меди 3-5 ПДК, соединения железа 3 ПДК, ХПК 32,5-34,6 мг/л(O), фенолы 1-2 ПДК, БПК<sub>5</sub> 1,50-2,00 мг/л(O<sub>2</sub>);  
*Рыбинское вобр.:* соединения меди 2-5 ПДК, ХПК 33,0-40,2 мг/л(O), фенолы 1-2 ПДК, соединения железа 1-2 ПДК, БПК<sub>5</sub> 1,130-2,90 мг/л(O<sub>2</sub>), соединения цинка 1 ПДК;  
*Река Лама* – с. Горье: соединения меди 7 ПДК, фенолы 3 ПДК, соединения железа 3 ПДК, аммонийный азот 3 ПДК, БПК<sub>5</sub> 4,90 мг/л(O<sub>2</sub>), ХПК 42,7 мг/л(O), соединения цинка 2 ПДК, нитритный азот 1 ПДК;  
*Река Сестра* – с. Трехсвяское: соединения меди 6 ПДК, аммонийный азот 5 ПДК, нитритный азот 3 ПДК, БПК<sub>5</sub> 6,50 мг/л(O<sub>2</sub>), ХПК 46,6 мг/л(O), фенолы 3 ПДК, соединения железа 2 ПДК;  
*Река Дубна* – п. Вербилки: фенолы 3-4 ПДК, соединения меди 5-6 ПДК, соединения железа 3-4 ПДК, аммонийный азот 2-3 ПДК, нитритный азот 1 ПДК, ХПК 22,4-29,2 мг/л(O), БПК<sub>5</sub> 2,40-3,30 мг/л(O<sub>2</sub>);  
*Река Кунья* – г. Краснозаводск: соединения меди 6-7 ПДК, фенолы 3-4 ПДК, аммонийный азот 3-4 ПДК, нитритный азот 2-3 ПДК, ХПК 42,5-51,9 мг/л(O), БПК<sub>5</sub> 5,40-6,20 мг/л(O<sub>2</sub>), нефтепродукты 2-3 ПДК, соединения железа 2 ПДК;  
*Оз. Плещеево* – мыс Симак: соединения меди 2 ПДК, ХПК 26,1-26,4 мг/л(O), БПК<sub>5</sub> 2,30-2,80 мг/л(O<sub>2</sub>);  
*Река Корожечна* – д. Сумы: соединения железа 3 ПДК, фенолы 3 ПДК, ХПК 32,2 мг/л(O), соединения меди 3 ПДК;  
*Река Сить* – д. Правдино: соединения железа 6 ПДК, ХПК 45,5 мг/л(O), соединения меди 2 ПДК, фенолы 2 ПДК, аммонийный азот 1 ПДК, БПК<sub>5</sub> 2,40 мг/л(O<sub>2</sub>);

*Река Молога* – п.Максатиха-г.Устюжна: соединения меди 4-6 ПДК, соединения железа 4-5 ПДК, ХПК 40,4-43,8 мг/л(O), БПК<sub>5</sub> 1,20-2,10 мг/л(O<sub>2</sub>);  
*Река Чагодоща* – с.Мегино: соединения железа 6 ПДК, соединения меди 3 ПДК, нефтепродукты 3 ПДК, ХПК 34,6 мг/л(O);  
*Река Андога* – с.Никольское: соединения железа 5 ПДК, соединения меди 4 ПДК, нефтепродукты 4 ПДК, ХПК 37,4 мг/л(O), БПК<sub>5</sub> 2,70 мг/л(O<sub>2</sub>);  
*Река Кошта* – г. Череповец: соединения меди 14 ПДК, нитритный азот 7 ПДК, аммонийный азот 4 ПДК, ХПК 38,1 мг/л(O), БПК<sub>5</sub> 4,30 мг/л(O<sub>2</sub>), соединения цинка 2 ПДК, соединения никеля 2 ПДК, соединения железа 2 ПДК, сульфатные ионы 175 мг/л, соединения марганца 1 ПДК, соединения алюминия 1 ПДК;  
*Река Ягорба* – д. Мостовая – г. Череповец: соединения меди 4-5 ПДК, сульфатные ионы 75,0-244,0 мг/л, соединения железа 2 ПДК, соединения никеля 2 ПДК, соединения цинка 2 ПДК, ХПК 37,0-42,2 мг/л(O), БПК<sub>5</sub> 3,10-4,30 мг/л(O<sub>2</sub>), соединения алюминия 1 ПДК;  
*Река Ухра* – д. Клочково: соединения марганца 13 ПДК, соединения меди 4 ПДК, соединения железа 5 ПДК, ХПК 33,6 мг/л(O), БПК<sub>5</sub> 1,90 мг/л(O<sub>2</sub>);  
*Река Юхоть* – п. Большое Село: соединения марганца 12 ПДК, соединения железа 6 ПДК, соединения меди 2 ПДК, фенолы 2 ПДК, ХПК 34,1 мг/л(O), БПК<sub>5</sub> 1,80 мг/л(O<sub>2</sub>).

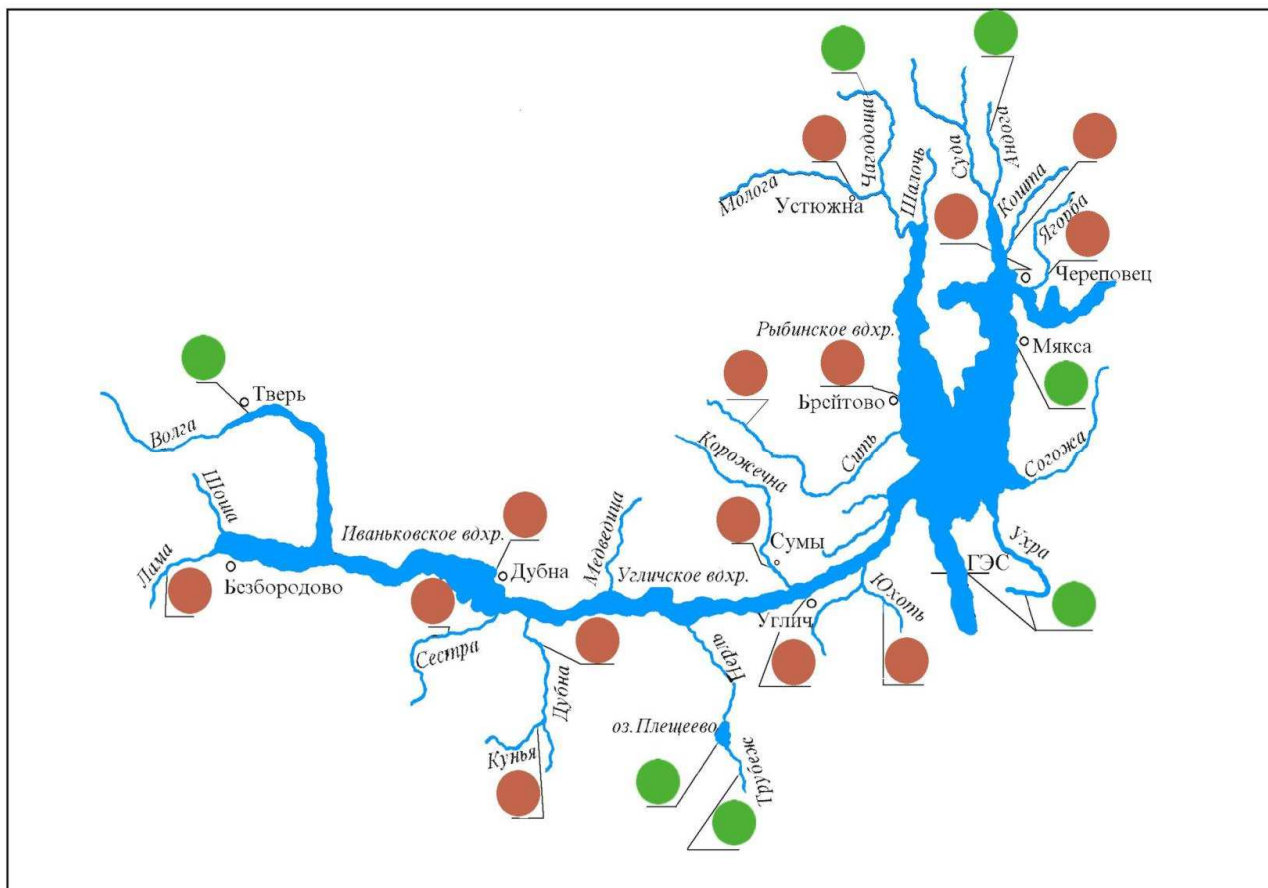


Рис.7.6. Комплексная оценка качества поверхностных вод бассейна р. Волга от г. Тверь до п. Переборы в 2012 г.

В 2012 г. гидрохимические наблюдения за качеством воды водотоков **Иваньковского и Угличского водохранилищ** проводили на 12 реках. Вода большинства водотоков, протекающих по территории Тверской области, оценивалась как "загрязненная" и "очень загрязненная", р. Тьма – как "слабо загрязненная". Значения УКИЗВ этих рек соответственно составляли 2,03-3,31 и 1,92. Основными загрязняющими веществами воды водотоков были трудноокисляемые органические вещества (по ХПК), соединения меди, железа, среднегодовые концентрации соответственно составляли: 20,3-47,5 мг/л(O), 5-7 ПДК и 2-9 ПДК. Содержание легкоокисляемых органических веществ (по БПК<sub>5</sub>) в единичных случаях превышало допустимый предел, максимальные значения отмечали в воде рек Тверца и Кашинка (3,60 мг/л(O<sub>2</sub>) и 4,00 мг/л(O<sub>2</sub>)).

Как "грязная" оценивалась вода рек, протекающих по территории Московской области – **Лама и Дубна, Кунья и Сестра**, характеризующаяся наиболее высокими значениями УКИЗВ (4,38-5,49). Наибольшую долю в загрязненность воды рек вносили соединения меди и железа, фенолы, аммонийный и нитритный азот, легко- и трудноокисляемые органические вещества (по БПК<sub>5</sub> и ХПК соответственно) (рис.7.5). В феврале 2012 г. был отмечен один случай высокого загрязнения воды р. Кунья выше г. Краснозаводск легкоокисляемыми органическими веществами (по БПК<sub>5</sub>) – 12,0 мг/л(O<sub>2</sub>). В 2012 г. кислородный режим воды рек в целом был удовлетворительным, наиболее низкое содержание растворенного в воде кислорода регистрировали в р. Лама (4,29 мг/л), р. Кунья (3,45 мг/л) и р. Сестра (4,68 мг/л).

Площадь зеркала оз. **Плещеево** составляет 50 км<sup>2</sup>, площадь водосбора – 382 км<sup>2</sup>. Для своих размеров водоем отличается значительной средней глубиной (11,2 м) и невысоким показателем водообмена (0,14). Вода озера относится к гидрокарбонатно-кальциевой группе со средней минерализацией. Сумма ионов в воде в течение 2012 г. изменялась от 220 мг/л до 319 мг/л, содержание сульфатных и хлоридных ионов колебалось в пределах

2,00-34,7 мг/л и 9,74-11,9 мг/л соответственно. Кислородный режим воды озера был удовлетворительным, однако, как и в предыдущие годы, в придонном горизонте в августе отмечали дефицит растворенного в воде кислорода (1,98 мг/л). Качество воды оз. Плещеево в 2012 г. осталось на уровне 2011 г. – разряд "а" 3-го класса. Значения коэффициентов находились в тех же пределах, что и в 2011 г.: УКИЗВ 2,20-2,31, среднегодовых коэффициентов комплексности воды 20-23 %. Превышение ПДК наблюдали по 4-м ингредиентам из 13-ти, учитываемых при расчете УКИЗВ. Загрязненность воды озера соединениями меди (до 2 ПДК), легко- и трудноокисляемыми органическими веществами (по БПК<sub>5</sub> и ХПК соответственно до 4,60 мг/л(O<sub>2</sub>) и 41,4 мг/л(O)) оценивалась как характерная, соединениями железа (до 2 ПДК) – как единичная.

Отбор проб воды в **р. Трубеж**, впадающей в оз. Плещеево в районе г. Переславль-Залесский, проводили в основных гидрологические фазы. Вода реки по качеству стабилизировалась на уровне разряда "а" 3-го класса. Максимальные концентрации основных загрязняющих веществ в воде составляли: фенолов, соединений меди и железа 3-4 ПДК, легко- и трудноокисляемых органических веществ (по БПК<sub>5</sub> и ХПК) 2-4 ПДК.

Вода оз. **Селигер** характеризовалась как "слабо загрязненная" (2-й класс качества), оз. **Стерж** – как "загрязненная" (разряд "а" 3-го класса), значения УКИЗВ соответственно составляли 1,28 и 2,19. Трудноокисляемые органические вещества (по ХПК) и соединения меди относились к основным загрязняющим веществам воды озер, концентрации соответственно достигали: среднегодовые 25,4-31,2 мг/л(O) и 3-4 ПДК, максимальные 34,0-38,0 мг/л (O) и 6 ПДК. Вода озер мало минерализована (57,8-126 мг/л), содержание в воде не превышало: сульфатных ионов 1,00-9,20 мг/л, хлоридных ионов 2,00-4,60 мг/л. Кислородный режим воды озер в течение года был удовлетворительным.

В 2012 г. наблюдения за состоянием воды **водотоков Рыбинского водохранилища** проводили на 11 реках. Вода притоков по качеству изменялась в диапазоне от "загрязненной" и "очень загрязненной" до "грязной".

**Река Кошта** – один из наиболее загрязненных притоков Рыбинского водохранилища, в который поступали загрязненные сточные воды ОАО "Северсталь", ОАО "Аммофос". В 2012 г. загрязненность воды реки снизилась на один разряд в пределах 4-го класса от "очень грязной" до "грязной" за счет снижения среднегодовых концентраций соединений цинка, аммонийного и нитритного азота, сульфатных ионов в 2 раза. В 2012 г. по сравнению с 2011 г. уменьшилось число случаев высокого загрязнения воды аммонийным и нитритным азотом от 18 до 5, максимальные концентрации вышеперечисленных веществ соответственно достигали 17 ПДК и 18 ПДК. Содержание остальных загрязняющих веществ в воде реки изменилось незначительно (рис.7.5). Для реки характерна значительная минерализация воды, которая колебалась в пределах 321-1147 мг/л, составляя в среднем 521 мг/л. В анионном составе воды преобладали сульфатные ионы (74,1-456 мг/л), в 92 % проб воды их концентрации превышали ПДК. Кислородный режим реки в течении 2012 г. был удовлетворительным (6,44-10,6 мг/л).

В течение трех последних лет наблюдений загрязненность воды **р. Ягорба** ниже д. Мостовая и в устье (г. Череповец) соответствовала разряду "а" 4-го класса ("грязная" вода), значения УКИЗВ в створах практически не изменялись и, как в предыдущих годах, снижались по течению реки от 5,62 до 4,66. По длине реки среднегодовое содержание в воде легкоокисляемых органических веществ (по БПК<sub>5</sub>), сульфатных ионов, ионов магния, среднегодовых величин минерализации воды снижалось, трудноокисляемых органических веществ (по ХПК), соединений меди и железа возрастало (рис. 7.5). На устьевом участке реки в районе г. Череповец в единичной пробе содержание соединений свинца превысило допустимое значение. Содержание хлорорганических пестицидов в воде контролировали на участке реки ниже д. Мостовая. Концентрации гексахлорана превысили допустимый предел в мае и ноябре, линдана – в августе и ноябре. Река характеризовалась удовлетворительным кислородным режимом воды (6,27-10,8 мг/л).

В 2012 г. качество воды **р.Остречина** в черте г.Бежецк повысилось на 1 класс от "очень грязной" до "очень загрязненной". В течение года не было отмечено ни одного случая ВЗ воды реки и дефицита растворенного в воде кислорода. В 2012 г. в воде реки среднегодовые концентрации легкоокисляемых органических веществ (по БПК<sub>5</sub>), фосфатов, аммонийного и нитритного азота снизились до значений ниже ПДК, трудноокисляемых органических веществ (по ХПК) (34,6 мг/л(O)), соединений меди (5 ПДК) и железа (2 ПДК) практически остались на уровне концентраций предшествующего года.

В 2012 г. существенно не изменилось качество воды остальных притоков Рыбинского водохранилища и оценивалось: рек **Чагодоша, Андога и Ухра** разрядом "б" 3-го класса, рек **Корожечна, Кема, Юхоть и Сить** – разрядом "а" 4-го класса. По-прежнему качество воды **р.Молога** снижалось по течению от "загрязненной" выше и ниже г.Максатиха до "очень загрязненной" и "грязной" соответственно в створах выше и ниже г. Устюжна за счет увеличения по течению реки содержания в воде легко- и трудноокисляемых органических веществ (по БПК<sub>5</sub> и ХПК), соединений меди. Вода рек характеризовалась повышенным содержанием трудноокисляемых органических веществ (по ХПК) (до 43,6-80,0 мг/л(O)), соединений меди (до 4-13 ПДК), железа (до 5-18 ПДК). Характерная загрязненность воды легкоокисляемыми органическими веществами (по БПК<sub>5</sub>) прослеживалась в реках Андога, Сить и Ухра (до 3,30-5,30 мг/л(O<sub>2</sub>)) (рис. 7.5).

В 2012 г. кислородный режим воды рек был удовлетворительным, единичные случаи снижения содержания растворенного в воде кислорода ниже 6,00 мг/л отмечали в реках Молога (5,54 мг/л), Сить (4,30 мг/л), Андога (4,51 мг/л) и Чагодоша (5,94 мг/л).

Вода **Шекснинского водохранилища** оценивалась как "очень загрязненная". Максимальные концентрации основных загрязняющих веществ достигали: соединений меди и железа 6 ПДК, цинка 3 ПДК, нефтепродуктов 4 ПДК, трудноокисляемых органических веществ (по ХПК) 44,4 мг/л(О).

Емкость **Горьковского водохранилища** составляет 8,8 км<sup>3</sup>, длина 427 км, наибольшая ширина 14 км. Площадь зеркала водохранилища при нормальном подпорном горизонте не превышает 1590 км<sup>2</sup>.

В 2012 г. объем сточных вод, поступивших в водохранилище от предприятий Ярославской области, составил 205,6 млн.м<sup>3</sup>, Костромской области – 57,9 млн.м<sup>3</sup>, Ивановской – 7,63 млн.м<sup>3</sup>. Гидрохимический контроль за качеством воды Горьковского водохранилища осуществляли в шести пунктах, на которых расположены 13 створов.

В 2012 г. вода в большинстве створов контроля по-прежнему оценивалась 3-м классом разрядов "а" и "б", в двух (выше и в черте г. Кинешма) – 2-м классом и в 4-х – 4-м классом разряда "а". Значения УКИЗВ и среднегодовых коэффициентов комплексности определялись практически в тех же пределах, что и в предыдущем году (1,44-4,64 и 14-47 % соответственно). Из 12-15 ингредиентов и показателей качества воды, учтенных при расчете комплексных оценок, к загрязняющим в большинстве створов контроля относились 4-9 веществ, содержание которых в воде по сравнению с предшествующим годом существенно не изменилось. По-прежнему характерную загрязненность воды трудноокисляемыми органическими веществами (по ХПК) и соединениями меди отмечали практически во всех пунктах наблюдений, соединениями железа – в большинстве, легкоокисляемыми органическими веществами (по БПК<sub>5</sub>) и фенолами – в отдельных пунктах (рис.7.7).

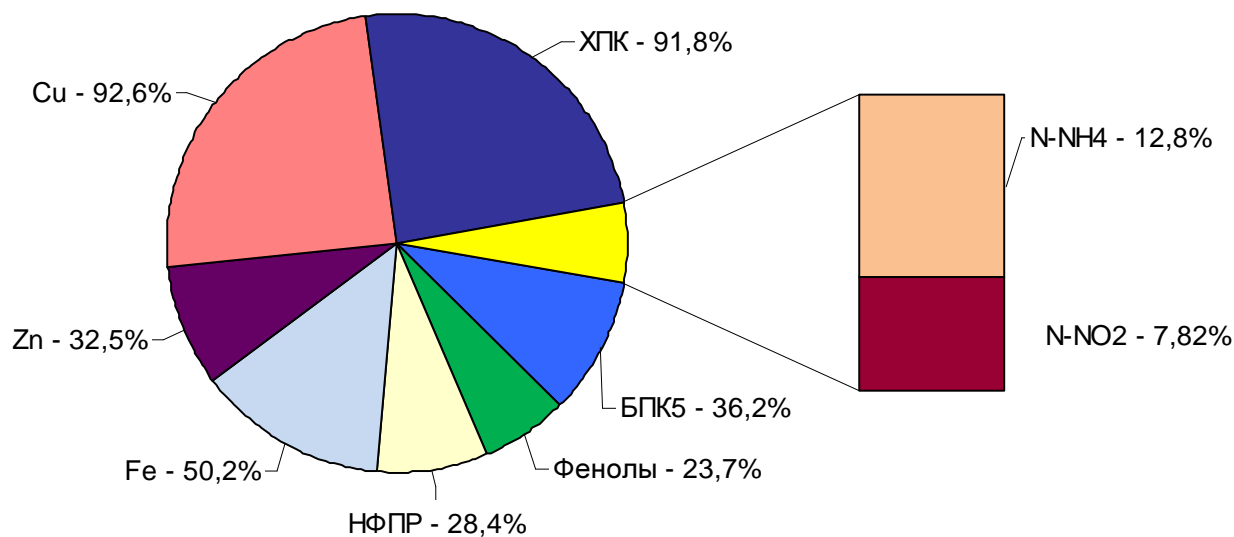


Рис.7.7. Соотношение повторяемости превышения одного ПДК (Pi) отдельных загрязняющих веществ в воде Горьковского водохранилища в 2012 г.

Наиболее низкая по водохранилищу загрязненность воды трудноокисляемыми органическими веществами (по ХПК) отмечена в районе г. Кинешма, возрастающая от фонового к замыкающему створу в среднем от 14,3 мг/л(О) до 16,5 мг/л(О). Участок водоема ниже г. Ярославль характеризовался самым высоким уровнем загрязненности воды трудноокисляемыми органическими веществами (по ХПК) до 67,2 мг/л(О), составляя в среднем 44,7 мг/л(О).

Загрязненность воды легкоокисляемыми органическими веществами (по БПК<sub>5</sub>) по акватории водоема разнообразна: от ее отсутствия в районе г. Кинешма и единичных случаев выше г. Ярославль, выше и ниже г. Кострома (до 3,50-4,40 мг/л(О<sub>2</sub>)) до характерной у г. Чкаловск и ниже г. Тутаев (до 6,20-7,80 мг/л(О<sub>2</sub>)).

Распределение соединений меди по водохранилищу было равномерным, в среднем, как правило, от 2-3 ПДК по большей части акватории до 4 ПДК в районе г. Кинешма и г. Чкаловск, максимальные концентрации достигали 10 ПДК в черте г. Чкаловск. Периодичность превышения ПДК соединениями железа в воде варьировала от 11-43 % у г. Кострома и г. Чкаловск до 50-83 % в остальных пунктах наблюдений, максимальные концентрации не превышали 8 ПДК. Соединения цинка в концентрациях от 1 до 3 ПДК наиболее часто (Pi=50-78 %) встречались у г. Рыбинск и г. Чкаловск.

Загрязненность воды фенолами в районе г. Кострома отсутствовала, в остальных пунктах изменялась в основном от устойчивого до характерного уровня, концентрации не превышали: среднегодовые 2 ПДК, максимальные 3-4 ПДК. Наиболее часто (в 50-75 % проб) нефтепродукты в концентрациях выше норматива обнаруживали в воде в черте и ниже г.Тутаев (до 2 ПДК и 10 ПДК соответственно) и у г. Чкаловск (5-6 ПДК). Единичные случаи превышения допустимого критерия аммонийным и нитритным азотом отмечали на отдельных уча-

стках водохранилища до 1,5 ПДК и 1-3 ПДК соответственно. Величина минерализации воды водохранилища в течение года изменялась в пределах 82,1-355 мг/л, составляя в среднем по створам 134-200 мг/л. Среднегодовое содержание сульфатных ионов варьировало от 14,7-24,7 мг/л на большей части акватории водоема до 32,7-34,8 мг/л на участке водоема у г. Ярославль, где отмечались максимальные значения – 45,1 мг/л. Кислородный режим воды водохранилища был удовлетворительным, в приплотинной части водохранилища концентрации растворенного в воде кислорода снижались до 4,74 мг/л в июле и 4,42 мг/л в августе.

В 2012 г. гидрохимические наблюдения за состоянием воды **водотоков Горьковского водохранилища** проводили на 20 водных объектах. Вода в большинстве створов наблюдений по-прежнему соответствовала 3-му классу качества, из них в 50 % оценивалась как "загрязненная" и 21 % - "очень загрязненная". По сравнению с 2011 г. в 25 % створов контроля качество воды изменилось от "очень загрязненной" до "грязной" (р. Которосль, р. Шача, р. Сунжа, р. Черемуха). Как и в 2011 г., вода р. Межа характеризовалась как "слабо загрязненная" (2-й класс качества). Значения УКИЗВ рек колебались в широком диапазоне.

Характерная загрязненность воды большинства рек соединениями меди до 3-12 ПДК (в среднем 2-9 ПДК) и трудноокисляемыми органическими веществами (по ХПК) до 21,8-76,1 мг/л(О) колебалась от низкого до среднего уровня; соединениями железа до 3-14 ПДК, в р. Кострома в черте с. Исады до 26 ПДК была среднего уровня. Наиболее часто случаи превышения ПДК легкоокисляемыми органическими веществами (по БПК<sub>5</sub>) (П<sub>1</sub>=54-100 %) отмечали в реках Нерехта, Межа, Шача, Сунжа, Нея, Санихта и Черемуха, где концентрации составляли: максимальные 2,90-6,80 мг/л(О<sub>2</sub>), среднегодовые 2,10-3,00 мг/л(О<sub>2</sub>). Присутствие аммонийного азота в концентрациях от 1 до 2 ПДК, реже до 4 ПДК, обнаруживали практически в воде всех рек, но с различной периодичностью от 8-46 % в большинстве водотоков до 70-100 % в реках Кострома, Шача, Сунжа и Мера; среднегодовые концентрации в воде последних незначительно превышали допустимый критерий. Максимальные концентрации нитритного азота в воде водотоков, как правило, были ниже или незначительно выше допустимого предела, в воде отдельных рек эпизодически превышали ПДК в 3-4 раза (р. Кострома, р. Векса, р. Черемуха), реже – в 8 раз (р. Которосль, выше г. Гаврилов Ям).

Фенолы в воде водотоков, протекающих по территории Ивановской области, не определяли, в реках Костромской области концентрации фенолов были ниже предела обнаружения. В остальных реках фенолы фиксировали: в концентрациях до 4-6 ПДК в воде по всему течению р. Которосль в 23-67 %, до 2-3 ПДК в устье р. Черемуха и в р. Кострома в черте с. Исады в 50 % случаях.

В течение года кислородный режим воды водотоков водохранилища был удовлетворительным, случаи снижения концентраций растворенного в воде кислорода ниже 4,00 мг/л не зафиксированы.

В 2012 г. в оз. **Галич** поступали сточные воды ООО "Галичская управляющая организация" (630 тыс.м<sup>3</sup>/год), в оз. **Неро** – сточные воды предприятий г. Ростов Ярославской области. В оз. **Чухломское** организованный сброс сточных вод отсутствовал.

Наблюдения за гидрохимическим состоянием воды озер проводили в основные гидрологические сезоны. Из загрязняющих веществ для всех вышеперечисленных озер выделялись соединения меди (до 3-5 ПДК), железа (до 2-3 ПДК), аммонийный азот (до 2-5 ПДК), трудноокисляемые органические вещества (по ХПК) (до 47,2-71,4 мг/л(О)), легкоокисляемые органические вещества (по БПК<sub>5</sub>) (до 4,60-5,80 мг/л(О<sub>2</sub>)). Минерализация воды в озерах определялась в пределах: Чухломское 96,2-255 мг/л, Галичское 117-628 мг/л, Неро 215-421 мг/л.

Объем **Чебоксарского водохранилища** составляет 13,9 км<sup>3</sup>, площадь 2190 км<sup>2</sup>, длина распространения подпора от плотины 341 км, наибольшая ширина 16 км. Основное назначение – сезонное регулирование стока. Отрицательное влияние на качество воды Чебоксарского водохранилища оказывали сточные воды лесной и целлюлозно-бумажной, нефтехимической, нефтеперерабатывающей, химической промышленности, а также судостроение.

В 2012 г. гидрохимические наблюдения за состоянием воды Чебоксарского водохранилища проводили в 5 пунктах контроля, на которых расположены 12 створов. По сравнению с 2011 г. качество воды водохранилища не изменилось, вода оценивалась в 7-ми створах контроля как "очень загрязненная", в 3-х – как "грязная" (в черте г. Нижний Новгород, выше и ниже г. Кстово, ниже пгт. Васильсурск). Наименее загрязненным остался участок водохранилища в районе г. Чебоксары, где вода соответствовала разряду "а" 3-го класса ("загрязненная"). Значения УКИЗВ изменялись от 2,67-2,87 до 4,14-4,47, среднегодовых коэффициентов комплексности загрязненности воды от 32 % до 41 %. Из 6-10 загрязняющих веществ воды водохранилища три относились к характерным: трудноокисляемые органические вещества (по ХПК), соединения меди и железа (рис.7.8). Существенных изменений в уровне загрязненности воды в 2012 г. не произошло (табл. П.7.3).

Частота случаев превышения ПДК трудноокисляемыми органическими веществами (по ХПК) по акватории водохранилища изменялась от 67-70 % в районе г. Чебоксары до 100 % в остальных пунктах наблюдений, уровень загрязненности воды был, как правило, низким. Наименьшие по водоему значения как среднегодовой, так и максимальной концентраций трудноокисляемых органических веществ определяли в районе г. Чебоксары (20,5 мг/л(О) и 31,7 мг/л(О)), наибольшие – в черте г. Нижний Новгород (31,5 мг/л(О) и 41,8 мг/л(О) соответственно). Загрязненность воды легкоокисляемыми органическими веществами (по БПК<sub>5</sub>) в районе г. Чебоксары была эпизодической (до 4,80 мг/л), в остальных пунктах, как правило, устойчивой, реже – характерной (до 2,50-4,10 мг/л(О<sub>2</sub>)).



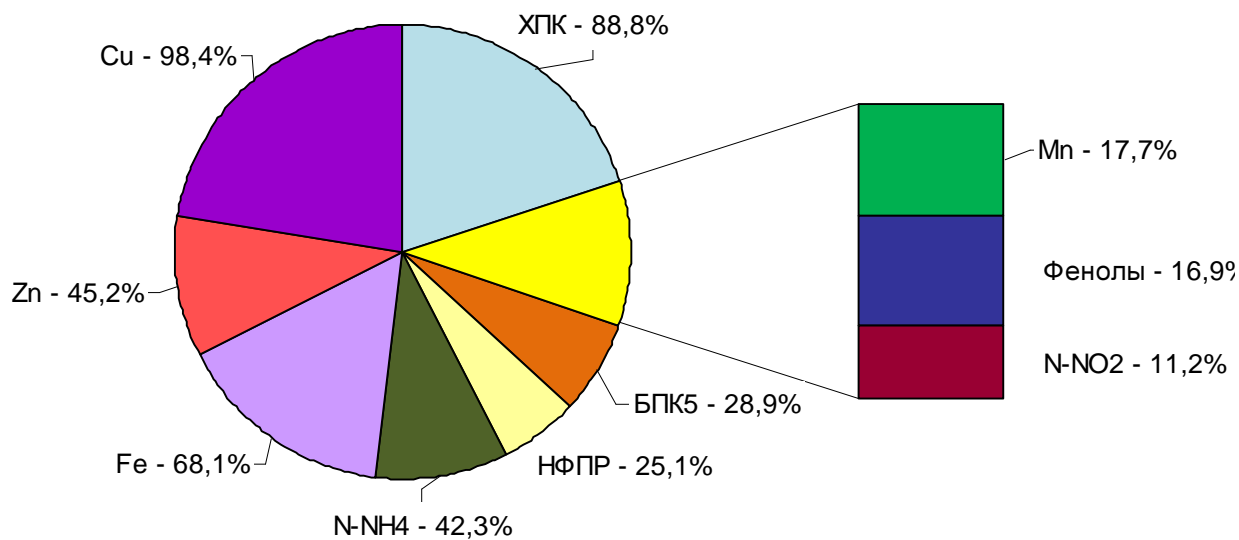


Рис.7.8 Соотношение повторяемостей превышения одного ПДК ( $P_i$ ) отдельных загрязняющих веществ в воде Чебоксарского водохранилища в 2012 г.

Встречаемость соединений меди в концентрациях выше ПДК в воде по акватории водохранилища колебалась в диапазоне 89-100 %. Уровень загрязненности воды соединениями меди изменялся от среднего до высокого на участке водоема у г. Нижний Новгород, где максимальные концентрации приближались к уровню ВЗ, в марте его превысили и составили: выше города 44 ПДК, ниже впадения р. Ока 39 ПДК; среднегодовые изменялись от 8 ПДК до 10 ПДК (рис. 7.9). Соединения железа в концентрациях выше ПДК по водоему колебались от 50 % до 83 %, максимальные значения достигали 2-5 ПДК, среднегодовые не превышали 2 ПДК. Периодичность загрязненности воды водохранилища соединениями цинка изменялась от ее отсутствия в районе г. Чебоксары и 33-50 % случаев у г. Балахна до 100 % в черте г. Нижний Новгород, где максимальные концентрации составляли 3-5 ПДК.

Уровень загрязненности воды аммонийным азотом большей части акватории водохранилища был низким и неустойчивым (не выше 1-2 ПДК), за исключением г. Чебоксары, где он возрастал до среднего, число случаев превышения ПДК достигало 89-94 %, здесь концентрации составляли: максимальные 3 ПДК, среднегодовые 2 ПДК. По сравнению с 2011 г. загрязненность воды нитритным азотом у г. Кстово снизилась от критической до средней, в черте и ниже г. Нижний Новгород осталась на уровне средней, максимальные значения достигали 6 ПДК, среднегодовые – 1 ПДК. В остальных пунктах наблюдений содержание нитритного азота было или ниже ПДК, или в единичных случаях незначительно его превышало.

Повторяемость случаев превышения ПДК нефтепродуктами в воде водоема колебалась от 16-30 % в большинстве створов контроля до 33-50 % у г. Балахна и г. Кстово, концентрации соответственно изменялись: максимальные от 1-3 ПДК до 2-7 ПДК, среднегодовые от значений ниже ПДК до 1 ПДК. Фенолы в концентрациях от 1 ПДК до 4 ПДК регистрировали в воде водохранилища у г. Балахна в 9-33 % проб и г. Кстово в 50-58 % проб из числа проанализированных.

Контроль за содержанием в воде метанола, соединений свинца, никеля и кадмия на участках водоема в районе г.Нижний Новгород и г.Кстово проводили в основные гидрологические фазы. В отдельных пробах воды были зафиксированы концентрации метанола до 1-1,5 ПДК. Содержание соединений свинца, никеля и кадмия было ниже допустимых значений.

Величина минерализации воды изменялась по акватории водохранилища. Наиболее низкие значения характерны для участка у г. Балахна 81,6-182 мг/л (в среднем 136-138 мг/л), здесь максимальные концентрации сульфатных ионов не превышали 36,0 мг/л. В районе г. Нижний Новгород минерализация воды от фонового к контрольному створу возрастала: по средним значениям от 216 мг/л до 340 мг/л, максимальным от 330 мг/л до 449 мг/л; такая же динамика наблюдалась и в изменении содержания сульфатных ионов от 29,2 мг/л до 78,8 мг/л. В районе г. Чебоксары минерализация воды и содержание сульфатных ионов в воде снижалось: по среднегодовым значениям до 236 мг/л и 32,4 мг/л, максимальным до 284 мг/л и 55,3 мг/л. Кислородный режим водохранилища был удовлетворительным, минимальная концентрация растворенного в воде кислорода была зарегистрирована выше г. Чебоксары (5,99 мг/л).

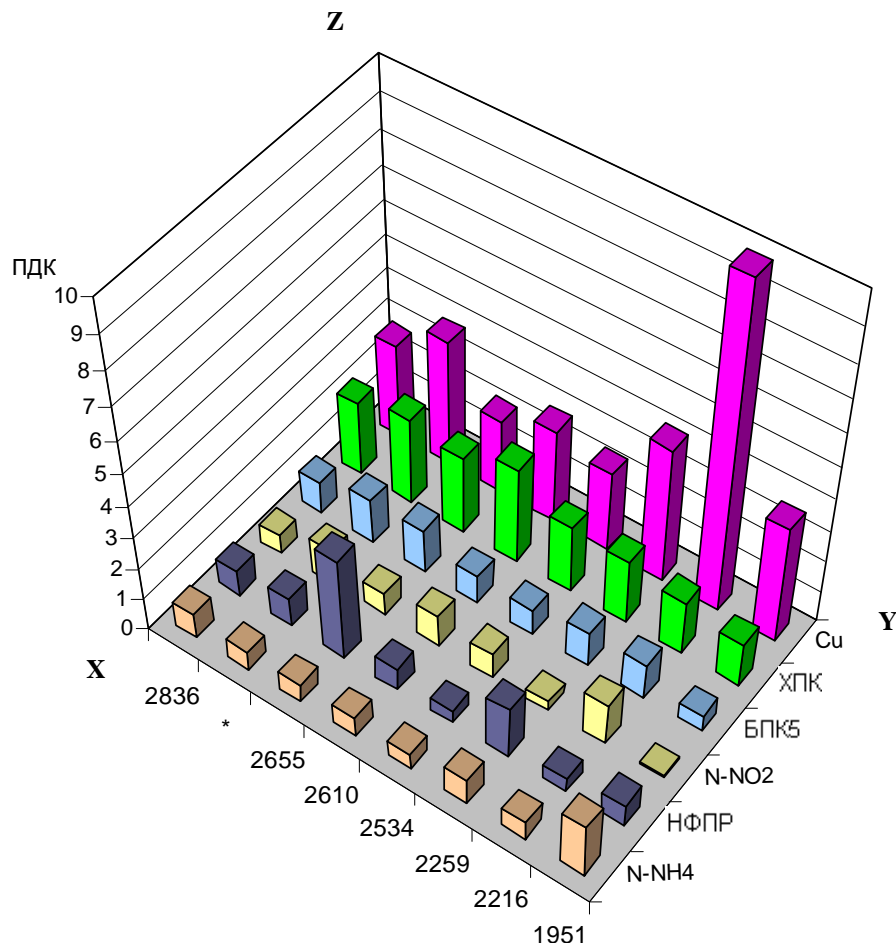


Рис.7.9. Среднегодовые концентрации загрязняющих веществ (ПДК) в воде р. Волга от г. Углич до г. Чебоксары в 2012 г.  
 x - загрязняющие вещества; y - расстояние от устья, км; z - среднегодовая концентрация загрязняющих веществ, ПДК

Пункт	Расстояние	Пункт	Расстояние
г. Углич	2836	г. Кострома	2534
г. Череповец	-	г. Балахна	2259
г. Тутаев	2655	г. Нижний Новгород	2216
г. Ярославль	2610	г. Чебоксары	1951

**В бассейне Чебоксарского водохранилища** гидрохимическая сеть Росгидромета проводила наблюдения за качеством поверхностных вод на 17 водных объектах, на которых расположены 28 пунктов, 36 створов контроля.

В 2012 г. по сравнению с 2011 г. в бассейне Чебоксарского водохранилища число створов, соответствующих 3-му классу качества воды, возросло с 56 % до 78 % за счет их перехода из 4-го класса, причем вода в большинстве створов (67 %) характеризовалась как "очень загрязненная" (рис. 7.10). По сравнению с 2011 г. расширился предел колебаний значений УКИЗВ водотоков 2,42-5,87.

Из 13-15 ингредиентов, используемых для комплексной оценки качества воды, 6-11 относились к загрязняющим. Критическими показателями загрязненности воды отдельных рек были нитритный и аммонийный азот, реже – сульфатные ионы, соединения железа и трудноокисляемые органические вещества (по ХПК). Распределение загрязняющих веществ в воде притоков Чебоксарского водохранилища отражено на рис.7.11.

На территории Нижегородской области вода притоков, впадающих в верхнюю часть водохранилища – рек **Линда, Керженец и Сундовик** – оценивалась как "очень загрязненная", р. **Узола** – как "грязная". Значения УКИЗВ рек соответственно составляли 3,47-3,75 и 4,39. Загрязненность воды трех вышеперечисленных рек соединениями меди до 6-9 ПДК (в среднем 3-8 ПДК), железа до 2-6 ПДК (в среднем 2-3 ПДК), цинка до 2-3 ПДК (в среднем 1-2 ПДК), трудноокисляемыми органическими веществами (по ХПК) до 30,3-55,2 мг/л(O) (в среднем 22,6-32,9 мг/л(O)) оценивалась как характерная. К вышеперечисленным характерным загрязняющим веществам добавлялись: для р. Узола легкоокисляемые органические вещества (по БПК<sub>5</sub>) до 5,20 мг/л(O<sub>2</sub>), р. Линда аммонийный азот до 2 ПДК, р. Керженец нефтепродукты до 14 ПДК. Река Сундовик относится к водным объектам с высокой минерализацией воды 794-1496 мг/л, в среднем 1073 мг/л. Сульфатные ионы относились к критическими показателями загрязненности воды р. Сундовик, содержание которых в воде в течение года колебалось от 146 мг/л до 975 мг/л. Концентрации ионов магния в воде в течение года находились в пределах 10-84,1 мг/л.

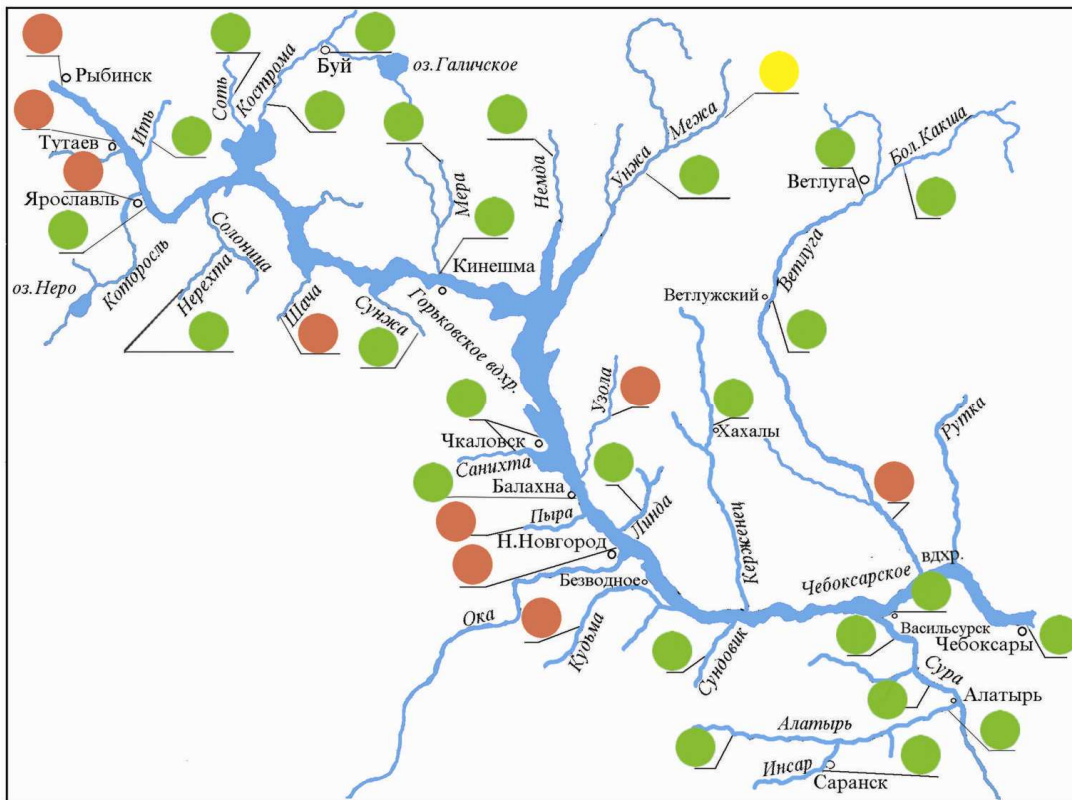


Рис.7.10. Комплексная оценка качества поверхностных вод бассейна р. Волга от г. Рыбинск до г. Чебоксары в 2012 г.

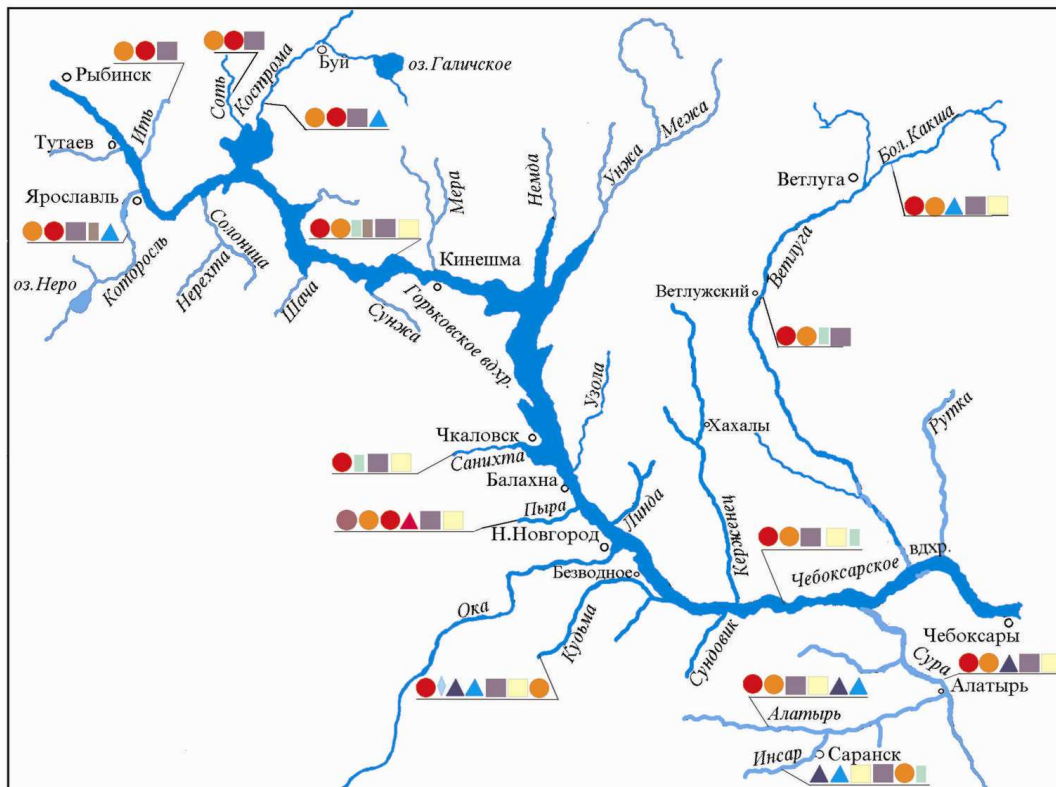


Рис.7.11. Распределение наиболее распространенных загрязняющих веществ по среднегодовым концентрациям в воде рек бассейна р.Волга от г.Рыбинск до г.Чебоксары в 2012 г. (см.врезку II на рис.7.1)

Горьковское в.дхр.: соединения меди 2-4 ПДК, соединения железа 1-3 ПДК, нефтепродукты ниже 1-3 ПДК, фенолы ниже 1-2 ПДК, ХПК 14,3-44,7 мг/л(O), БПК<sub>5</sub> 1,20-3,10 мг/л(O<sub>2</sub>);

Чебоксарское в.дхр. в целом: соединения меди 3-10 ПДК, соединения железа 1-2 ПДК, ХПК 20,5-31,5 мг/л(O), БПК<sub>5</sub> 1,00-2,50 мг/л(O<sub>2</sub>), нефтепродукты ниже 1-1 ПДК;

Притоки Горьковского в.дхр.:

Река Ить – д. Нестерово: соединения железа 3 ПДК, соединения меди 2 ПДК, ХПК 28,4 мг/л(O);

*Река Которосль* – г. Гаврилов Ям – г. Ярославль: соединения железа 3-4 ПДК, соединения меди 3 ПДК, ХПК 34,2-41,2 мг/л(O), фенолы 1-3 ПДК, аммонийный азот 1 ПДК;  
*Река Кострома* – г. Буй – д. Исады: соединения железа 4-7 ПДК, соединения меди 2-4 ПДК, ХПК 34,2-46,8 мг/л(O), аммонийный азот 1 ПДК;  
*Река Соть* – д. Верхний Жар: соединения железа 4-7 ПДК, соединения меди 2-4 ПДК, ХПК 34,2-48,2 мг/л(O);  
*Река Санхта* – г. Чкаловск: соединения меди 4 ПДК, нефтепродукты 2 ПДК, ХПК 29,3 мг/л(O), БПК<sub>5</sub> 3,00 мг/л(O<sub>2</sub>);  
*Притоки Чебоксарского водр.*:  
*Река Пыра* – п. Первое Мая: соединения марганца 21 ПДК, соединения железа 14 ПДК, соединения меди 3 ПДК, метанол 3 ПДК, аммонийный азот 2 ПДК, ХПК 28,8 мг/л(O), БПК<sub>5</sub> 2,80 мг/л(O<sub>2</sub>);  
*Река Кудьма* – д. Ефимьево – п. Ленинская Слобода: соединения меди 5-6 ПДК, сульфатные ионы 405-456 мг/л, нитритный азот ниже 1-4 ПДК, аммонийный азот ниже 1-3 ПДК, ХПК 27,3-32,1 мг/л(O), БПК<sub>5</sub> 2,10-3,00 мг/л(O<sub>2</sub>), соединения железа 1-2 ПДК;  
*Река Сура* – г. Пенза – г. Ядрин: соединения меди 2-5 ПДК, соединения железа 1-3 ПДК, нитритный азот ниже 1-2 ПДК, ХПК 16,5-33,1 мг/л(O), БПК<sub>5</sub> 1,30-3,20 мг/л(O<sub>2</sub>);  
*Река Алатырь* – с. Мадаево – г. Алатырь: соединения меди 2-5 ПДК, соединения железа 1-3 ПДК, ХПК 16,5-33,1 мг/л(O), БПК<sub>5</sub> 1,30-3,20 мг/л(O<sub>2</sub>), аммонийный азот ниже 1-2 ПДК, нитритный азот ниже 1-1 ПДК;  
*Река Инсар* – г. Рузаевка – д. Языковка: нитритный азот 1-4 ПДК, аммонийный азот 1-4 ПДК, БПК<sub>5</sub> 2,30-6,00 мг/л(O<sub>2</sub>), ХПК 18,0-30,4 мг/л(O), соединения железа 1-2 ПДК, нефтепродукты ниже 1-1 ПДК;  
*Река Ветлуга* – г. Ветлуга – д. Марьино: соединения меди 5-10 ПДК, соединения железа 1-8 ПДК, нефтепродукты ниже 1-5 ПДК, ХПК 23,6-30,6 мг/л(O);  
*Река Б. Какша* – р.п. Сява: соединения меди 6 ПДК, соединения железа 1 ПДК, аммонийный азот 2 ПДК, ХПК 36,4 мг/л(O), БПК<sub>5</sub> 2,20 мг/л(O<sub>2</sub>).

Качество воды правосторонних притоков, протекающих по территории Нижегородской области – рек **Пыра** и **Кудьма** – соответствовало 4-му классу. Состояние воды **р. Кудьма** под влиянием загрязненных сточных вод г. Богородск ухудшалось по течению реки в пределах 4-го класса от разряда "а" ("грязная вода") до разряда "в" ("очень грязная" вода), значения УКИЗВ возрастали от 4,23 до 5,87.

На состояние воды **р. Пыра** оказывали влияние сточные воды Дзержинского промузла. Для воды реки характерно высокое содержание микроэлементов в условиях заболоченного водосбора. По сравнению с 2011 г. в воде реки возросло содержание соединений железа и соединений марганца до критического уровня загрязненности воды, максимальные концентрации достигали 36 и 82 ПДК, среднегодовые 14 и 21 ПДК соответственно. Для реки осталось характерным загрязнение воды соединениями меди до 6 ПДК, трудно- и легкоокисляемыми органическими веществами (по ХПК и БПК<sub>5</sub> соответственно) до 36,9 мг/л(O) и 10,9 мг/л(O<sub>2</sub>). Река относится к водным объектам с малой минерализацией воды (128-271 мг/л).

Под влиянием загрязненных сточных вод г. Богородск загрязненность воды **р. Кудьма** нитритным азотом возрастала по течению реки от значений ниже ПДК до 3 ПДК, максимальные концентрации соответственно изменялись от 7 ПДК до 10 ПДК. Река относится к водным объектам с повышенной минерализацией воды (391-1102 мг/л) с преобладанием в анионном составе сульфатных ионов (101-631 мг/л). Концентрации ионов магния в воде в течении года изменялись в пределах 18,2-58,7 мг/л и составляли в среднем 40,4-47,2 мг/л.

**Бассейн р. Сура** является одним из крупных речных бассейнов Чебоксарского водохранилища. Вода **р. Сура** по течению изменялась от "загрязненной" в черте г. Пенза до "очень загрязненной" ниже по течению реки, значения УКИЗВ возрастали от 2,99 до 3,27-3,99. В 2012 г. по сравнению с 2011 г. снизился уровень загрязненности воды нитритным азотом в районе г. Пенза до 1 ПДК, ниже по течению реки до значений ниже ПДК. Для реки характерна загрязненность воды соединениями меди и трудноокисляемыми органическими веществами по всему течению реки (до 4-19 ПДК и 22,0-54,7 мг/л(O) соответственно), фенолами и легкоокисляемыми органическими веществами – у г. Пенза и р.п. Сурское (до 3-5 ПДК и 4,00-5,20 мг/л(O<sub>2</sub>)), аммонийным азотом и соединениями железа – в черте с. Порецкое и г. Ядрин (до 3-5 ПДК и 20 ПДК соответственно). Кислородный режим воды в нижнем течении реки был неудовлетворительным, в марте и в июне концентрации растворенного в воде кислорода снижались до 5,45-5,52 мг/л, в августе – до 3,60 мг/л.

В 2012 г. вода притоков **р. Сура** – рек **Тешнярь, Пенза, Барыш, Алатырь** – оценивалась как "очень загрязненная", **р. Пьяна** – как "грязная". В 2012 г. из 4-го класса перешли в 3-й класс качества разряда "а" **р. Нуя** и разряда "б" большинство створов на **р. Инсар**. В 2012 г. участок **р. Инсар** ниже д. Языковка был наиболее загрязненным в бассейне **р. Сура** и оценивался разрядом "б" 4-го класса. Значения УКИЗВ вышеупомянутых рек изменялись в широком диапазоне 2,79-4,83. Критическими загрязняющими веществами воды **р. Инсар** ниже д. Языковка были легкоокисляемые органические вещества (по БПК<sub>5</sub>), аммонийный и нитритный азот, их максимальные концентрации соответственно составляли: 14,0 мг/л (O<sub>2</sub>) и 9 ПДК. Для всех притоков **р. Сура** характерна загрязненность воды легко- и трудноокисляемыми органическими веществами до 3,90-5,60 мг/л(O<sub>2</sub>) и 21,8-48,9 мг/л(O) (по БПК<sub>5</sub> и ХПК соответственно), соединениями меди до 2-4 ПДК (в **р. Алатырь** до 8-13 ПДК), соединениями железа до 2-10 ПДК, отдельных притоков – нитритным азотом (**р. Тешнярь** до 6 ПДК, **р. Инсар** до 9 ПДК) и аммонийным азотом (**р. Пенза** до 2 ПДК, **р. Инсар** ниже д. Языковка до 9 ПДК). В отдельные месяцы содержание взвешенных веществ в реках **Тешнярь, Пенза** и **Алатырь** достигало 229-430 мг/л. Река **Пьяна**, среди прочих притоков **р. Сура**, выделялась повышенной минерализацией воды (462-1195 мг/л) и высоким содержанием в воде сульфатных ионов (75,1-653 мг/л), содержание последних достигало критического уровня загрязненности воды. Кислородный режим воды большинства водотоков был в основном удовлетворительным, **р. Алатырь** в черте г. Алатырь – неблагоприятным, здесь в январе-феврале и в летние месяцы содержание растворенного в воде кислорода снижалось до 4,15-5,59 мг/л.

**Река Ветлуга** – левый приток Чебоксарского водохранилища – загрязняется, главным образом, сточными водами предприятий целлюлозно-бумажной и деревообрабатывающей промышленности. Качество воды **р. Ветлуга** и ее притоков – рек **Большая Какша** и **Вахтан** – оценивалось разрядом "б" 3-го класса. Значения УКИЗВ рек находились в пределах 3,28-3,93. Характерную загрязненность воды соединениями меди до 7-10 ПДК, же-

леза до 3-14 ПДК, цинка до 1-3 ПДК, азотом аммонийным до 2-4 ПДК, трудноокисляемыми органическими веществами (по ХПК) до 44,5-63,4 мг/л(О) отмечали во всех трех вышеупомянутых реках, нефтепродуктами до 7-12 ПДК – в р. Вахтан и р. Ветлуга выше и ниже пгт. Ветлужский; неустойчивую загрязненность воды метанолом в концентрациях, незначительно превышающих допустимый критерий, – в р. Ветлуга в районе г. Ветлужский. Кислородный режим воды рек в основном был удовлетворительным, в р. Ветлуга у д. Марьино – неблагоприятным, снижение концентраций растворенного в воде кислорода до 4,98-5,53 мг/л фиксировали в марте, июне и августе, до 3,05 мг/л – в апреле.

**Куйбышевское, Саратовское и Волгоградское водохранилища** являются водоёмами речного типа, представляющими собой как бы расширенные участки р. Волга и устьевых частей её притоков. Площади зеркала водохранилищ при нормальном подпорном горизонте (НПГ) составляют 6450, 1831 и 3117 км<sup>2</sup>. Через створ Куйбышевского гидроузла проходит почти 97 % волжского стока. Гидроузел перераспределяет речной сток, задерживая воду в половодье, отдавая накопленные запасы её в период межени. Ёмкость Куйбышевского водохранилища при НПГ равна 58 км<sup>3</sup>, длина распространения по р. Волга 650 км, наибольшая ширина водохранилища 27 км [65].

Негативное влияние на состояние воды **Куйбышевского водохранилища** оказывают сточные воды предприятий жилищно-коммунального хозяйства, энергетической и нефтехимической промышленности, сельского хозяйства. Наибольшие объёмы загрязнённых сточных вод поступают в водоём от предприятий гг. Зеленодольск, Казань, Ульяновск, Набережные Челны, Тольятти, Нижнекамск, Чистополь. Только от предприятий гг. Ульяновск и Тольятти сброс сточных вод в водохранилище в 2012 г. составил 107 млн. м<sup>3</sup> и 31,5 млн. м<sup>3</sup> соответственно.

В 2012 г. мониторинг загрязнения водохранилища проводили в 14 пунктах, на которых расположены 23 створа наблюдений. В последние три года наблюдений вода водохранилища в большинстве створов оценивалась 3-м классом качества и характеризовалась в 12 створах как "загрязненная", в 5 – как "очень загрязненная". Значения УКИЗВ в этих створах находились в диапазоне 2,15-3,15. Как и в предыдущие два года наблюдений, наибольшими значениями УКИЗВ характеризовалась вода в створах выше г.Зеленодольск, выше и ниже г. Казань (4,74 и 4,34), здесь вода соответствовала разряду "а" 4-го класса ("грязная"). Комплексность загрязненности воды в отдельных пробах варьировала в широких пределах от 0 % до 83 %.

Из 13-15 ингредиентов и показателей, используемых в комплексной оценке качества воды, к загрязняющим относились от 5 до 11 веществ, содержание которых в 2012 г. по сравнению с 2011 г. изменилось незначительно (табл. П.7.3). В 2012 г. наиболее характерными загрязняющими веществами воды водохранилища в целом были трудноокисляемые органические вещества (по ХПК), соединения меди и марганца (рис.7.12).

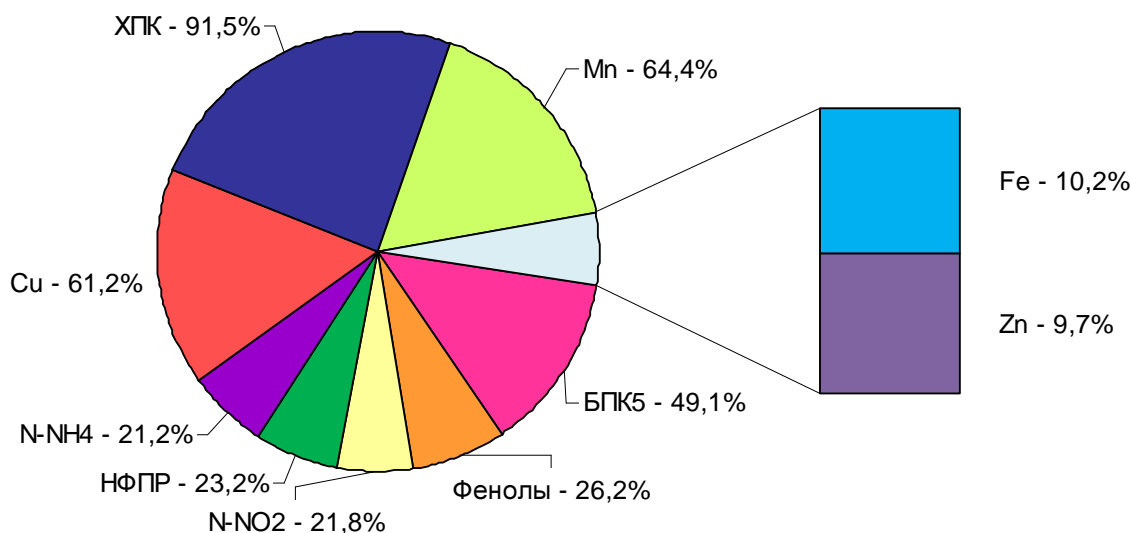


Рис. 7.12 Соотношение повторяемости превышения одного ПДК (Pi) отдельных загрязняющих веществ в воде Куйбышевского водохранилища в 2012 г.

Уровень загрязненности воды как легко-, так и трудноокисляемыми органическими веществами (по БПК<sub>5</sub> и ХПК соответственно) оценивался как низкий. Повторяемость случаев превышения ПДК трудноокисляемыми органическими веществами (по ХПК) по акватории водохранилища изменялась от 57 % до 100 %, среднегодовые концентрации варьировали от 18,0-25,0 мг/л(О) в большинстве створов контроля до 27,7 мг/л(О) ниже г. Ульяновск и 31,2 мг/л(О) ниже г. Зеленодольск. Максимальное для водоёма значение ХПК было зафиксировано в районе г. Новочебоксарск 49,0 мг/л(О). Периодичность загрязненности воды легкоокисляемыми органическими веществами (по БПК<sub>5</sub>) в концентрациях выше допустимого норматива менялась от 14-27 % на участках водохранилища у г. Новочебоксарск, г. Набережные Челны и г. Нижнекамск до 50-100 % по остальной ак-

ватории водоема; среднегодовые концентрации соответственно колебались от 1,30-1,90 мг/л(O<sub>2</sub>) до 2,10-3,20 мг/л(O<sub>2</sub>), максимальные достигали 6,20 мг/л(O<sub>2</sub>) в районе г. Новочебоксарск и 7,25 мг/л(O<sub>2</sub>) ниже г. Ульяновск.

Загрязненность воды соединениями меди была разнообразной – от ее отсутствия или единичных случаев, не выше 1-3 ПДК, до характерной в отдельных пунктах до 9-16 ПДК (в среднем 3-5 ПДК) (г. Новочебоксарск, г. Зеленодольск и г. Казань). Как правило, от устойчивого до характерного изменялся уровень загрязненности воды водоема соединениями марганца в концентрациях до 2-5 ПДК; более высоким и хроническим он был в районе г. Набережные Челны и г. Нижнекамск до 9 ПДК, в среднем 6 ПДК.

На отдельных участках водоема эпизодически, в концентрациях не выше 2-4 ПДК, встречались соединения железа и цинка. Соединения алюминия в единичных случаях незначительно превышали допустимый критерий в воде водохранилища у г. Зеленодольск, г. Казань, г. Набережные Челны и г. Нижнекамск.

Содержание азотсодержащих веществ в воде водохранилища, как правило, было низким, наиболее часто, в 47-100 % проб, концентрации аммонийного и нитритного азота превышали допустимый предел в воде выше и ниже г.Казань в 8 и 5 раз, выше г. Зеленодольск в 2 и 6 раз соответственно.

Периодичность загрязненности воды фенолами изменялась от эпизодической до устойчивой, максимальные концентрации не превышали 2-5 ПДК. Как и в 2011 г., нефтепродукты в концентрациях, превышающих ПДК в 1-6 раз в 60-90 % проб, обнаруживали в воде водохранилища выше г. Зеленодольск, выше и ниже г. Казань.

Минерализация воды водохранилища в течение года изменялась от 149 мг/л до 585 мг/л. В 2012 г. для водохранилища наиболее характерен предел колебаний среднегодовых значений минерализации воды от 213 мг/л до 300 мг/л, более высокие значения определяли на участках у г. Казань, г. Набережные Челны и г. Нижнекамск – 350-369 мг/л, здесь же сульфатные ионы в концентрациях выше 100 мг/л встречались в 20-55 % проб, максимальные их значения достигали 144 мг/л, среднегодовые 102 мг/л. В 2012 г. водохранилище в целом характеризовалось, как правило, благоприятным кислородным режимом воды, единичные случаи снижения содержания растворенного в воде кислорода отмечали в августе в районе г. Новочебоксарск у левого и правого берега до 4,82 и 5,03 мг/л соответственно.

На долю **бассейна Куйбышевского водохранилища**, характеризующегося густой речной сетью, приходится 53 % всех ресурсов Нижнего Поволжья. Здесь насчитывается 6558 водотоков (из них 6005 длиной 10 км) [65]. В 2012 г. мониторинг основных притоков Куйбышевского водохранилища осуществлялся на 31 реке, на которых расположены 43 пункта, 57 створов контроля.

Качество воды водотоков в последние три года наблюдений стабилизировалось на уровне 3-го и разряда "а" 4-го классов (рис.7.13). Наибольшее распространение имели воды 3-го класса, характеризующиеся как "загрязненные" в 38,6 % створов и "очень загрязненные" в 17,5 %. 4-му классу разрядов "а" и "б" ("грязная" вода) соответствовало 35,1 %, и 3,5 % створов. Значения УКИЗВ водотоков изменялись в широком диапазоне 1,53-5,52.

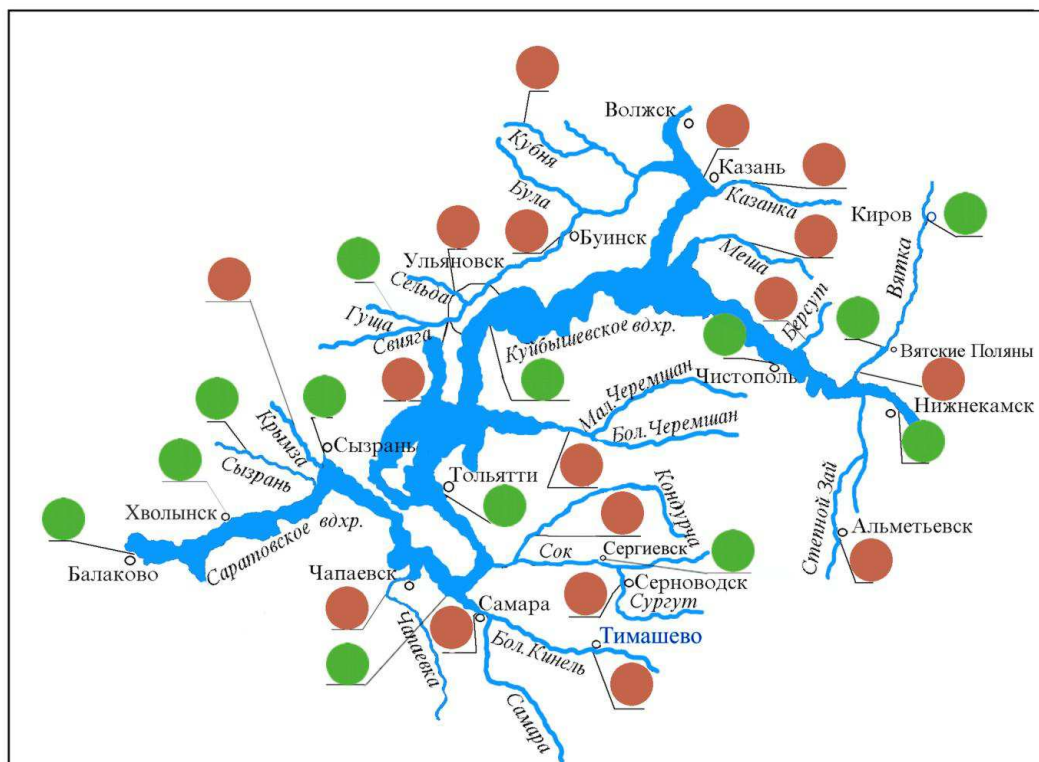


Рис.7.13. Комплексная оценка качества поверхностных вод бассейна р. Волга от г. Волжск до г. Балаково в 2012 г.

Вода притоков верховья Куйбышевского водохранилища – рек **Цивиль, Малая Цивиль и Малая Кокшага** – характеризовалась как "очень загрязненная", **р. Большая Кокшага** – как "слабо загрязненная" и "загрязненная". Значения УКИЗВ соответственно изменялись от 3,25-3,46 до 1,53-2,27. Для всех вышеперечисленных рек характерна загрязненность воды трудноокисляемыми органическими веществами (по ХПК до 22,1-33,7 мг/л), для рек Цивиль, Малая Цивиль и Малая Кокшага к ним добавлялись соединения железа, меди (до 6-11 ПДК) и аммонийный азот (до 4-5 ПДК). В бассейнах рек Большая Кокшага и Малая Кокшага нижнепермские отложения перекрыты мощной толщей супесчаных и песчаных отложений. Песчаные отложения характеризуются высокой водопроницаемостью, способствующей хорошему промыванию их атмосферными водами от легкорастворимых солей [65]. Поэтому на водосборах рек Большая Кокшага и Малая Кокшага формируются воды малой и средней минерализации (78,2-400 мг/л и 143-459 мг/л соответственно).

**Река Свияга** относится к крупным правобережным притокам Куйбышевского водохранилища. Она протекает по территории Ульяновской области и республики Татарстан. В бассейне р. Свияга наблюдаются выходы на поверхность меловых отложений, что вызывает незначительное увеличение минерализации воды и обуславливает ее гидрокарбонатный характер с преобладанием ионов кальция в катионном составе. На правом берегу р. Свияга в среднем и нижнем течении распространены пестроцветные пермские глины, гипсы, доломитизированные известняки, залегающие непосредственно под четвертичными отложениями, которые минерализуют воду реки и её притоков. Минерализация воды непосредственно р. Свияга и ее притоков в течение года изменялась от 221 мг/л до 745 мг/л, среднегодовые значения колебались в пределах 259-529 мг/л. Повышенное содержание сульфатных ионов в воде характерно для **р. Карла, р. Кубня** и участка **р. Свияга** у г. Буинск (до 106 мг/л, в среднем 45,8-86,9 мг/л). Вода бассейна р. Свияга в большинстве створов контроля стабилизировалась на уровне 4-го класса разряда "а", в отдельных створах 3-го класса разрядов "а" и "б"; значения УКИЗВ находились в пределах 2,93-4,67. Загрязненность воды как непосредственно р. Свияга, так и ее притоков трудноокисляемыми органическими веществами (по ХПК) (до 29,6-42,5 мг/л(O)), соединениями меди (до 5-13 ПДК) и нитритным азотом (до 4-7 ПДК) оценивалась как характерная, легкоокисляемыми органическими веществами (по БПК<sub>5</sub>) (до 4,50-8,10 мг/л(O<sub>2</sub>)) как неустойчивая или характерная, соединениями железа до 7-10 ПДК – как неустойчивая. Наиболее часто (Π<sub>1</sub>=80-100 %) нефтепродукты в концентрациях выше допустимого критерия встречались в воде р. Карла (до 11 ПДК, в среднем 4 ПДК), р. Кубня (до 8 ПДК, в среднем 4 ПДК) и р. Свияга выше и ниже г. Буинск (до 6 и 18 ПДК, в среднем 3-4 ПДК) (рис. 7.14).

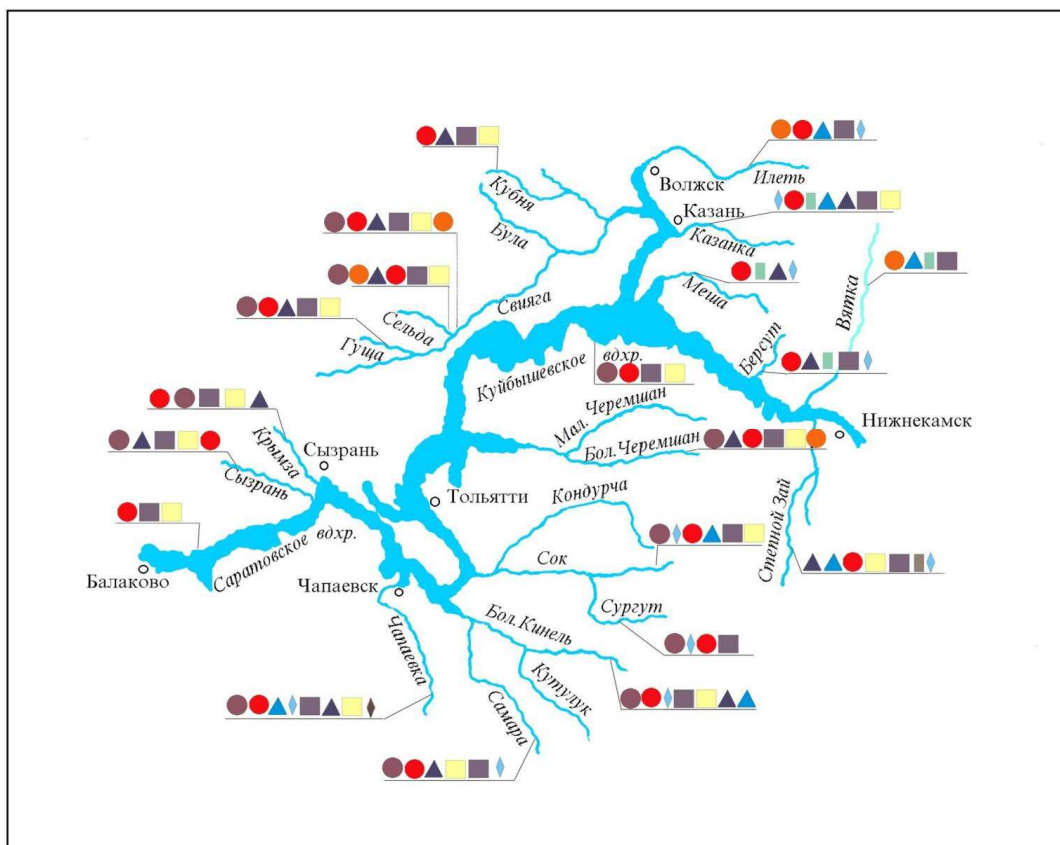


Рис.7.14. Распределение наиболее распространенных загрязняющих веществ по среднегодовым концентрациям в воде рек бассейна р. Волга от г. Волжск до г. Балаково в 2012 г. (см. врезку Ш на рис.7.1)

*Куйбышевское водхр.:* соединения марганца ниже 1-6 ПДК, соединения меди ниже 1-5 ПДК, ХПК 18,0-31,2 мг/л(O), БПК<sub>5</sub> 1,30-3,20 мг/л(O<sub>2</sub>);

*Саратовское водхр.:* соединения меди ниже 1-2 ПДК, ХПК 20,7-27,7 мг/л(O), БПК<sub>5</sub> 1,70-2,50 мг/л(O<sub>2</sub>);

*Притоки Куйбышевского водхр.:*

*Бассейн р. Свияга:* нитритный азот 2-4 ПДК, соединения меди ниже 1-4 ПДК, нефтепродукты ниже 1-4 ПДК, соединения железа 1-2 ПДК, ХПК 18,7-24,1

мг/л(О), БПК<sub>5</sub> 2,00-3,10 мг/л(О<sub>2</sub>);

*Река Илеть* – п. Красногорский Лесозавод: соединения железа 5 ПДК, соединения меди 5 ПДК, аммонийный азот 2 ПДК, ХПК 24,3 мг/л(О), сульфатные ионы 113 мг/л;

*Река Казанка* – г. Казань: сульфатные ионы 599 мг/л, соединения меди 5 ПДК, нефтепродукты 3 ПДК, аммонийный азот 2 ПДК, нитритный азот 1 ПДК, ХПК 22,7 мг/л(О), БПК<sub>5</sub> 2,70 мг/л(О<sub>2</sub>);

*Река Берсут* – с. Урманчеево: соединения меди 4 ПДК, нитритный азот 3 ПДК, нефтепродукты 2 ПДК, ХПК 14,8 мг/л(О), сульфатные ионы 88,6 мг/л;

*Река Меша* – с. Пестрецы: соединения меди 3 ПДК, нефтепродукты 3 ПДК, нитритный азот 2 ПДК, сульфатные ионы 189 мг/л;

*Река Вятка* – г. Кирс – г. Вятские Поляны: соединения железа 1-8 ПДК, аммонийный азот ниже 1-2ПДК, нефтепродукты ниже 1-2 ПДК, ХПК 15,2-37,6 мг/л(О);

*Река Стетной Зай* – г. Лениногорск – г. Альметьевск: нитритный азот 2-5 ПДК, аммонийный азот 1-4 ПДК, соединения меди 1-2 ПДК, БПК<sub>5</sub> 2,00-5,50 мг/л(О<sub>2</sub>), ХПК 20,8-26,9 мг/л(О), фенолы ниже 1-2 ПДК, сульфатные ионы 87,5-203 мг/л;

*Река Большой Черемшан* – п. Новочеремшанск – г. Димитровград: соединения марганца 1-10 ПДК, нитритный азот 3-4 ПДК, соединения меди 2-4 ПДК, ХПК 27,4-33,1 мг/л(О), БПК<sub>5</sub> 2,40-3,30 мг/л(О<sub>2</sub>), соединения железа 1-2 ПДК;

*Притоки Саратовского водр.:*

*Река Сок* – р.п. Сергиевск – с. Красный Яр: соединения марганца 5-8 ПДК, сульфатные ионы 517-536 мг/л, соединения меди 3 ПДК, аммонийный азот ниже 1-2 ПДК, ХПК 18,9-24,7 мг/л(О), БПК<sub>5</sub> 1,50-1,80 мг/л(О<sub>2</sub>);

*Река Суругут* – г. Серноводск: соединения марганца 10 ПДК, сульфатные ионы 587 мг/л, соединения меди 4 ПДК, ХПК 29,1 мг/л(О);

*Река Самара* – г. Бузулук – г. Самара: соединения марганца 4-5 ПДК, соединения меди 3-5 ПДК, нитритный азот ниже 1-2 ПДК, БПК<sub>5</sub> 1,80-3,30 мг/л(О<sub>2</sub>), ХПК 22,8-29,4 мг/л(О), сульфатные ионы 77,6-153 мг/л;

*Река Большой Кинель* – г. Отрадный – пгт. Тимашево: соединения марганца 4-5 ПДК, соединения меди 3-5 ПДК, сульфатные ионы 220-256 мг/л, ХПК 22,8-29,4 мг/л(О), БПК<sub>5</sub> 1,80-3,30 мг/л(О<sub>2</sub>), нитритный азот ниже 1-2 ПДК, аммонийный азот ниже 1-1 ПДК,

*Река Чапаевка* – г. Чапаевск: соединения марганца 8-21 ПДК, соединения меди 3-4 ПДК, аммонийный азот ниже 1-2 ПДК, сульфатные ионы 177-315 мг/л, ХПК 36,1-38,0 мг/л(О), нитритный азот 1-2 ПДК, БПК<sub>5</sub> 2,00-4,10 мг/л(О<sub>2</sub>), α-ГХЦГ 0,001-0,023 мкг/л, γ-ГХЦГ 0,002-0,007 мкг/л;

*Река Сызрань* – с. Репьевка: соединения марганца 4 ПДК, азот нитритный 3 ПДК, ХПК 26,1 мг/л(О), БПК<sub>5</sub> 2,20 мг/л(О<sub>2</sub>), соединения меди 1 ПДК;

*Река Крымза* – г. Сызрань: соединения меди 4 ПДК, соединения марганца 3 ПДК, ХПК 30,6 мг/л(О), БПК<sub>5</sub> 2,70 мг/л(О<sub>2</sub>), нитритный азот 4 ПДК.

На водосборах рек **Илеть, Казанка, Меша и Берсут** прослеживаются пермские отложения, представленные глинами и мергелями с обнажениями известняков, доломитов и гипсов, являющихся карстующими породами [59]. В период межени минерализация воды этих рек повышена до 593-676 мг/л, р. Казанка до 1463 мг/л. Речная вода бассейнов рек имеет хорошо выраженный сульфатный характер. Концентрации сульфатных ионов в воде вышеперечисленных рек соответственно составляют: максимальные 500 мг/л, 749 мг/л, 235 мг/л и 144 мг/л, среднегодовые 113 мг/л, 599 мг/л, 198 мг/л и 88,6 мг/л.

В 2012 г. вода рек по качеству соответствовала 4-му классу, рек Берсут и Меша – разряду "а", рек Казанка и Илеть – разряду "б", значения УКИЗВ изменялись от 4,01-4,57 до 5,52. Характерная загрязненность воды трудноокисляемыми органическими веществами (по ХПК) до 18,4-57,6 мг/л(О) и соединениями меди до 10-17 ПДК отмечалась во всех реках; нитритным азотом и нефтепродуктами соответственно до 3-7 ПДК и 4-9 ПДК – реках Казанка, Меша и Берсут; аммонийным азотом до 5-9 ПДК – реках Илеть и Казанка. Загрязненность воды соединениями железа изменялась от характерной в р. Илеть до неустойчивой в остальных реках и в среднем колебалась от 5 ПДК до 1-2 ПДК соответственно.

**Бассейн р. Вятка** – наиболее крупный речной бассейн водохранилища, загрязнялся сточными водами предприятий микробиологической, авиационной, электротехнической, меховой, лесобумажной промышленности и коммунального хозяйства.

Вода р. Вятка в 2012 г. характеризовалась как "загрязненная", в отдельных створах – как "очень загрязненная" и оценивалась значениями УКИЗВ, изменяющимися в пределах 2,03-3,99. Из 13-15 ингредиентов и показателей качества воды, учитываемых при расчете комплексных оценок, 4-6 относились к загрязняющим веществам, из них к наиболее характерным – трудноокисляемые органические вещества (по ХПК) и соединения железа. Загрязненность воды реки трудноокисляемыми органическими веществами практически по всему течению реки в течение года была хронической; максимальные концентрации по створам колебались от 41,0 мг/л(О) до 57,3 мг/л(О), наиболее высокие значения среднегодовых концентраций определяли ниже городов Слободской (36,1 мг/л(О)) и Кирово-Чепецк 37,6 мг/л(О). Легкоокисляемые органические вещества (по БПК<sub>5</sub>) в концентрациях от 2,00 мг/л(О<sub>2</sub>) до 3,80 мг/л(О<sub>2</sub>) встречались в 14-40 % проб из числа отобранных в районе г. Кирс, в черте г. Вятские Поляны и в устье.

Частота случаев превышения ПДК соединениями железа изменялась от 46 % у г. Вятские Поляны до 86-100 % в остальных пунктах наблюдений, среднегодовые концентрации соответственно колебались от 1-2 ПДК до 6-8 ПДК. Эпизодическую загрязненность воды соединениями меди и цинка до 1-2 ПДК регистрировали в отдельных створах, характерную соединениями меди до 4 ПДК – в устье.

Аммонийный азот в концентрациях до 1-2 ПДК, реже до 6-7 ПДК, наблюдали по всему течению реки в 32-70 % проб, нитритный азот до 2-3 ПДК – в отдельных створах в 14-70 % проб, нефтепродукты до 2-6 ПДК – в преобладающем числе створов в 15-46 % проб. Присутствие в воде формальдегида в концентрациях 1-2 ПДК обнаруживали в воде на участках реки у с. Красноглинье, г. Кирс и г. Котельнич.

Минерализация воды в течение года варьировала в пределах 37,3-410 мг/л и в среднем изменялась от 85,6-144 мг/л и 158-195 мг/л соответственно на участках реки с. Красноглинье – г. Слободской и г. Котельнич – г. Вятские Поляны до 222-236 мг/л в районе г. Кирово-Чепецк и в устье. Среднегодовое и максимальное содержание сульфатных ионов в воде увеличивалось к устью от 8,10-17,7 мг/л и 11,1-31,0 мг/л до 55,0-85,5 мг/л и 83,6-89,3 мг/л соответственно вышеперечисленным пунктам.

В течение года река характеризовалась удовлетворительным кислородным режимом воды, минимальные концентрации растворенного в воде кислорода были зафиксированы в 18 км и 10 км выше устья (3,08 мг/л и 3,52 мг/л).



Гидрохимические наблюдения за состоянием воды **притоков р. Вятка** проводили на 14 реках, на которых расположено 16 створов контроля. Вода притоков по качеству изменялась от 2-го класса рек Белая Холуница и Пижма и 3-го класса большинства водотоков до 4-го класса разряда "а" рек Чепца, Лоза, Хлыновка, Адамка. Значения УКИЗВ соответственно колебались от 1,68 и 2,86-3,34 до 5,12.

Характерная загрязненность воды трудноокисляемыми органическими веществами (по ХПК) (до 29,4-78,6 мг/л(O)) свойственна для всех притоков, соединениями железа до 3-8 ПДК, аммонийным азотом до 2-6 ПДК – для преобладающего числа водотоков, нитритным азотом до 3 ПДК и нефтепродуктами до 2-6 ПДК, реже до 15-18 ПДК – для отдельных рек. Легкоокисляемые органические вещества (по БПК<sub>5</sub>) в концентрациях от 2,00 мг/л(O<sub>2</sub>) до 3,80 мг/л(O<sub>2</sub>) периодически обнаруживали в воде некоторых рек.

Присутствие формальдегида регистрировали в воде всех рек, в концентрациях, превышающих ПДК в 1-2 раза – в отдельных реках.

Большинство притоков р.Вятка относились к водным объектам со средней минерализацией воды (23,3-634 мг/л), рек Немда и Воя – с повышенной минерализацией (154-634 мг/л), р. Адамка – с высокой минерализацией (233-2239 мг/л). Содержание сульфатных ионов в воде трех вышеперечисленных рек в 14-43 % проб превышало ПДК и колебалось в течение года в пределах 17,0-170 мг/л.

Река **Степной Зай** и ее **приток р. Зай** – левобережные водотоки водохранилища малой категории – протекают по территории республики Татарстан. Под влиянием загрязненных сточных вод городских очистных сооружений городов Лениногорск, Альметьевск и Бугульма качество воды рек в контрольных створах по сравнению с фоновыми, как и в предыдущем году, снижалось, как правило, на один класс от "загрязненной" до "грязной" и оценивалось в замыкающих створах наиболее высокими значениями УКИЗВ 4,88 и 4,93 соответственно.

Река Степной Зай – водный объект с высокой минерализацией воды, увеличивающейся по течению реки: по среднегодовым значениям от 503 мг/л до 1050 мг/л, максимальным от 611 мг/л до 1443 мг/л. По течению реки возрастает среднегодовое содержание ионов: сульфатных от 87,5 мг/л до 203 мг/л, хлоридных от 15,6 мг/л до 256 мг/л и магния от 21,3 мг/л до 407 мг/л. Река Зай характеризуется более низкой величиной минерализацией воды 186-863 мг/л (в среднем 512-623 мг/л).

Критическими загрязняющими веществами воды рек Степной Зай и Зай были нитритный и аммонийный азот. В летний и зимний периоды были зарегистрированы случаи высокого загрязнения воды: р. Степной Зай – нитритным азотом 3 случая (12, 26 и 26 ПДК), р. Зай – аммонийным один (12 ПДК) и нитритным азотом три случая (21, 31 и 31 ПДК). В 2012 г. отмечали устойчивую загрязненность воды р. Зай ниже г. Бугульма нитратным азотом в концентрациях, незначительно превышающих ПДК. По-прежнему осталась характерной загрязненность воды по всему течению рек трудноокисляемыми органическими веществами (по ХПК) (до 22,0-42,0 мг/л (O)) и соединениями марганца (до 12-28 ПДК), в контрольных створах легкоокисляемыми органическими веществами (по БПК<sub>5</sub>) (до 4,00-5,20 мг/л(O<sub>2</sub>)) и фосфатами (до 3-7 ПДК). В реках от фонового к контрольным створам возрастал средний уровень загрязненности воды фенолами и соединениями меди от значений ниже ПДК до 2 ПДК.

**Река Большой Черемшан** – левобережный приток Куйбышевского водохранилища – на всем протяжении в меженный период характеризовалась повышенной минерализацией воды от 215 мг/л до 879 мг/л. В ионном составе воды среди анионов преобладали сульфатные ионы 34,1-190 мг/л (в среднем 74,6-130 мг/л). Качество воды реки стабилизировалось на уровне разряда "а" 4-го класса, значения УКИЗВ колебались в узком диапазоне 3,94-4,08. Критическим загрязняющим веществом воды реки по-прежнему остался марганец, содержание в воде которого в течение года колебалось в пределах 4-23 ПДК. По сравнению с 2011 г. средний уровень загрязненности воды реки нитритным азотом возрос в два раза до 3-4 ПДК; соединениями меди 2-4 ПДК, легко- и трудноокисляемыми органическими веществами (соответственно по БПК<sub>5</sub> и ХПК) 2,40-3,30 мг/л O<sub>2</sub> и 27,4-33,1 мг/л(O) остался без изменения.

**Саратовское водохранилище** имеет ёмкость при НПГ 12,9 км<sup>3</sup>, длину распространения подпора от плотины 357 км, наибольшую ширину 25 км [65]. Качество воды водохранилища формируется под влиянием транзитного переноса загрязняющих веществ из Куйбышевского водохранилища и сброса недостаточно очищенных и загрязнённых сточных вод крупных предприятий Самарской и Саратовской областей. В 2012 г. по сравнению с 2011 г. общий объём сточных вод, поступивших в водохранилище, не изменился и составил 366 млн.м<sup>3</sup>, без учета сбросов сточных вод в районе г. Хвалынский. В 2012 г. гидрохимические наблюдения за состоянием воды Саратовского водохранилища проводили в 6-ти пунктах контроля, на которых расположено 10 створов. В 2012 г. качество воды водохранилища претерпело незначительное изменение в сторону улучшения в пределах 3-го класса за счет перехода створов из разряда "б" в "а". Расчетные значения коэффициентов изменялись в узких пределах: УКИЗВ 2,37-2,86, средних коэффициентов комплексности загрязненности воды 21-25 %.

Из 14 ингредиентов и показателей, используемых для комплексной оценки качества воды, к загрязняющим относились 7-9, из них 2 – к характерным (легко- и трудноокисляемые органические вещества (по БПК<sub>5</sub> и ХПК соответственно) (рис.7.15).

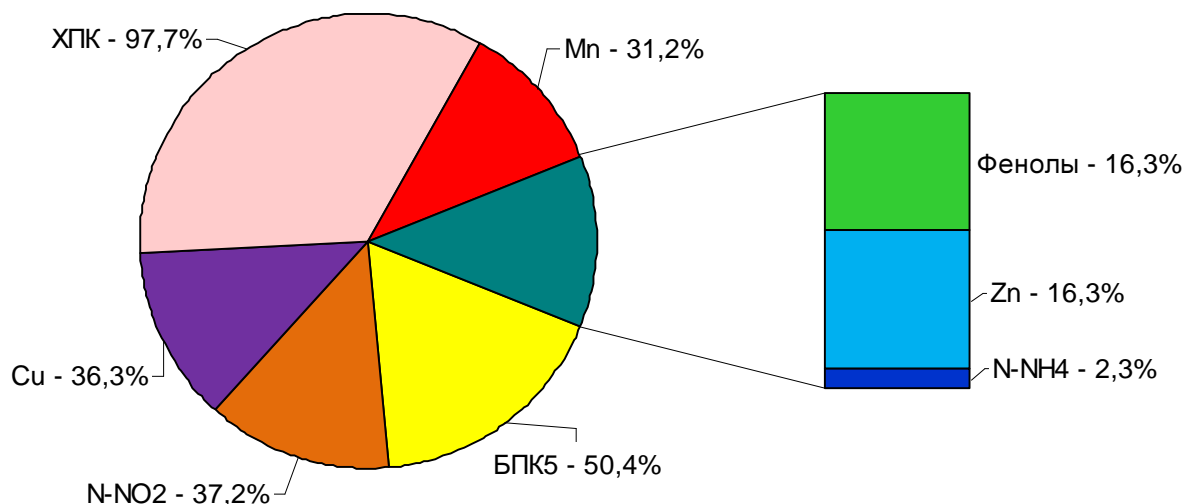


Рис.7.15. Соотношение повторяемостей превышения одного ПДК ( $P_i$ ) отдельных загрязняющих веществ в воде Саратовского водохранилища в 2012 г.

Уровень загрязненности воды легко- и трудноокисляемыми органическими веществами (по БПК<sub>5</sub> и ХПК соответственно) оценивался как низкий. Периодичность загрязненности воды по акватории водохранилища трудноокисляемыми органическими веществами (по ХПК) была высокой (93-100 %), среднегодовые концентрации изменялись от 20,5 мг/л(O) выше г. Хвалынский до 26,8-30,0 мг/л(O) выше г. Сызрань и в районе впадения р. Чапаевка, максимальные достигали 49,6 мг/л(O) выше г. Сызрань. Загрязненность воды легкоокисляемыми органическими веществами (по БПК<sub>5</sub>) до 2,30-7,40 мг/л(O<sub>2</sub>) колебалась от неустойчивого уровня в отдельных створах до характерного в преобладающем числе створов и в среднем изменялась от 1,70-1,90 мг/л(O<sub>2</sub>) до 2,00-2,50 мг/л(O<sub>2</sub>) соответственно.

Единичные случаи незначительного превышения ПДК аммонийным азотом были зафиксированы в 3,5 км ниже г. Тольятти и в черте г. Самара. Загрязненность воды водохранилища нитритным азотом в концентрациях 1-3 ПДК отмечали во всех створах наблюдений, но с различной периодичностью от 16 % выше г. Балаково до 56 % в 12 км ниже г. Тольятти.

Соединения марганца и меди до 1-7 ПДК встречались практически во всех створах контроля в 14-67 %, цинка и фенолов до 1-5 ПДК – в преобладающем числе створов в 6-44 % проб воды. В 2012 г. содержание соединений железа, кадмия, алюминия и свинца, а также нефтепродуктов в воде водохранилища было ниже норматива.

Минерализация воды по акватории водохранилища в течение года изменялась от минимальных значений 185-222 мг/л до максимальных 246-428 мг/л, составляя в среднем в створах 237-266 мг/л. Сульфатные ионы в концентрациях выше 100 мг/л обнаруживали выше г. Самара в 17 % проб из числа проанализированных, предельные их значения составляли 37,0 мг/л и 120 мг/л. Кислородный режим водохранилища в 2012 г. был удовлетворительным, концентрации растворенного в воде кислорода в течение года колебались в пределах 6,11-13,2 мг/л.

**В бассейне Саратовского водохранилища** по сравнению с бассейном Куйбышевского водохранилища густота речной сети несколько уменьшается (до 0,22 км/км<sup>2</sup>) главным образом за счёт территорий, расположенных к югу от г. Самара, где водотоки сравнительно редки и маловодны. Самым крупным притоком водохранилища является р. Самара (площадь водосбора равняется 46500 км<sup>2</sup>) с довольно густой и разветвлённой сетью притоков, особенно правобережных. В бассейне Саратовского водохранилища многие, даже сравнительно крупные (с площадью водосбора более 1000 км<sup>2</sup>) реки в летнюю межень на отдельных участках пересыхают. Отдельные малые водотоки зимой промерзают [65]. Притоки Саратовского водохранилища протекают в основном по территории Самарской области, а также Ульяновской и Оренбургской областей. В 2012 г. гидрохимические наблюдения за качеством воды водотоков водохранилища осуществляли на 15 реках и 1 водохранилище, на которых расположено 28 створов контроля.

Для большинства водотоков Саратовского водохранилища характерен сульфатно-магниевый состав речной воды повышенной минерализации. Периодичность встречаемости сульфатных ионов в концентрациях выше 100 мг/л в воде водотоков, как правило, находилась в пределах 60-100 %, за исключением отдельных рек, где она не отмечалась (р. Криуша, р. Сызрань и р. Чагра). Наиболее высокая минерализация воды, по среднегодовым и максимальным значениям, характерна для **р. Сок** (соответственно 1222-1247 мг/л и 1460 мг/л), **р. Сургут** (1405 мг/л и 1573 мг/л), **р. Кондурча** (1147 мг/л и 1392 мг/л), **р. Съезжая** (703 мг/л и 1095

мг/л), **р. Большой Кинель** (891-901 мг/л и 1183 мг/л), **р. Падовая** (948 мг/л и 1597 мг/л), **р. Чапаевка** в створе выше г. Чапаевск (1204 мг/л и 1611 мг/л), **вдхр. Ветлянское** (836 мг/л и 1106 мг/л). Эти же водные объекты характеризовались наиболее высоким содержанием в воде сульфатных ионов и ионов магния, концентрации соответственно составляли: среднегодовые 157-587 мг/л и 35,2-61,3 мг/л, максимальные 192-896 мг/л и 60,3-94,5 мг/л. Хлоридные ионы в концентрациях выше допустимого норматива периодически обнаруживали в воде р. Чапаевка выше г. Чапаевск (до 325 мг/л).

В 2012 г. вода **р. Сок и ее притоков** – рек **Сургут и Кондурча** – соответствовала, как правило, разряду "а" 4-го класса, значения УКИЗВ рек находились в пределах 3,22-4,16. Загрязненность воды рек отдельными ингрдиентами оценивалась: соединениями марганца (до 12-26 ПДК), меди (до 6-9 ПДК) и трудноокисляемыми органическими веществами (по ХПК) (до 29,4-50,1 мг/л(О)) как характерная, легкоокисляемыми органическими веществами (по БПК<sub>5</sub>) (до 2,80-3,70 мг/л(О<sub>2</sub>)) как неустойчивая, аммонийным азотом (до 1-3 ПДК) как характерная или неустойчивая.

Мониторинг за состоянием воды **р. Самара** проводили в 3-х пунктах наблюдений на территории Оренбургской и Самарской областей. В 2012 г. в р. Самара от предприятий г. Бузулук и г. Самара поступило соответственно 5,54 млн.м<sup>3</sup> и 82,4 млн.м<sup>3</sup> сточных вод. Для р. Самара осталось свойственным снижение качества воды по течению реки от 3-го класса разряда "а" в черте г. Бузулук до 4-го разряда "а" в створах ниже пгт. Алексеевка и в черте г. Самара, что подтверждалось возрастанием значений УКИЗВ от 2,62 до 4,26. Характерными загрязняющими веществами воды по всему течению реки были трудноокисляемые органические вещества (по ХПК) до 29,1-42,5 мг/л(О), соединения марганца и меди до 14-25 ПДК и 4-12 ПДК соответственно, для участков реки выше и ниже г. Бузулук – нитритный азот до 3-4 ПДК, в черте и ниже г. Бузулук, ниже пгт. Алексеевка и в черте г. Самара – легкоокисляемые органические вещества (по БПК<sub>5</sub>) до 2,90-3,80 мг/л(О<sub>2</sub>). Среднегодовое содержание взвешенных веществ изменялось по течению реки, возрастая от г. Бузулук до створа ниже пгт. Алексеевка от 14 мг/л до 30 мг/л и стабилизируясь в районе г. Самара – 28,0 мг/л, максимальное содержание определяли в воде ниже пгт. Алексеевка (196 мг/л).

В последние три года наблюдений стабилизировалось качество воды **притоков р. Самара** – рек **Ток и Бузулук** (Оренбургская область) – на уровне 3-го класса разряда "а", рек **Съезжая, Большой Кинель** (Самарская область) – 4-го класса разряда "а", **Ветлянского водохранилища** – 3-го класса разряда "б". В 2012 г. продолжало ухудшаться состояние воды **р. Падовая** от "очень грязной" до "экстремально грязной". Значения УКИЗВ вышеперечисленных водных объектов соответственно составляли 2,74-2,84, 4,00-4,80, 3,17 и 7,37. Для всех притоков р. Самара осталась характерной загрязненность воды соединениями меди до 4-7 ПДК, трудноокисляемыми органическими веществами (по ХПК), как правило, до 27,0-46,8 мг/л(О), р. Падовая до 91,6 мг/л(О). Загрязненность воды р. Падовая нитритным и аммонийным азотом, легкоокисляемыми органическими веществами (по БПК<sub>5</sub>), соединениями марганца расценивалась как критическая. Случаи высокого загрязнения воды р. Падовая аммонийным азотом 30 ПДК, легкоокисляемыми органическими веществами (по БПК<sub>5</sub>) 13,4 мг/л(О<sub>2</sub>) и случай экстремально высокого загрязнения сероводородом 19 ПДК были зафиксированы в феврале, дефицит растворенного в воде кислорода был отмечен в феврале и июне (2,54 мг/л и 2,44 мг/л соответственно). По-прежнему большое содержание взвешенных веществ остается в воде р. Падовая до 687 мг/л, в среднем составляя 129 мг/л. К критическим загрязняющим веществам воды рек Съезжая и водохранилища Ветлянское относились соединения марганца, их максимальные концентрации приближались или превышали ЭВЗ (49 ПДК и 64 ПДК соответственно), среднегодовые составляли 17-18 ПДК. Хронической была загрязненности воды рек Ток и Бузулук нитритным азотом до 5 ПДК и 9 ПДК, в среднем 2 ПДК и 4 ПДК соответственно.

Основные источники загрязнения воды **р. Чапаевка** – сточные воды завода ООО "Промхим" (4,9 млн.м<sup>3</sup>/год) и НМУП "Водоканал" (0,12 млн.м<sup>3</sup>/год). Качество воды реки ниже г. Чапаевск стабилизировалось на уровне разряда "б" 4-го класса. В 2012 г. на этом участке реки содержание загрязняющих веществ в воде изменилось незначительно, за исключением аммонийного азота, среднегодовые концентрации которого снизились в 4 раза до 1,5 ПДК. По-прежнему соединения марганца и легкоокисляемые органические вещества (по БПК<sub>5</sub>) относились к критическим загрязняющим веществам воды реки. В течение года в воде реки ниже г. Чапаевск было зафиксировано 2 случая ВЗ легкоокисляемыми органическими веществами (по БПК<sub>5</sub>) (11,5 мг/л(О<sub>2</sub>) и 10,9 мг/л(О<sub>2</sub>) и 11 случаев ЭВЗ хлорорганическими пестицидами ( $\alpha$ -ГХЦГ от 0,064 мкг/л до 0,082 мкг/л). В г. Чапаевск давно приостановлено производство химикатов, но накопленные хлорорганические пестициды в донных отложениях и почве вызывают вторичное загрязнение поверхностных вод. В 2012 г. кислородный режим реки был удовлетворительным, минимальная концентрация растворенного в воде кислорода была определена на участке реки выше г. Чапаевск (4,37 мг/л).

Вода остальных притоков водохранилища – рек **Безенчук, Криуша, Сызрань, Крымза и Чагра** по качеству варьировала в пределах разряда "б" 3-го и разряда "а" 4-го классов качества; значения УКИЗВ рек изменялись от 3,61 до 5,11. Соединения марганца и меди вносили наибольшую долю в загрязненность воды, которая оценивалась как характерная, причем соединений меди среднего уровня (не выше 6-11 ПДК), марганца в отдельных реках высокого уровня (в р. Криуша до 86 ПДК, р. Безенчук до 152 ПДК). Из остальных загрязняющих веществ воды рек по их устойчивости выделялись трудноокисляемые органические вещества (по ХПК), концентрации составляли: среднегодовые 26,1-32,6 мг/л(О), максимальные 41,4-45,5 мг/л(О). Наиболее часто (P<sub>1</sub>=40-65 %) случаи загрязненности воды легкоокисляемыми органическими веществами (по БПК<sub>5</sub>) и нитрит-

ным азотом фиксировали в р. Сызрань (до 2,90 мг/л(O<sub>2</sub>) и 6 ПДК) и р. Крымза (до 3,90 мг/л (O<sub>2</sub>) и 10 ПДК соответственно).

Наибольшая ёмкость **водохранилища Волгоградского гидроузла** (3,14 км<sup>3</sup>) может обеспечить лишь незначительное увеличение зарегулированных меженных расходов воды, поэтому гидроузел производит сезонное регулирование только в маловодные годы. Длина распространения подпора от плотины водохранилища 540 км (до плотины Саратовского гидроузла), наибольшая ширина 17 км.

Основной особенностью Волгоградского водохранилища является большая однородность химического состава воды по глубине и акватории водохранилища. Она объясняется, прежде всего, многократным обменом воды, около восьми раз в год. Второй причиной малой изменчивости химического состава воды является динамичность водных масс: помимо сезонных вертикальных циркуляций, охватывающих всю толщину воды, перемешивание осуществляется под воздействием ветровых течений. Водохранилище относится к водным объектам со средней минерализацией воды (232-534 мг/л). Содержание сульфатных ионов в воде водохранилища в течение 2012 г. колебалось в пределах 36,2-79,4 мг/л, хлоридных ионов 25,2-59,6 мг/л, ионов магния 4,10-38,3 мг/л.

Гидрохимический режим Волгоградского водохранилища формируется под воздействием сточных вод предприятий жилищно-коммунального хозяйства, нефтеперерабатывающей, химической и нефтехимической промышленности. Негативное влияние на качество воды оказывают судоходство и неорганизованные сбросы с сельскохозяйственных угодий.

В 2012 г. наблюдения за гидрохимическим режимом водохранилища проводили в 3-х створах контроля, в которых вода по качеству по-прежнему соответствовала 3-му классу и оценивалась как "загрязненная" (рис.7.16). Значения УКИЗВ колебались в узких пределах 2,62-3,16, среднегодовые коэффициенты комплексности загрязненности воды в створах были практически однозначными (30-31 %). Из 13 ингредиентов и показателей качества воды, учитываемых при расчете комплексных оценок, 6-7 относились к загрязняющим, содержание которых по сравнению с 2011 г. изменилось незначительно.

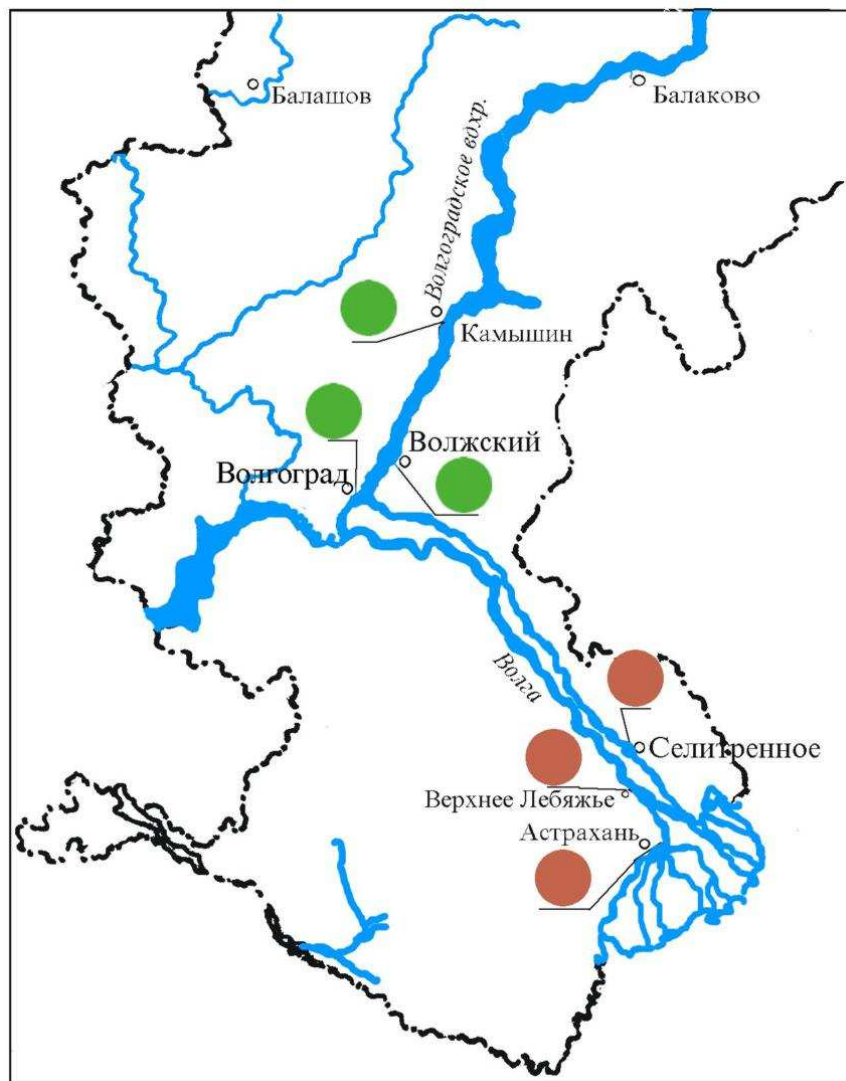


Рис.7.16. Комплексная оценка качества поверхностных вод низовья р.Волги в 2012 г.

Для воды водоема осталась характерной загрязненность воды соединениями меди (до 4 ПДК), цинка (до 2 ПДК), легко- и трудноокисляемыми органическими веществами (соответственно по БПК<sub>5</sub> и ХПК) (до 3,90 мг/л(O<sub>2</sub>) и 30,8 мг/л(O)); неустойчивой – нитритным азотом (до 5 ПДК) и фенолами (до 2 ПДК); эпизодической – нефтепродуктами (до 2 ПДК) и аммонийным азотом (1 ПДК) (рис. 7.17). Кислородный режим водохранилища был удовлетворительным, минимальные концентрации растворенного в воде кислорода зафиксированы ниже г. Камышин и в черте г. Волжский (5,45 мг/л и 5,36 мг/л).

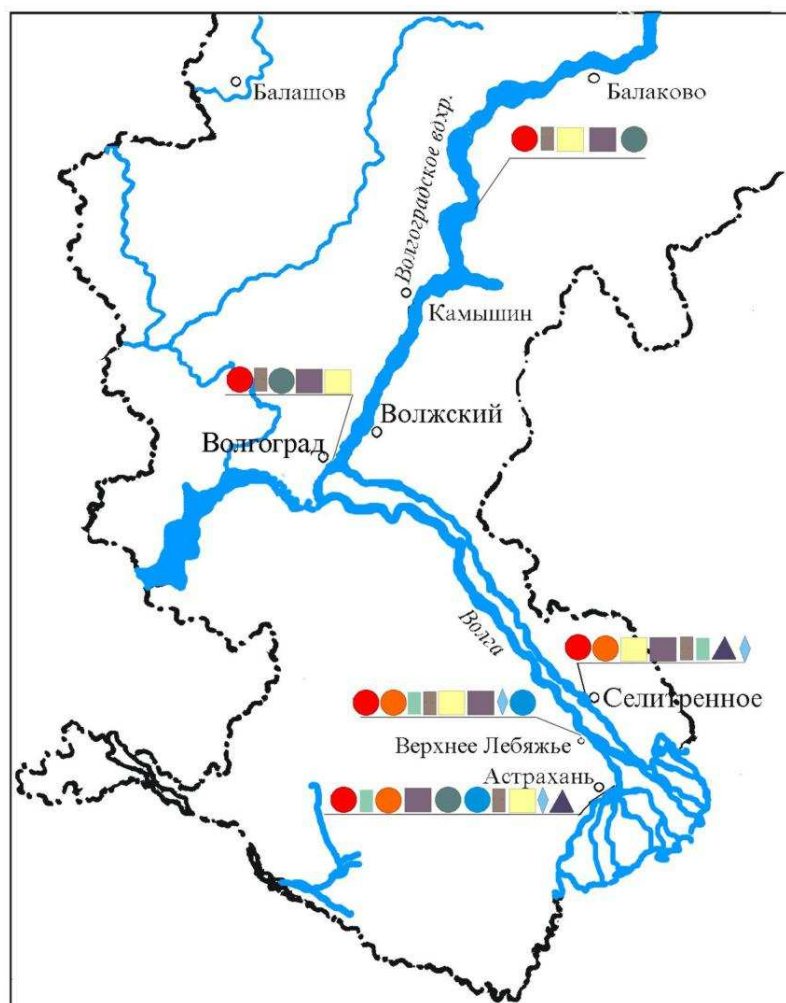


Рис.7.17. Распределение наиболее распространенных загрязняющих веществ по среднегодовым концентрациям в воде низовья р.Волга в 2012 г.

*Волгоградское водохранилище:* соединения меди 2-3 ПДК, фенолы 1-3 ПДК, БПК<sub>5</sub> 2,10-2,50 мг/л(O<sub>2</sub>), ХПК 20,7-23,2 мг/л(O), соединения цинка 1 ПДК;  
*Река Волга – г.Волгоград:* соединения меди 2-3 ПДК, фенолы 1-2 ПДК, соединения цинка 1 ПДК, ХПК 21,0-22,2 мг/л, БПК<sub>5</sub> 2,10-2,20 мг/л(O<sub>2</sub>);  
*Река Волга – с.Верхнее Лебяжье:* соединения меди 5 ПДК, соединения железа 3 ПДК, нефтепродукты 2 ПДК, фенолы 2 ПДК, БПК<sub>5</sub> 2,70 мг/л(O<sub>2</sub>), ХПК 27,1 мг/л(O), сульфатные ионы 122 мг/л, соединения никеля 1 ПДК;  
*Река Волга – г.Астрахань:* соединения меди 5-6 ПДК, нефтепродукты 2 ПДК, соединения железа 2 ПДК, ХПК 29,3-30,4 мг/л(O), соединения цинка 1-2 ПДК, соединения никеля 1-2 ПДК, фенолы 1-2 ПДК, БПК<sub>5</sub> 2,40-2,60 мг/л(O<sub>2</sub>), сульфатные ионы 112-118 мг/л, нитритный азот ниже 1 ПДК;  
*Рук. Ахтуба – с.Селитренное:* соединения меди 5 ПДК, соединения железа 2 ПДК, БПК<sub>5</sub> 3,10 мг/л(O<sub>2</sub>), ХПК 29,3 мг/л(O), фенолы 2 ПДК, нефтепродукты 2 ПДК, сульфатные ионы 120 мг/л, нитритный азот ниже 1 ПДК.

**Бассейн Волгоградского водохранилища** площадью водосбора около 14000 км<sup>2</sup>, составляющей 28,1% общей площади территории, характеризуется самой редкой речной сетью. Почти на всех реках левобережья водохранилища, в том числе и на наиболее значительном притоке – **р. Большой Иргиз** – вода в межень сохраняется лишь в наиболее глубоких плесах и многочисленных прудах. Материнскими почвообразующими породами р. Б. Иргиз являются известняки, глины и песчаники. Наличие этих пород в значительной степени объясняет формирование в бассейне реки вод повышенной минерализации [65], которая в 2012 г. изменялась в пределах 306-538 мг/л, составляя в среднем в створах выше и ниже г. Пугачев 425 мг/л и 416 мг/л. По сравнению с 2011 г. содержание в воде реки сульфатных ионов снизилось и в течение года находилось в пределах 9,00-91,3 мг/л, составляя в среднем 51,1-52,0 мг/л. Содержание хлоридных ионов и ионов магния в воде реки изменилось незначительно и колебалось в диапазонах 66,6-178 мг/л и 7,30-26,8 мг/л.

В 2012 г. вода реки по качеству стабилизировалась на уровне разряда "а" 4-го класса и оценивалась как "грязная", значения УКИЗВ незначительно возрастали от фонового к контрольному створу от 4,09 до 4,32. Критическим загрязняющим веществом воды реки по-прежнему были соединения марганца, среднегодовая концен-

трация которых в контрольном створе, как и в 2011 г., продолжала возрастать в среднем до 46 ПДК за счет роста максимальных значений, превышающих уровень ЭВЗ (143 ПДК). Наиболее распространенными загрязняющими веществами воды реки были легко- и трудноокисляемые органические вещества (по БПК<sub>5</sub> и ХПК соответственно), аммонийный азот и в меньшей степени нитритный азот, соединения меди и железа, среднегодовые концентрации которых незначительно превышали ПДК. Кислородный режим воды реки был удовлетворительным, минимальная концентрация растворенного в воде кислорода ниже г. Пугачев составляла 5,50 мг/л.

Участок **р. Волга** в районе **г. Волгоград** находится под влиянием сточных вод микробиологической промышленности, цветной и черной металлургии, жилищно-коммунального хозяйства и судоходства.

В 2012 г. вода по качеству изменялась в пределах 3-го класса от "очень загрязненной" в фоновом створе до "загрязненной" в остальных 3-х створах наблюдений. Значения УКИЗВ и среднегодовых коэффициентов комплексности загрязненности воды были более низкими и варьировали в пределах 2,68-3,13 и 29-34 % соответственно. Среднегодовые концентрации загрязняющих веществ по течению реки от фоновому к замыкающему створу изменялись незначительно и сохранились практически на уровне 2009-2011 гг. (рис.7.17). Загрязненность воды легко- и трудноокисляемыми органическими веществами до 2,90-3,10 мг/л(O<sub>2</sub>) и 26,7-29,4 мг/л(O) (по ХПК и БПК<sub>5</sub> соответственно), соединениями меди до 3-4 ПДК, цинка до 2 ПДК оценивалась как характерная; нитритным азотом до 1-2 ПДК и нефтепродуктами до 2-5 ПДК – как неустойчивая; фенолами до 2-3 ПДК – изменялась по течению от характерной до неустойчивой. Величина минерализации воды колебалась в течение года в довольно узком диапазоне от 240 мг/л до 366 мг/л, среднегодовые значения в створах были практически однозначны и составляли 283-288 мг/л. Содержание сульфатных и хлоридных ионов в течение года колебалось в пределах 35,8-72,0 мг/л и 25,5-48,2 мг/л соответственно. Кислородный режим реки был удовлетворительным, единичные случаи снижения содержания растворенного в воде кислорода ниже 6,00 мг/л фиксировали во всех створах до 5,46-5,99 мг/л.

Качество воды **р. Волга** в черте **с. Верхнее Лебяжье** стабильно соответствует разряду "а" 4-го класса. На этом участке реки, по сравнению с пунктом наблюдения г. Волгоград, средний уровень загрязненности воды основными загрязняющими веществами возрастал в основном до 2-3 ПДК, соединениями меди до 5 ПДК (рис. 7.17). Увеличивалась также величина минерализации воды, которая в течение года колебалась в пределах 349-519 мг/л, составляя в среднем 411 мг/л. Возрастало содержание в воде сульфатных и хлоридных ионов, изменившихся в течение года от 77,2 мг/л до 183 мг/л и от 23,1 мг/л до 66,5 мг/л соответственно.

На гидрохимический режим воды **р. Волга** в районе **г. Астрахань** оказывали влияние сточные воды жилищно-коммунального хозяйства города. В 2010-2012 гг. качественный состав воды реки не менялся и во всех створах контроля соответствовал разряду "а" 4-го класса. Значения УКИЗВ по течению реки возрастали незначительно от 4,65 до 4,93. Средний уровень загрязненности воды загрязняющими веществами по течению изменялся незначительно и незначительно отличался от вышерасположенного пункта наблюдения с. Верхнее Лебяжье. Из 15-ти ингредиентов и показателей качества воды, учитываемых при расчете УКИЗВ, 5 относились к характерным (П<sub>1</sub>=51-100 %): легко- и трудноокисляемые органические вещества (по БПК<sub>5</sub> и ХПК соответственно), соединения железа, меди и цинка, сульфатные ионы. Максимальные концентрации вышеречисленных веществ, как правило, не превышали 3-4 ПДК, за исключением соединений меди. Соединения меди вносили наибольшую долю в загрязненность воды реки, максимальные их концентрации в фоновом и замыкающем створах достигали 11 и 21 ПДК, в контрольном (1,5 км ниже города) – 48 ПДК. Вода реки в районе г. Астрахань характеризовалась наиболее высоким среднегодовым содержанием соединений меди (рис.7.18). В 2012 г. устойчивая загрязненность воды фенолами до 4-5 ПДК сохранилась на уровне прошлого года, неустойчивая нитритным азотом до 3-4 ПДК снизилась в среднем до значений ниже ПДК. Диапазон колебаний величин минерализации воды по сравнению с предшествующим годом расширился до 309-898 мг/л, среднегодовые значения от фоновому к контрольным створам незначительно возрастали от 422 мг/л до 443 и 444 мг/л. Концентрации сульфатных ионов в 96-100 % случаях превышали норматив и в течение года изменялись в диапазоне 79,6-328 мг/л, среднегодовые значения от фоновому створу к контрольному возрастали от 118 до 126 мг/л, к замыкающему снижались до 316 мг/л. Кислородный режим реки был в основном удовлетворительным, единичные случаи снижения содержания растворенного в воде кислорода ниже 6,00 мг/л отмечали во всех створах (до 5,11-4,85 мг/л).

В нижнем течении Волги в пределах Волго-Ахтубинской поймы и дельты насчитывается около 280 рукавов, ериков и притоков общей протяженностью до 4830 км, гидрологический режим которых в настоящее время почти полностью зависит от попусков из вышерасположенных водохранилищ.

Гидрохимический контроль за состоянием воды в низовье **р. Волга** осуществляли на 5-ти водотоках: **рук. Бузан, рук. Кривая Болда, рук. Камызяк, пр. Кигач и рук. Ахтуба** (в пунктах с. Солодовка, пгт. Селитренное и г. Аксарайск). В 2012 г., как и в 2011 г., вода водотоков оценивалась: в рук. Ахтуба ниже с. Солодовка как "загрязненная", в остальных створах – как "грязная" (разряд "а" 4-го класса). Значения УКИЗВ соответственно изменялись от 2,79 до 4,52-5,10. Средний уровень загрязненности воды характерными загрязняющими веществами составлял: соединениями меди 2-5 ПДК, железа и нефтепродуктами 2 ПДК, цинка 1 ПДК, никеля и фенолами 1-2 ПДК, легко- и трудноокисляемыми органическими веществами 2,50-3,10 мг/л(O<sub>2</sub>) и 23,9-29,3 мг/л(O) соответственно по БПК<sub>5</sub> и ХПК. Загрязненность воды водотоков нитритным азотом до 1-5 ПДК была эпизодической и в среднем ниже ПДК.

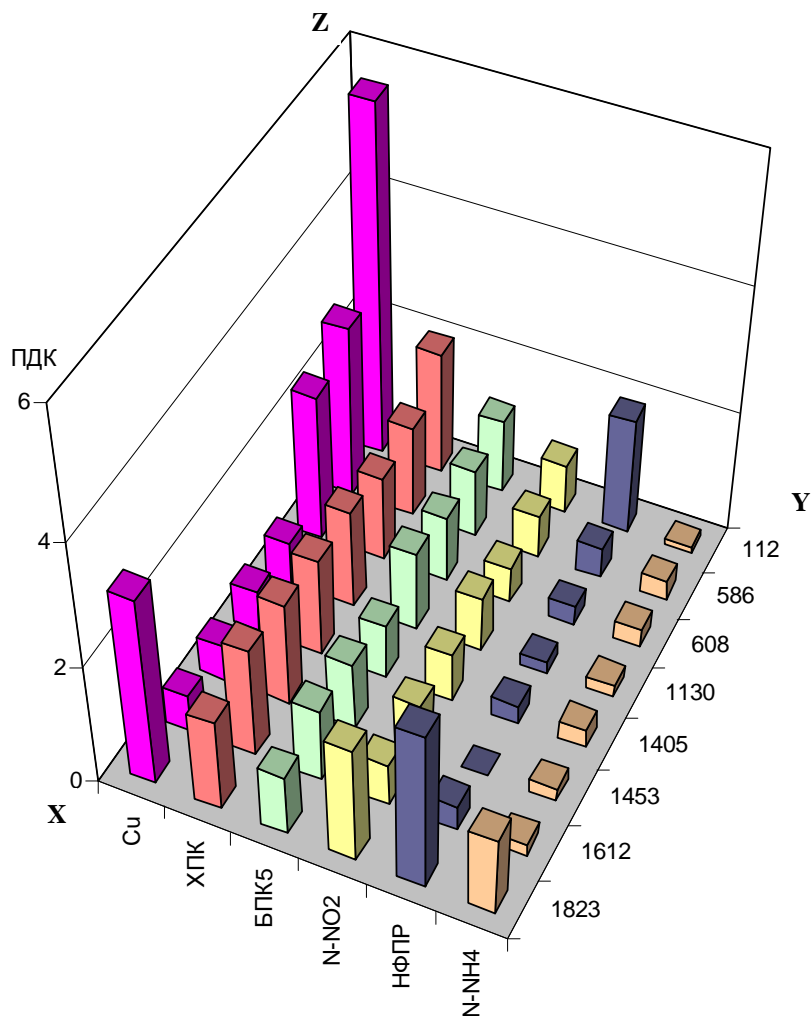


Рис.7.18. Среднегодовые концентрации загрязняющих веществ (ПДК) в воде р.Волга на участке от г.Казань до г.Астрахань в 2012 г. x - расстояние от устья, км; y - загрязняющие вещества; z - среднегодовая концентрация загрязняющих веществ, ПДК

Пункт	Расстояние	Пункт	Расстояние
г. Казань	1823	г. Балаково	1130
г. Ульяновск	1612	г. Волжский	608
г. Тольятти	1453	г. Волгоград	586
г. Самара	1405	г. Астрахань	112

Минерализация воды в рукавах Волги в течение года изменялась от 203 мг/л до 719 мг/л. Для водотоков, за исключением створа рук. Ахтуба ниже с. Солодовка, характерно повышенное содержание сульфатных ионов в воде от 57,2 мг/л до 212 мг/л, в среднем 99,0-116 мг/л. Кислородный режим дельты Волги в 2012 г. был благоприятным, минимальные концентрации растворенного в воде кислорода были зафиксированы в рук. Бузан (5,72 мг/л) и рук. Кривая Болда (5,31 мг/л).

### 7.2.1 Бассейн р. Ока

Бассейн р. Ока вытянут с запада на восток. Длина реки 1500 км, площадь водосбора 245000 км<sup>2</sup>. Густота речной сети составляет 0,2-0,5 км/км<sup>2</sup>; общий объем стока поверхностных вод бассейна реки для среднего по водности года – 37,7 км<sup>3</sup>.

Левобережная часть бассейна относится к лесной, а большая часть правобережья – к лесостепной зонам. Поймы малых рек ровные луговые, у средних и больших рек пересечены ложбинами, гривами и староречьями, в пределах Мещерской низменности увлажнены и заняты низменными болотами. Русла рек извилистые с песчаным или глинисто-песчаным дном.

Особенность физико-географических условий территории (заболоченность и наличие карста) обуславливает повышенную минерализацию, в том числе обогащение воды сульфатными ионами, высокое содержание соеди-

нений железа, марганца, соединений меди и гумусовых веществ, нарушение режима растворенного в воде кислорода [73].

Река Ока и ее притоки подвержены загрязнению в результате сброса неочищенных и загрязненных сточных вод предприятий Московской, Калужской, Нижегородской, Тульской, Рязанской, Владимирской, Ивановской областей. В 2012 г. по сравнению с 2011 г. объем загрязненных сточных вод, поступивших в р. Ока с предприятий Московской области, увеличился до 644,2 млн.м<sup>3</sup>, Рязанской и Калужской областей уменьшился до 82,9 млн.м<sup>3</sup> и 42,5 млн.м<sup>3</sup>, Тульской области не изменился и составил 4,87 млн.м<sup>3</sup>.

Неудовлетворительная охрана водных ресурсов негативным образом сказывается на гидрохимическом состоянии рек и водоемов в бассейне р. Ока. Большинство малых рек под воздействием сточных вод сельскохозяйственных производств подвержено деградации.

Одной из характерных особенностей поверхностных вод бассейна является повышенное содержание в воде соединений минерального азота и фосфора, причем в промышленных районах значительно выше, чем в сельскохозяйственных. Содержание соединений азота и других биогенных элементов в поверхностных водах малых и средних рек, на территории бассейнов которых не были (или были в незначительном количестве) расположены промышленные предприятия, может быть обусловлено, с одной стороны, естественными условиями территории, а с другой – сельскохозяйственными стоками на эти ландшафты. В то же время содержание соединений азота в воде малых и средних рек увеличивается в реках, протекающих по территории Московской области, где применялось значительное количество азотных удобрений, и в реках, дренирующих территории с преобладанием темно-серых лесных почв и черноземов, имеющих большие, чем дерново-подзолистые и серые лесные почвы, естественные запасы почвенного азота [4].

В 2012 г. водность р. Ока в среднем за год по всему течению была выше водности в 2011 г. и выше средних многолетних величин, за исключением участка в районе г. Белев, где она составила 94 % от среднемноголетних значений. Опасно низкие уровни воды р. Ока отмечались в конце сентября - в начале октября у г. Кашира и г. Рязань. Водность большинства притоков р. Ока, за исключением отдельных рек, была выше средней многолетней и выше прошлогодней (табл.7.3).

Таблица 7.3

**Водность (% от средней многолетней) рек бассейна р.Ока**

Река	Пункт	2010 г.	2011 г.	2012 г.
Ока	г.Белев	90	65	94
Ока	г. Калуга	84	67	101
Ока	г.Рязань	88	69	111
Ока	г. Муром	91	71	115
Ока	г. Горбатов	90	80	122
Упа	д. Орлово	80	58	98
Жиздра	г.Козельск	71	87	120
Протва	г.Веря	97	63	81
Нара	г. Наро-Фоминск	134	92	150
Москва	г. Звенигород	93	77	104
Пахра	п. Стрелковская Фабрика	88	71	106
Мокша	с.Шевалеевский Майдан	104	104	170
Клязьма	г. Ковров	76	75	108
Серая	д.Новинки	96	75	96
Судогда	г.Судогда	91	51	69
Постна	с.Горкино	79	51	84

Гидрохимический контроль за качеством воды р. Ока в 2012 г. проводили в 14 пунктах контроля, на которых расположены 28 створов. Качественный состав воды реки в 2012 г. по сравнению с предыдущим годом изменился незначительно и в большинстве створов контроля (60,7 %) соответствовал разряду "а" 4-го класса (рис.7.19).

Из 13-15 ингредиентов и показателей, используемых для комплексной оценки качества воды р. Ока, 6-10 определялись как загрязняющие, из них 5 – как характерные (соединения меди, нитритный азот, легко- и трудноокисляемые органические вещества (по БПК<sub>5</sub> и ХПК соответственно), на отдельных участках реки к ним добавлялись фенолы (рис.7.20). Нитритный азот относился к критическим показателям загрязненности воды на отдельных участках реки: выше и ниже г. Рязань, в черте г. Нижний Новгород. Содержание отдельных загрязняющих веществ в воде существенно изменялось по течению реки (рис.7.21).



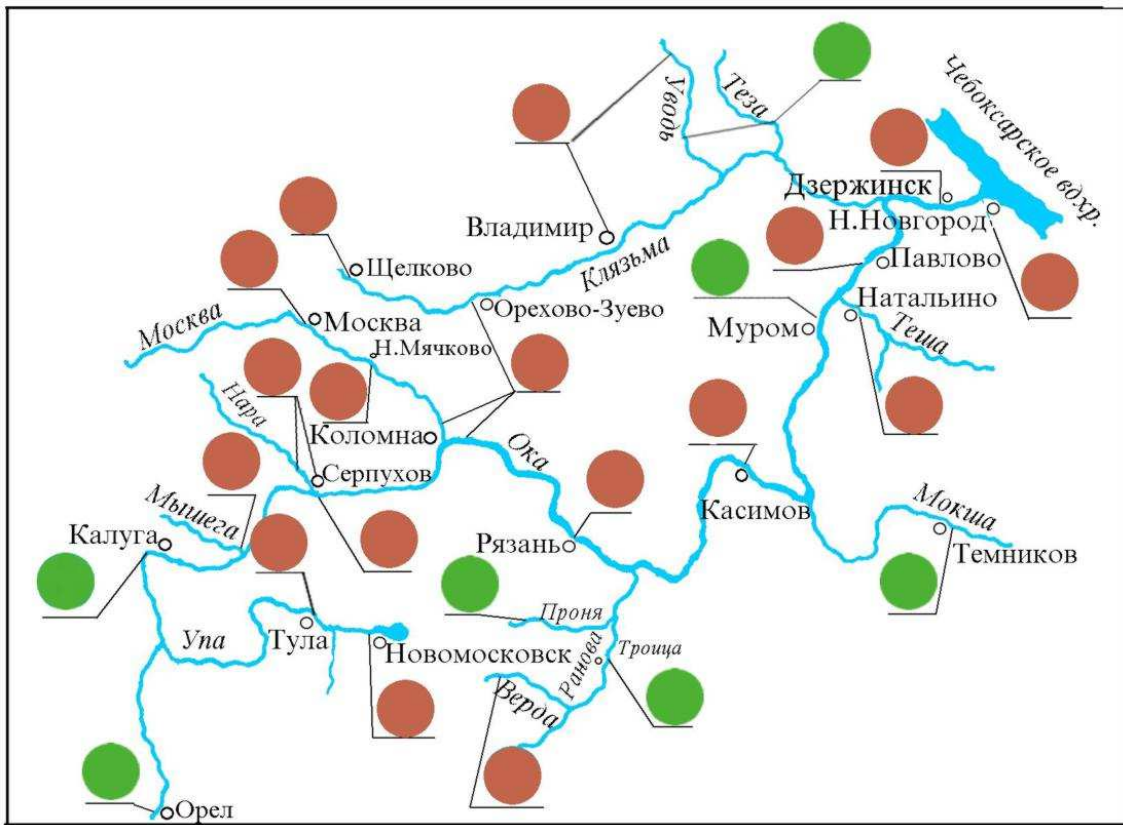


Рис.7.19. Комплексная оценка качества поверхностных вод бассейна р.Ока в 2012 г.

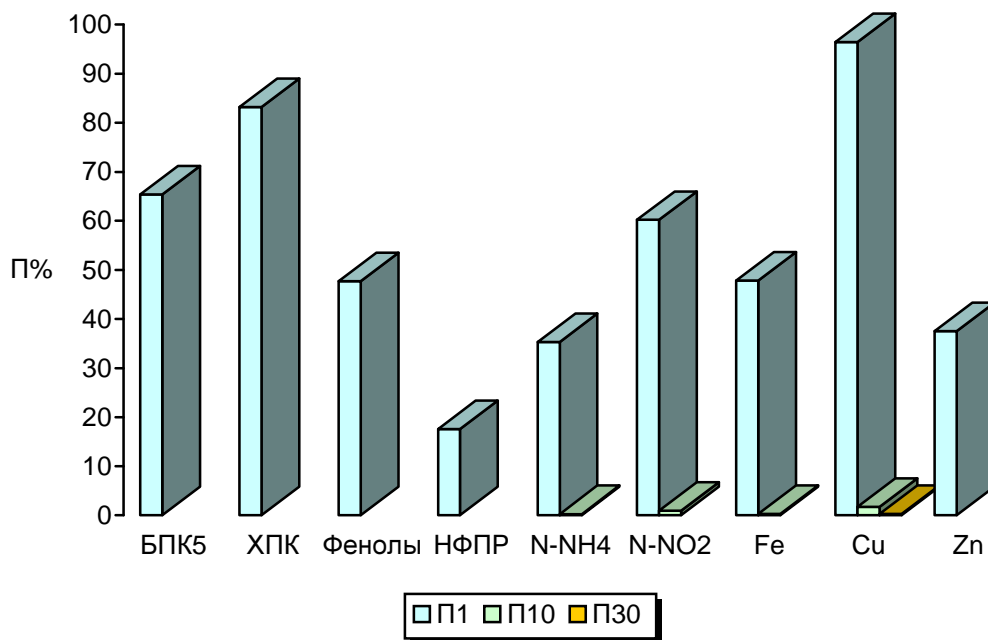


Рис.7.20. Соотношение повторяемостей (П) концентраций разного уровня отдельных загрязняющих веществ в воде р.Ока в 2012 г.

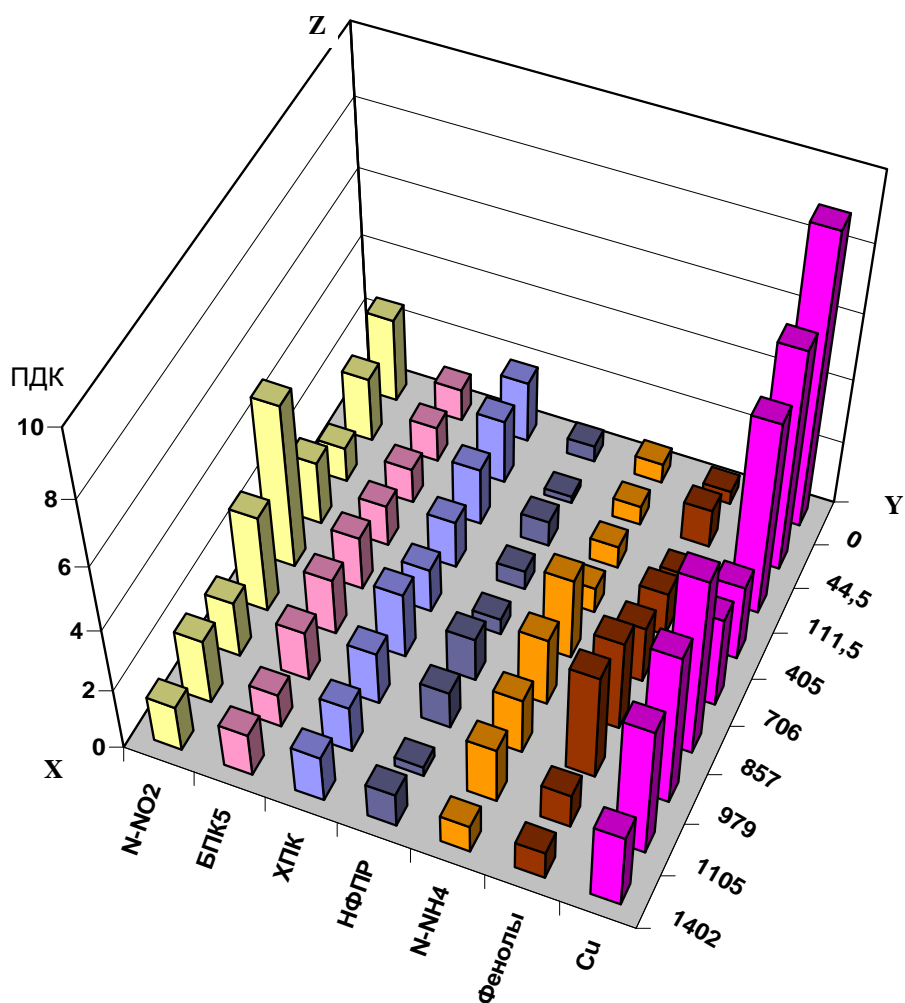


Рис.7.21. Среднегодовые концентрации загрязняющих веществ (ПДК) в воде р.Ока по течению в 2012г. x - расстояние от устья, км; y - загрязняющие вещества; z - среднегодовая концентрация загрязняющих веществ, ПДК

Пункт	Расстояние	Пункт	Расстояние
г. Орел	1402	г. Касимов	405
г. Калуга	1105	г. Муром	215
г. Серпухов	979	г. Дзержинск	44,5
г. Коломна	857	г. Нижний Новгород	0 (устье)
г. Рязань	706		

Уровень загрязненности воды р. Ока изменялся по течению реки. В верхнем течении (г. Орел – г. Алексин) вода в четырех створах наблюдений из восьми контролируемых оценивалась как "загрязненная", в остальных – как "очень загрязненная". Значения коэффициентов соответственно составляли: УКИЗВ 2,31-3,55, средних коэффициентов комплексности загрязненности воды 14-42 %. Характерная загрязненность воды соединениями меди прослеживалась во всех створах до 5-9 ПДК (в среднем 2-4 ПДК), легко- и трудноокисляемыми органическими веществами – во всех створах за исключением пункта г. Белев (по БПК<sub>5</sub> до 3,00-5,60 мг/л(O<sub>2</sub>), ХПК до 17,0-38,5 мг/л(O)). Загрязненность воды остальными ингредиентами в основном была эпизодической или неустойчивой, как правило, ниже или на уровне 1 ПДК, в отдельных створах – характерной: соединениями железа – выше и ниже г. Алексин до 6 ПДК (в среднем 2 ПДК), нитритным азотом – ниже г. Орел и ниже г. Калуга до 3-5 ПДК (в среднем 1-2 ПДК), аммонийным азотом – ниже г. Калуга до 5 ПДК (в среднем 2 ПДК).

В среднем течении реки под влиянием загрязненных сточных вод предприятий Московской области качество воды снижалось до "грязной" (разряд "а" 4-го класса). Вода на этом участке реки, по сравнению с верхним течением, оценивалась наиболее высокими значениями УКИЗВ 4,10-5,14 и средними коэффициентами комплексности загрязненности воды 47-60 %. Число характерных загрязняющих веществ воды для всех створов наблюдений на этом участке реки возрастало до 8-ми. К ним относились аммонийный и нитритный азот, соединения меди, железа, фенолы, нефтепродукты, легко- и трудноокисляемые органические вещества (по БПК<sub>5</sub> и ХПК соответственно), среднегодовые концентрации которых по сравнению с верхним течением были более высокими и возрастали по течению реки, достигая, как правило, наибольших значений ниже г. Коломна 2-3 ПДК, соединений меди 6 ПДК. Надо отметить, что на увеличение среднего уровня загрязненности воды на уча-

стке реки ниже г. Коломна влияли не только сточные воды городского жилищно-коммунального хозяйства, но и загрязненные воды р. Москва. В 2012 г. по сравнению с 2011 г. в районе г. Коломна снизился средний уровень загрязненности воды нитритным азотом в 2 раза, в 2012 г. не было зарегистрировано ни одного случая высокого загрязнения воды реки аммонийным и нитритным азотом (в 2011 г. наблюдали 5 случаев).

Ниже по течению реки от г. Рязань до г. Нижний Новгород вода в преобладающем числе створов соответствовала разряду "а" 4-го класса и в 3-х – разряду "б" 3-го класса (выше и ниже г. Муром, в черте г. Горбатов). Расчетные коэффициенты для этого участка реки, по сравнению со значениями для среднего течения, характеризовались более низкими значениями и более узкими диапазонами колебаний УКИЗВ (3,81-4,40) и средних коэффициентов комплексности воды (33-45 %). Здесь устойчивость загрязненности воды реки нитритным азотом, как правило, оставалась высокой – 50-90 %, аммонийным снижалась до 17-43 % в Рязанской и Владимирской областях и до 8 % в Нижегородской области. В течение года было зарегистрировано 4 случая высокого загрязнения воды реки, из них один – аммонийным азотом ниже г. Рязань (25 ПДК) и три – нитритным азотом: ниже г. Рязань (11 ПДК и 13 ПДК) и ниже г. Мурома (13 ПДК). На участке реки ниже г. Дзержинск и в черте г. Нижний Новгород максимальные концентрации нитритного азота приближались к уровню ВЗ. Среднегодовые концентрации нитритного и аммонийного азота изменялись соответственно от 5 ПДК и 3 ПДК в створе ниже г. Рязань до 1-2 ПДК и ниже ПДК в остальных створах контроля. Как и в 2012 г., в реке ниже г. Рязань в единичном случае концентрация нитратного азота превышала допустимый норматив почти в 2 раза. На этом участке реки средний уровень загрязненности воды легкоокисляемыми органическими веществами (по БПК<sub>5</sub>) снижался по течению реки от 2,60-3,30 мг/л(O<sub>2</sub>) до 2,00-2,10 мг/л(O<sub>2</sub>), трудноокисляемыми органическими веществами (по ХПК) возрастал от 20,7-21,9 мг/л(O) до 27,4-30,9 мг/л(O). По сравнению со средним течением уменьшались среднегодовые концентрации нефтепродуктов до значений ниже ПДК, фенолов ниже ПДК-2 ПДК, соединений железа до 1,5-1 ПДК. Среднегодовые концентрации соединений меди возрастали от 2-3 ПДК на участке реки г. Рязань – г. Касимов до 6-9 ПДК у г. Нижний Новгород, где в марте максимальная концентрация превышала уровень ВЗ (42 ПДК).

Как и в предыдущем году, характерную загрязненность воды реки фосфатами до 2-5 ПДК отмечали ниже г. Орел, ниже г. Коломна, выше и ниже г. Рязань, ниже г. Рязань до 5 ПДК. Наблюдения за содержанием в воде метанола проводили на участках реки у г. Рязань, г. Дзержинск и г. Нижний Новгород. Метанол в концентрациях, незначительно превышающих ПДК, определяли в 50-70 % проб воды, отобранных в створах ниже г. Нижний Новгород, выше и ниже г. Дзержинск, превышающих ПДК в 3 раза – ниже г. Рязань. Содержание формальдегида в воде реки в течение года было ниже допустимого норматива.

Кислородный режим воды реки был в основном удовлетворительным, единичные случаи снижения содержания растворенного в воде кислорода ниже 6,00 мл/л фиксировали ниже г. Коломна (до 5,05 мг/л).

Величина минерализации воды реки в целом в течение года колебалась в пределах 81,2-648 мг/л. Участок реки г. Павлово – г. Горбатов характеризовался наиболее высокими среднегодовыми значениями минерализации (466-473 мг/л) и сульфатным характером воды (63,8-205 мг/л, в среднем 116-122 мг/л).

В 2012 г. по сравнению с 2011 г. уровень загрязненности воды р. Ока в целом существенно не изменился (табл. П.7.5). Вода реки в верхнем течении оценивалась как "загрязненная", "очень загрязненная", на территории Московской области – как "грязная" (разряд "а" 4-го класса), от г. Рязань до устья – в большинстве створов как "грязная" и в 3-х как "очень загрязненная".

Гидрохимический контроль за состоянием воды **притоков р. Ока** в 2012 г. по-прежнему проводили на 59 водных объектах, на которых расположено 82 пункта наблюдений. В 2012 г., так же как и в 2011 г., вода водных объектов по качеству изменялась от "слабо загрязненной" до "экстремально грязной". В отчетном году по-прежнему преобладали воды 4-го класса (59,5 % створов), из которых большее число створов соответствовало разряду "а" (35,5 %). Значения УКИЗВ водотоков колебались в широком диапазоне 1,13-7,34. Число критических показателей загрязненности воды, как и в 2011 г., менялось по отдельным водным объектам от полного их отсутствия до 1-3, реже до 4-5. Чаще критического уровня достигала загрязненность воды аммонийным и нитритным азотом, реже – легкоокисляемыми органическими веществами (по БПК<sub>5</sub>), в отдельных створах – соединениями железа, меди, трудноокисляемыми органическими веществами (по ХПК), сульфатными ионами. Из 12-14 веществ и показателей качества воды, учтенных в комплексной оценке, к загрязняющим относились от 5 до 11 (рис.7.22).

В 2012 г. качество воды отдельных притоков верхнего течения р. Ока на территории Орловской области колебалось в пределах 3-го класса, вода оценивалась: рек Зуша, Неручь и Нугрь как "загрязненная", р. Крома и р. Орлик как "очень загрязненная". Значения УКИЗВ соответственно колебались от 2,34-2,61 до 3,15-3,92. Для рек осталась характерной загрязненность воды соединениями меди, легко- и трудноокисляемыми органическими веществами (по БПК<sub>5</sub> и ХПК соответственно), среднегодовые концентрации соответственно составляли 1-3 ПДК, 2,40-3,20 мг/л(O<sub>2</sub>) и 15,8-23,8 мг/л(O). Уровень загрязненности воды аммонийным и нитритным азотом изменялся от эпизодического или неустойчивого рек Нугрь и Неручь в концентрациях, незначительно превышающих ПДК, до характерного р. Орлик до 2 ПДК (в среднем 1 ПДК). Реки относились к водным объектам со средней минерализацией воды 235-549 мг/л. Содержание сульфатных ионов в воде водотоков было низким 11,0-39,0 мг/л. Кислородный режим рек был благоприятным.

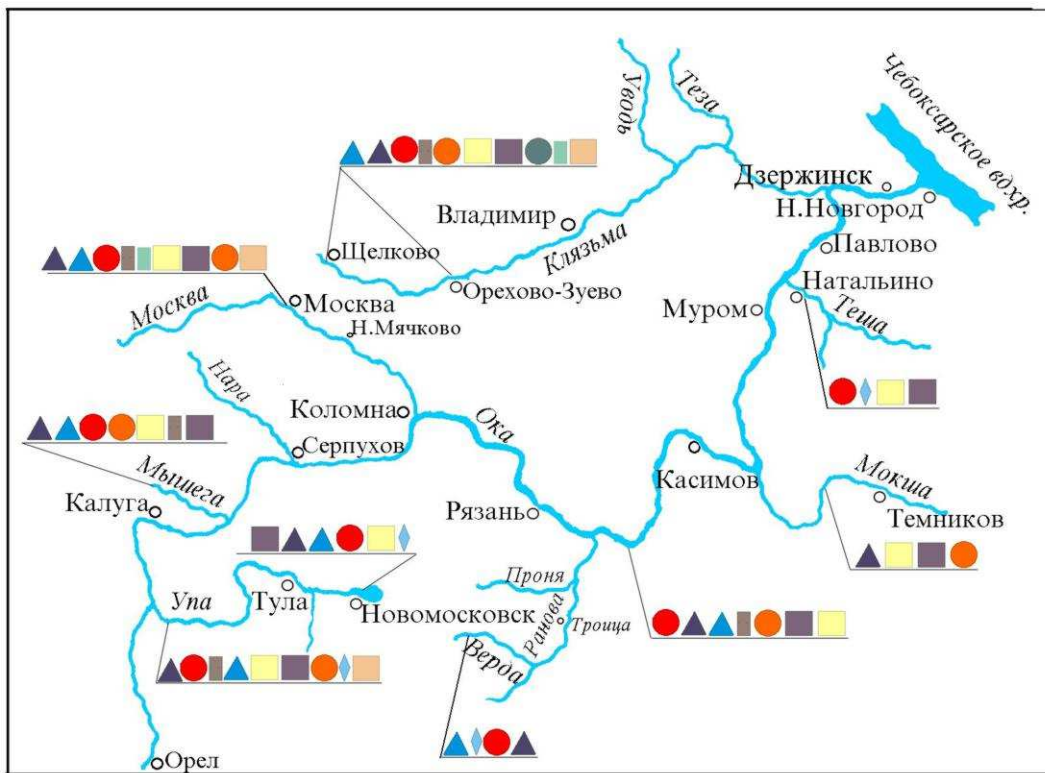


Рис.7.22. Распределение наиболее распространенных загрязняющих веществ по среднегодовым концентрациям в поверхностных водах бассейна р.Ока в 2012 г.

*Река Ока* – г. Орёл – г. Н. Новгород: соединения меди 2-9 ПДК, нитритный азот ниже 1-5 ПДК, аммонийный азот ниже 1-3 ПДК, фенолы ниже 1-3 ПДК, соединения железа ниже 1-2 ПДК, ХПК 12,0-30,9 мг/л(O), БПК<sub>5</sub> 1,50-3,50 мг/л(O<sub>2</sub>);  
*Река Уга* – п. Ломинцевский – д. Кулешово: нитритный азот 1-18 ПДК, соединения меди 3-4 ПДК, фенолы 2-3 ПДК, аммонийный азот ниже 1-3 ПДК, БПК<sub>5</sub> 2,20-5,20 мг/л(O<sub>2</sub>), ХПК 16,1-30,9 мг/л(O), соединения железа 1-2 ПДК, сульфатные ионы 78,7-151 мг/л, фосфаты ниже 1-1 ПДК;  
*Шатское водхр.* – г. Новомосковск: ХПК 43,8-123 мг/л(O), нитритный азот ниже 1-8 ПДК, аммонийный азот ниже 1-3 ПДК, соединения меди 3 ПДК, БПК<sub>5</sub> 3,40-4,50 мг/л(O<sub>2</sub>), сульфатные ионы 168-231 мг/л;  
*Река Мышега* – г. Алексин: нитритный азот 9 ПДК, аммонийный азот 5 ПДК, соединения меди 4 ПДК, соединения железа 3 ПДК, БПК<sub>5</sub> 4,80 мг/л(O<sub>2</sub>), фенолы 2 ПДК, ХПК 26,3 мг/л(O);  
*Река Москва* – д. Барсуки – г. Коломна: нитритный азот ниже 1-20 ПДК, аммонийный азот ниже 1-14 ПДК, соединения меди 4-11 ПДК, фенолы 2-6 ПДК, нефтепродукты 1-4 ПДК, БПК<sub>5</sub> 2,20-7,60 мг/л(O<sub>2</sub>), ХПК 20,6-49,9 мг/л(O), соединения железа 1-3 ПДК, фосфаты ниже 1-3 ПДК;  
*Река Верда* – г. Скопин: нитритный азот 1-10 ПДК, сульфатные ионы 391-420 мг/л, соединения меди 2 ПДК, аммонийный азот ниже 1-3 ПДК;  
*Река Мошна* – г. Темников – с. Шевалеевский Майдан: нитритный азот ниже 1-1 ПДК, БПК<sub>5</sub> 1,90-2,30 мг/л(O<sub>2</sub>), ХПК 10,8-17,1 мг/л(O), соединения железа 1 ПДК;  
*Река Теша* – д. Новоселки – д. Натальино: соединения меди 5-6 ПДК, сульфатные ионы 2,62-526 мг/л, БПК<sub>5</sub> 2,20-2,30 мг/л(O<sub>2</sub>), ХПК 24,3-29,7 мг/л(O);  
*Река Клязьма* – г. Щелково – г. Орехово-Зуево: аммонийный азот 1-15 ПДК, нитритный азот 1-10 ПДК, соединения меди 6-8 ПДК, фенолы 2-7 ПДК, соединения железа 1-5 ПДК, БПК<sub>5</sub> 1,40-9,5 мг/л(O<sub>2</sub>), ХПК 28,6-43,1 мг/л(O), соединения цинка 1-2 ПДК, нефтепродукты ниже 1-2 ПДК, фосфаты ниже 1-2 ПДК.

В 2012 г. объем сброса сточных вод, поступающих в наиболее загрязненные водные объекты Тульской области – **р. Уга, р. Мышега и Шатское водохранилище** – не изменился и соответственно составлял 62,3 млн. куб.м, 1,05 млн.куб.м и 39 млн.куб.м. В 2012 г. по сравнению с 2011 г. качество воды р. Уга в отдельных створах улучшилось. Под влиянием загрязненных сточных вод предприятий г. Тула загрязненность воды по течению реки возрастала от разряда "б" 3-го класса в районе п. Ломинцевский до разряда "б" 4-го класса в 19 км ниже г. Тула, ниже по течению снижалась на один разряд в пределах 4-го класса, значения УКИЗВ соответственно изменялись от 3,44-3,91 и 4,06-6,28 до 4,35-4,18. На участке р. Уга в 19 км ниже г. Тула резко возрастал средний уровень загрязненности воды реки аммонийным и нитритным азотом до 3 ПДК и 18 ПДК соответственно. В 2012 г. качество воды Шатского водохранилища и р. Мышега не изменилось и оценивалось соответственно разрядами "а" и "б" 4-го класса, значения УКИЗВ практически остались на уровне значений предыдущего года (4,36-4,72 и 4,94). Критическими загрязняющими веществами воды водных объектов по-прежнему были аммонийный и нитритный азот, легкоокисляемые органические вещества (по БПК<sub>5</sub>), максимальные концентрации которых приближались или неоднократно превышали уровень ВЗ и соответственно составляли: в воде р. Уга 9 ПДК, 49 ПДК и 9,50 мг/л(O<sub>2</sub>), р.Мышега 17 ПДК, 45 ПДК и 14,0 мг/л(O<sub>2</sub>), Шатского водохранилища 6 ПДК, 17 ПДК и 9,6 мг/л(O<sub>2</sub>). В марте был зарегистрирован случай экстремально высокого уровня загрязненности воды Шатского водохранилища трудноокисляемыми органическими веществами (по ХПК) 67 ПДК. Максимальные концентрации остальных загрязняющих веществ в воде водных объектов не превышали: соединений меди 6-8 ПДК, фенолов 4-7 ПДК, нефтепродуктов 1-4 ПДК, фосфатов 1-3 ПДК. Кислородный режим воды водных объектов был удовлетворительным, случай дефицита растворенного в воде кислорода был зафиксирован в октябре в р. Уга в 19 км ниже г. Тула (2,19 мг/л). Река Уга, Мышега и Шатское водохранилище относятся к

водным объектам с повышенной минерализацией воды (175-790 мг/л, 151-549 мг/л и 193-997 мг/л) и повышенным содержанием сульфатных ионов (до 211 мг/л, 85,6 мг/л и 384 мг/л соответственно).

Качество воды притока р. Упа на территории Тульской области – **р. Воронка** – изменилось от разряда "а" 4-го класса в 2011 г. до разряда "б" 3-го класса в 2012 г., значение УКИЗВ соответственно снизилось от 4,30 до 3,37. По сравнению с предшествующим годом уменьшилось число характерных загрязняющих веществ воды реки от 6 до 3, к ним относились легко- и трудноокисляемые органические вещества (по БПК<sub>5</sub> и ХПК соответственно) и соединения меди, среднегодовые их концентрации составляли: 2,81 мг/л(O<sub>2</sub>), 22,6 мг/л(O) и 3 ПДК. Уровень загрязненности воды соединениями железа, аммонийным и нитритным азотом снизился от характерного до устойчивого, в среднем до 3 ПДК и значений ниже ПДК. Кислородный режим воды реки был удовлетворительным, концентрации растворенного в воде кислорода в течение года колебались в пределах 4,36-15,8 мг/л. Вода реки маломинерализована (114-341 мг/л).

Вода притоков р. Упа – рек **Жиздра, Угра и Шаня**, протекающих по территории Калужской области, в 2012 г. по качеству перешла из разряда "а" в разряд "б" 3-го класса в результате возрастания периодичности загрязненности воды легко- и трудноокисляемыми органическими веществами (по БПК<sub>5</sub> и ХПК соответственно) до 50-80 %, их концентрации соответственно составляли: среднегодовые 2,20-2,70 мг/л(O<sub>2</sub>) и 16,6-24,2 мг/л(O), максимальные 3,40-3,90 мг/л(O<sub>2</sub>) и 27,7-40,0 мг/л(O). Загрязненность воды соединениями меди и железа для всех рек осталась характерной, аммонийным азотом изменялась от характерной в р. Жиздра до неустойчивой в рр. Угра и Шаня, среднегодовые концентрации находились в пределах 3-4 ПДК, 2-3 ПДК и 1-2 ПДК.

Загрязненность воды **р. Протва**, левого притока р. Ока, изменялась по течению от 4-го класса разряда "а" на территории Московской области в створе ниже г. Веряя до 3-го класса разряда "б" на территории Калужской области у г. Обнинск; значения УКИЗВ снижались от 4,87 до 3,18-3,34. Средний уровень загрязненности воды отдельными загрязняющими веществами уменьшался по течению реки от створа ниже г. Веряя до створов выше и ниже г. Обнинск: фенолами от 3 до 1 ПДК, соединениями железа от 2 до 1 ПДК, меди от 6 до 4 ПДК, легкоокисляемыми органическими веществами (по БПК<sub>5</sub>) от 2,50 до 2,00-2,20 мг/л(O<sub>2</sub>), трудноокисляемыми органическими веществами (по ХПК) от 30,7 до 16,3-17,5 мг/л(O). Загрязненность воды аммонийным и нитритным азотом возрастала в среднем от 1 до 2 ПДК. Кислородный режим воды реки в течение года был благоприятным. Река относилась к водным объектам со средней минерализацией воды (129-563 мг/л).

В 2012 г. качество воды притоков р. Ока на территории Московской области – **р. Нара** (выше и ниже г. Наро-Фоминск, выше и ниже г. Серпухов), **р. Лопасня** (выше и ниже г. Чехов) и **р. Осетр** (в черте п. Городня) изменилось незначительно и оценивалось 4-м классом, в большинстве створов – разрядом "а", в створе р. Лопасня ниже г. Чехов – разрядом "б", значения УКИЗВ колебались от 4,37-4,51 в фоновых створах до 5,27-5,65 в контрольных. Под влиянием сточных вод загрязненность воды реки нитритным азотом в створах р. Лопасня ниже г. Чехов и р. Нара ниже г. Серпухов достигала критического уровня, среднегодовые концентрации в контрольных створах по сравнению с фоновыми возрастали в 3 и 6 раз до 4 и 8 ПДК, максимальные превышали уровень ВЗ (18 ПДК и 21 ПДК соответственно). В р. Нара и р. Лопасня в воде контрольных створов по сравнению с фоновыми в 1,5 раза возросли среднегодовые концентрации аммонийного азота до 2-3 ПДК, легко- и трудноокисляемых органических веществ (по БПК<sub>5</sub> и ХПК соответственно) до 4,20-4,90 мг/л(O<sub>2</sub>) и 35,2-40,5 мг/л(O). Средний уровень загрязненности воды р. Лопасня аммонийным и нитритным азотом достигал 2 ПДК, максимальный 11 и 5 ПДК. Из остальных загрязняющих веществ по их устойчивости выделялись соединения меди, фенолы и нефтепродукты, среднегодовое содержание которых колебалось в пределах 4-7 ПДК, 3-5 ПДК и 1-2 ПДК соответственно. Кислородный режим воды рек в течение года был удовлетворительным, случаи снижения содержания растворенного в воде кислорода до 4,17 мг/л характерны для р. Лопасня ниже г. Чехов.

В 2012 г. в **р. Москва** поступило 12076 млн.м<sup>3</sup> недоочищенных сточных вод, что на 16,6 млн.м<sup>3</sup> меньше, чем в 2011 г., и 491 тыс.т загрязняющих веществ. Среди загрязняющих веществ, поступающих со сточными водами, наибольшую долю составляли: хлориды 194 тыс.т, сульфаты 174 тыс.т, нитратный азот 57,5 тыс.т, взвешенные вещества 30,7 тыс.т, аммонийный азот 14,4 тыс.т; меньшую долю – фосфаты 1,96 тыс.т, нефтепродукты 0,36 тыс.т и АСПАВ 0,03 тыс.т.

В 2012 г. вода в верхнем течении реки д. Барсуки – п. Ильинское в большинстве створов наблюдений характеризовалась как "очень загрязненная". Значения УКИЗВ и средних коэффициентов комплексности воды находились в пределах 3,26-4,47 и 33-47 % соответственно. Среднегодовые концентрации основных загрязняющих веществ в воде на этом участке реки незначительно изменились по сравнению с предшествующим годом и составляли: фенолов 2-3 ПДК, соединений меди 4-5 ПДК, нефтепродуктов, соединений железа и цинка, аммонийного и нитритного азота 1 ПДК, легко- и трудноокисляемых органических веществ (по БПК<sub>5</sub> и ХПК соответственно) 2,50-3,00 мг/л(O<sub>2</sub>) и 20,6-24,2 мг/л(O). Случаев ВЗ на этом участке реки не регистрировали.

Качество воды реки в черте г. Москва (0,3 км ниже Бабьегородской плотины) соответствовало уровню 2010-2011 гг. и характеризовалось 4-м классом разряда "а". Вода в этом створе по сравнению с верхним течением оценивалась более высоким значением УКИЗВ (4,95) и среднего коэффициента комплексности загрязненности воды (66 %). Среднегодовые концентрации отдельных загрязняющих веществ возрастали: фенолов до 3 ПДК, нефтепродуктов, аммонийного и нитритного азота до 2 ПДК, легко- и трудноокисляемых органических веществ (по БПК<sub>5</sub> и ХПК соответственно) до 3,60 мг/л(O<sub>2</sub>) и 32,5 мг/л(O).

Уровень загрязненности воды реки в черте г. Москва (0,3 км ниже Бесединского моста МКАД) и ниже по течению вплоть до устья под влиянием загрязненных сточных вод Курьяновской и Люберецкой станций аэрации, предприятий г. Воскресенск и г. Коломна, ливневых и талых сточных вод с урбанизированной территории возрастал и по-прежнему варьировал в пределах 4-го класса от разряда "б" в фоновых створах до "в" и "г" в контрольных. Значения расчетных коэффициентов, характеризующих уровень загрязнения воды реки, возрастали: УКИЗВ до 5,60-6,57, средних значений коэффициентов комплексности загрязненности воды до 68-74 %. Критическими показателями загрязненности воды, как и в предшествующем году, были нитритный и аммонийный азот, легкоокисляемые органические вещества (по БПК<sub>5</sub>), в 2012 г. к ним добавлялись соединения меди в створах ниже Бесединского моста и в черте г. Коломна. В 2012 г. на этом участке реки было зафиксировано 181 случай ВЗ, что в 3 раза больше, чем в 2010 г., из них 110 нитритным азотом (до 49 ПДК), 68 аммонийным (до 26 ПДК) и 3 легкоокисляемыми органическими веществами (по БПК<sub>5</sub>) (до 12,9 мг/л(O<sub>2</sub>)). На этом участке реки, по сравнению с верхним и средним течением, средний уровень загрязненности воды основными загрязняющими веществами возрастал и составлял: аммонийного азота 6-12 ПДК, нитритного 13-20 ПДК, соединений меди до 6-11 ПДК, фенолов 3-6 ПДК, нефтепродуктов 2-4 ПДК, фосфатов 1-3 ПДК, легко- и трудноокисляемых органических вещества (по БПК<sub>5</sub> и ХПК соответственно) 4,50-7,60 мг/л(O<sub>2</sub>) и 38,5-49,9 мг/л(O). Здесь отмечали случаи загрязненности воды нитратным азотом в концентрациях до 2 ПДК, наиболее часто – ниже д. Нижнее Мячково (П<sub>1</sub>=46 %), где среднегодовое их значение превысило норматив. Кислородный режим воды реки был удовлетворительным, наиболее низкие концентрации растворенного в воде кислорода определяли в реке в черте г. Москва ниже Бесединского моста 4,27 мг/л.

Минерализация воды и содержание сульфатных ионов в течение года изменялись в пределах 141-940 мг/л и 6,30-97,5 мг/л, среднегодовые значения возрастали по течению реки от 298 мг/л до 392-480 мг/л и от 17,2-25,5 мг/л до 57,8-79,4 мг/л соответственно. Изменение среднегодового содержания загрязняющих веществ по течению р. Москва показано на рис.7.23.

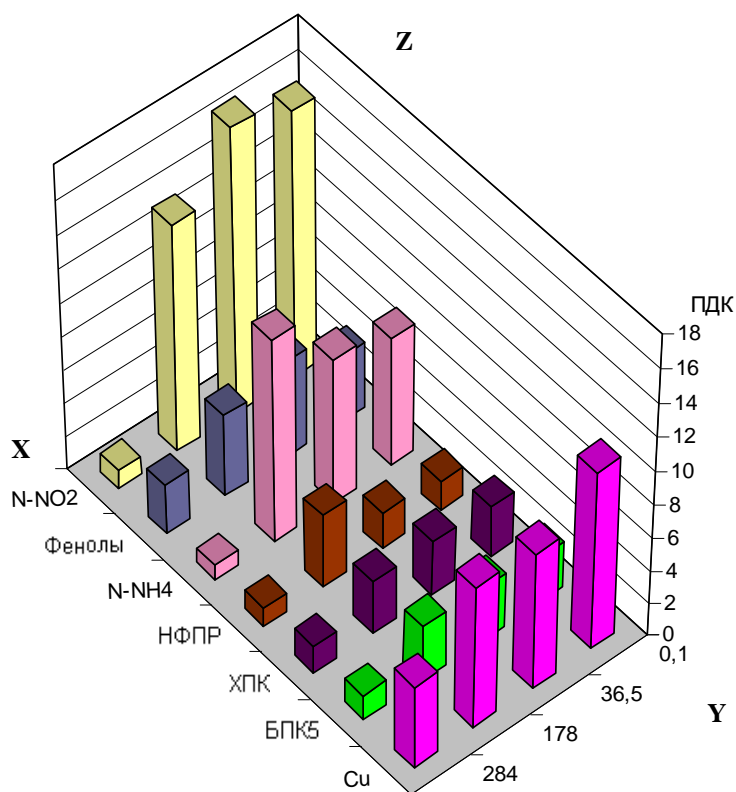


Рис.7.23. Среднегодовые концентрации загрязняющих веществ (ПДК) в воде р.Москва по течению в 2012г.  
 x - расстояние от устья, км; y – загрязняющие вещества; z - среднегодовая концентрация загрязняющих веществ, ПДК

Пункт	Расстояние	Пункт	Расстояние
г. Звенигород	284	г. Воскресенск	36,5
г. Москва	178	г. Коломна	0,1

В 2012 г., загрязненность воды притоков р. Москва – рек **Медвенка, Закза, Рожая, Нерская** – варьировала в основном в пределах 4-го класса, причем большее число створов оценивалось разрядами "б" и "в" и два створа – разрядом "г" (р. Яуза в черте г. Москва, р. Рожая в черте д. Домодедово). Наиболее загрязненным притоком

осталась р. Пахра ниже г. Подольск, где качество воды соответствовало 5-му классу ("экстремально грязная" вода). Значения УКИЗВ рек варьировали от 4,26 до 7,34. Число критических показателей загрязненности воды водотоков изменялось от их отсутствия (р. Истра) до 3-5, к ним относились аммонийный и нитритный азот, легко- и трудноокисляемые органические вещества (по БПК<sub>5</sub> и ХПК соответственно), реже – соединения меди и железа. В течение года в реках Медвенка, Зака и Пахра было зарегистрировано 118 случаев высокого загрязнения воды (в 2010 г. 67 случаев), из которых 45 нитритным азотом (до 49 ПДК), 47 аммонийным (до 46 ПДК), 24 легкоокисляемыми органическими веществами (по БПК<sub>5</sub>) (до 28,2 мг/л(O<sub>2</sub>)), 2 трудноокисляемыми органическими веществами (по ХПК) (115 и 157 мг/л(O)) и 1 нефтепродуктами (в р. Яуза 36 ПДК). Случаи дефицита растворенного в воде кислорода фиксировали в июле и августе в устье р. Рожая (2,55 мг/л и 2,66 мг/л). Среднегодовые концентрации отдельных загрязняющих веществ превышали уровень ВЗ: аммонийного и нитритного азота в воде рек Медвенка, Зака, Пахра и Рожая, нефтепродуктов р. Яуза, легкоокисляемых органических веществ (по БПК<sub>5</sub>) р. Пахра. В 2012 г. по сравнению с 2011 г. возрос уровень загрязненности воды р. Нерская соединениями железа по среднегодовым значениям до 6-9 ПДК, максимальным до 21-23 ПДК. Осталась максимально высокой повторяемость случаев превышения ПДК (80-100 %) соединениями меди, фенолами, нефтепродуктами, в отдельных реках цинка, среднегодовые их концентрации находились в пределах 4-9 ПДК, 3-6 ПДК, 2-3 ПДК, 1-2 ПДК соответственно.

Качество воды водохранилищ **Истринское** и **Рузское** соответствовало разряду "б" 3-го класса, **Озернинское** – разряду "а" 4-го класса. Характерными загрязняющими веществами воды водохранилищ были фенолы, соединения меди, нефтепродукты, легко- и трудноокисляемые органические вещества (по БПК<sub>5</sub> и ХПК соответственно), среднегодовые концентрации соответственно составляли: 2-4 ПДК, 3-4 ПДК, 1-2 ПДК, 2,60-3,30 мг/л (O<sub>2</sub>) и 26,2-28,0 мг/л(O).

Вода притоков р. Ока на территории Рязанской и Владимирской областей – **рек Трубеж, Истья, Проня, Раnova** – характеризовалась как "загрязненная" и "очень загрязненная", рек **Пра** и **Бужа** – как "грязная". Качество воды **р. Гусь** и **р. Верда** под воздействием загрязненных сточных вод промышленных предприятий снижалось по течению от "очень загрязненной" до "грязной".

Долины рек **Пра** и **Бужа** заболочены, в результате этого в реках повышено природное содержание органических и биогенных веществ. Соединения железа и трудноокисляемые органические вещества (по ХПК) относились к критическим показателям загрязненности воды рек Пра и Бужа, концентрации соответственно составляли: максимальные 49 и 24 ПДК, 116 и 79,8 мг/л(O), среднегодовые 26 и 9 ПДК, 66,5 и 62,3 мг/л(O). В марте в р. Пра были зафиксированы случаи дефицита растворенного в воде кислорода (2,02 и 2,05 мг/л). В 2012 г. по сравнению с предшествующим в годом содержание аммонийного азота в р. Пра снизилось в среднем до значений ниже ПДК, в р. Бужа осталось без изменений в среднем 3 ПДК.

По течению **р. Гусь** возростал средний уровень загрязненности воды соединениями железа от 1-2 ПДК до 14 ПДК и легкоокисляемыми органическими веществами (по БПК<sub>5</sub>) от 1,10 до 4,00 мг/л(O<sub>2</sub>) и снижался аммонийным азотом от 2 ПДК до значений ниже ПДК

Сохранилась тенденция ухудшения качества воды **р. Верда** под влиянием загрязненных сточных вод Скопинского промузла от 3-го класса разряда "б" в 2010 г. до 4-го класса разряда "б" в 2012 г. за счет возрастания среднего уровня загрязненности воды азотом нитритным до 10 ПДК и нитратным до 1 ПДК. В течение года было зафиксировано 4 случая высокого загрязнения воды реки, из них три нитритным азотом (до 47 ПДК) и один аммонийным (12 ПДК). Река характеризовалась повышенной природной минерализацией (224-1303 мг/л) и сульфатным составом воды (48,8-612 мг/л).

В 2012 г. вода р. **Мокша** по всему течению реки от г. Темников (Республика Мордовия) до с. Шевалеевский Майдан (Рязанская область) оценивалась как "загрязненная". Средний уровень загрязненности воды основными загрязняющими веществами был на уровне ПДК.

По сравнению с 2011 г. качество воды притоков р. Мокша – рек **Исса, Явас** и **Атмисс** изменилось от "грязной" воды до "очень загрязненной" за счет снижения содержания в воде нитритного азота в среднем в 2-5 раз до 1-3 ПДК. Осталась характерной загрязненность воды всех вышеперечисленных рек легко- и трудноокисляемыми органическими веществами (по БПК<sub>5</sub> и ХПК соответственно), р. Атмисс соединениями меди, рек Исса и Явас железа, р. Исса нефтепродуктами, в среднем, как правило, от 1 до 2 ПДК.

Качество воды р. **Цна** – притока р. Мокша на территории Тамбовской области – по течению реки под влиянием сточных вод предприятий г. Тамбов и г. Котовск снижалось от 2-го класса ("слабо загрязненная" вода) в створах выше г. Тамбов до 4-го класса разряда "а" ("грязная" вода) на участке реки ниже города, далее по течению реки в створах выше и ниже г. Моршанск улучшалось соответственно до уровня разрядов "а" и "б" 3-го класса ("загрязненная" и "очень загрязненная" вода). Значения УКИЗВ р. Цна варьировали от 1,48-1,87 и 4,16-4,26 соответственно в створах выше и ниже г. Тамбов до 2,63 и 3,25 выше и ниже г. Моршанск. Средний уровень загрязненности воды основными загрязняющими веществами на участке реки ниже г. Тамбов превышал уровень загрязненности воды выше г. Тамбов и у г. Моршанск, как правило, в 1,5-2 раза, нитритным азотом в 4-5 раз и составлял: нефтепродуктами 3 ПДК, соединениями железа 3 ПДК, фосфатами 2 ПДК, нитритным азотом 4 ПДК, аммонийным 1 ПДК, легко- и трудноокисляемыми органическими веществами (по БПК<sub>5</sub> и ХПК соответственно) 2,60 мг/л(O<sub>2</sub>) и 25,0 мг/л(O). Случаи снижения содержания растворенного в воде кислорода в отдельные месяцы ниже 6,00 мг/л отмечали во всех створах контроля, дефицит раство-

ренного в воде кислорода был отмечен на участках реки 1,5 км и 12,5 км ниже г. Тамбов (до 2,76 мг/л и 2,92 мг/л).

Качество воды **р. Лесной Тамбов** (приток р. Цна) в створах выше и ниже г. Рассказово стабилизировалось и изменялось по течению реки от 2-го класса до разряда "а" 3-го класса. Значения УКИЗВ соответственно изменялись от 1,13 до 2,47. Загрязняющими веществами воды реки были нефтепродукты, аммонийный и нитритный азот, легко- и трудноокисляемые органические вещества (по БПК<sub>5</sub> и ХПК соответственно), среднегодовые концентрации которых, как правило, от фонового к контрольному створу возрастали от значений ниже ПДК до 1 ПДК.

Загрязненность остальных притоков р. Ока, протекающих по территории Нижегородской и Владимирской областей – рек **Теша**, **Ушна** и **Ворсма** – практически не изменилась и оценивалась, в основном, как "грязная", **р. Илевна** – как "очень загрязненная". Практически не изменился средний уровень загрязненности воды всех вышеупомянутых рек основными характерными загрязняющими веществами: соединениями меди до 4-6 ПДК, легко- и трудноокисляемыми органическими веществами (по БПК<sub>5</sub> и ХПК соответственно) до 3,20-3,90 мг/л(O<sub>2</sub>) и 18,0-28,3 мг/л(O), рек Илевна и Уша – нитритным азотом 3 ПДК. По сравнению с 2011 г. снизилась загрязненность воды рек Илевна и Ушна соединениями железа в среднем до значений ниже ПДК. Реки Теша и Ворсма характеризуются высокой минерализацией воды (252-1413 мг/л и 1459-2052 мг/л соответственно) и преобладанием в анионном составе воды сульфатных ионов (90,1-826 мг/л и 406-1236 мг/л).

В 2012 г. в **р. Клязьма** от предприятий Московской и Владимирской областей поступило 119 млн.м<sup>3</sup> и 59,8 млн.м<sup>3</sup> загрязненных сточных вод соответственно.

Качество воды реки на территории Московской области сохранилось на уровне предыдущих двух лет и по течению варьировало в пределах 4-го класса от разряда "а" ("грязная" вода) в створе выше г. Щелково до разряда "в" ("очень грязная" вода) ниже городов Щелково, Павловский Посад и Орехово-Зуево. На этом участке реки минимальными и максимальными значениями УКИЗВ оценивалась вода в створах выше и ниже г. Щелково (4,27 и 5,98 соответственно). Средние коэффициенты комплексности загрязненности воды реки колебались от 51 % в створе выше г. Щелково до 60-70 % ниже по течению. Число критических загрязняющих веществ на участке реки от створа 0,1 км ниже г. Щелково до створа 3,7 км ниже г. Орехово-Зуево изменялось от 2 до 3, к ним относились аммонийный и нитритный азот, легкоокисляемые органические вещества (по БПК<sub>5</sub>). В течение года на этом участке реки было зарегистрировано 52 случая высокого загрязнения воды, из них 27 нитритным азотом (10-21 ПДК), 19 аммонийным (10-27 ПДК) и 8 легкоокисляемыми органическими веществами (по БПК<sub>5</sub>) (10,7-13,8 мг/л(O<sub>2</sub>)). Средний уровень загрязненности воды основными загрязняющими веществами в расположенных ниже створах по сравнению с фоновым (выше г. Щелково) резко возрастал и составлял: аммонийного азота 6-14 ПДК, нитритного 7-10 ПДК, соединений железа 2-3 ПДК, фенолов 4-6 ПДК, фосфатов 1-2 ПДК, легкоокисляемых органических веществ (по БПК<sub>5</sub>) 4,20-9,50 мг/л(O<sub>2</sub>), трудноокисляемых органических веществ (по ХПК) 34,2-50,6 мг/л(O). Минимальная концентрация растворенного в воде кислорода была определена в створе 1,0 км ниже г. Щелково (4,47 мг/л).

Ниже по течению реки на территории Владимирской области качество воды переходило в разряд "а" 4-го класса и оценивалось более низкими значениями УКИЗВ (4,57-5,09) по сравнению с верхним течением реки. В 2012 г. ни одно из загрязняющих веществ не достигло критического уровня загрязненности воды. По сравнению с верхним течением здесь снижался средний уровень загрязненности воды аммонийным азотом до 1-3 ПДК, нитритным до 2-3 ПДК, фенолами до 2-3 ПДК, легко- и трудноокисляемыми органическими веществами (по БПК<sub>5</sub> и ХПК) до 1,40-2,70 мг/л(O<sub>2</sub>) и 28,6-36,0 мг/л(O) и сохранялся соединениями меди (6-8 ПДК) и железа (2-4 ПДК). Кислородный режим на этом участке реки был удовлетворительным, содержание растворенного в воде кислорода в течение года варьировало в пределах 4,46-14,9 мг/л.

Величина минерализации воды р. Клязьма колебалась от 55,8 мг/л до 573 мг/л, содержание сульфатных ионов в воде находилось в диапазоне 11,3-93,3 мг/л, среднегодовые значения от фонового к контрольным створам г. Щелково возрастали от 312 до 395 мг/л и от 34,2 мг/л до 51,5 мг/л соответственно.

Вода притоков р. Клязьма на территории Московской области – **р. Воймега** и **р. Воря** оценивалась 4-м классом разрядами "а" и "б" в фоновых и контрольных створах соответственно. Критическими показателями загрязненности воды р. Воймега ниже г. Рощаль были легкоокисляемые органические вещества (по БПК<sub>5</sub>), р. Воря ниже г. Красноармейск – аммонийный и нитритный азот, их максимальные концентрации соответственно достигали 10,1 мг/л(O<sub>2</sub>), 13 и 11 ПДК. Значительную долю в оценку степени загрязненности воды рек вносили также соединения меди, фенолы, трудноокисляемые органические вещества (по ХПК), в меньшей степени – соединения железа, среднегодовые концентрации соответственно составляли: 5-8 ПДК, 3-6 ПДК, 27,3-45,5 мг/л(O), 2-5 ПДК.

Притоки р. Клязьма, протекающие по территориям Владимирской и Ивановской областей – **реки Серая**, **Киржач**, **Пекша**, **Судогда**, **Колокша**, **Увось**, **Теза** и **Постна** – по качеству воды по-прежнему варьировали в пределах двух классов: 3-го разряда "б" и 4-го разряда "а". Для большинства вышеперечисленных рек осталась характерной загрязненность воды соединениями меди (до 5-12 ПДК), железа (до 3-14 ПДК), трудноокисляемыми органическими веществами (по ХПК) (до 18,7-77,3 мг/л(O)), аммонийным азотом (до 2-8 ПДК), отдельных рек – нитритным азотом (до 2-8 ПДК).

В 2012 г. вода **р. Сейма** – притока р. Ока в нижнем течении – характеризовалась как "грязная" (4-й класс



разряда "б"). Среднегодовые концентрации характерных загрязняющих веществ воды реки незначительно изменились по сравнению с предшествующим годом и составляли: нефтепродуктов 7 ПДК, соединений меди 5 ПДК, цинка, железа и аммонийного азота 2 ПДК, трудно- и легкоокисляемых органических веществ (по ХПК и БПК<sub>5</sub> соответственно) 28,6 мг/л(О) и 3,40 мг/л(О<sub>2</sub>). Р. Сейма относится к водным объектам с повышенной минерализацией воды (292-894 мг/л) и преобладанием в анионном составе воды сульфатных ионов (169-563 мг/л).

Загрязненность поверхностных вод **бассейна р. Ока в целом** в 2012 г. по сравнению с 2011 г. практически не изменилась (табл.П.7.5). К наиболее характерным загрязняющим веществам воды бассейна реки относились соединения меди, железа, аммонийный и нитритный азот, фенолы, легко- и трудноокисляемые органические вещества (по БПК<sub>5</sub> и ХПК соответственно) (табл. П.7.6). Сохранилась тенденция возрастания числа случаев превышения 10 ПДК (критерий ВЗ) азотом аммонийным (от 0,7 % и 2,23 % в 2009 и 2010 гг. до 5,16 % в 2011 г. и 6,79 % в 2012 г.). Качество поверхностных вод бассейна реки определялось в основном в пределах 3-го и 4-го классов, вода оценивалась в 36,9 % створов как "загрязненная" и "очень загрязненная" и в 59,8 % - как "грязная". В отдельных реках встречалась вода, характеризующаяся как "слабо загрязненная" (2,0 % створов), "очень грязная" (8,7 %) и "экстремально грязная" (1,3 % створов). Число критических показателей загрязненности воды менялось по отдельным водным объектам от полного их отсутствия до пяти. Чаще всего критического уровня достигала загрязненность воды притоков р. Ока аммонийным и нитритным азотом, легкоокисляемыми органическими веществами (по БПК<sub>5</sub>), в отдельных створах – соединениями железа, меди, сульфатными ионами, трудноокисляемыми органическими веществами (по ХПК).

### 7.2.2 Бассейн р. Кама

Река Кама занимает второе место после Волги среди рек Европейской части РФ по длине, равной 2030 км, и площади водосбора, составляющей 522000 км<sup>2</sup>. Это наиболее крупный приток р. Волга.

Бассейн р. Кама характеризуется хорошей обеспеченностью водными ресурсами и достаточно равномерным их размещением по территории. Рисунок речной сети в бассейне отличается сложностью, что обусловлено многообразием форм рельефа, особенностями геологической истории и литологического строения бассейна. Частные водоразделы нередко превышают главные. Своеобразное направление течения с наличием резких его изменений характерно и для собственно р. Кама. Исток р. Кама находится у д. Карпущата в пределах Верхнекамской возвышенности. Сначала р. Кама течет на север, затем под прямым углом поворачивает на восток и, достигнув предгорий Урала, резко меняет направление течения на южное.

Хорошие условия дренирования территории обусловили почти полное отсутствие в бассейне р. Кама озер. Самое большое в бассейне озеро Асли-Куль с площадью зеркала 22 км<sup>2</sup>. Среди рек преобладают малые водотоки длиной менее 10 км. К наиболее крупным водным объектам относятся реки Вишера, Чусовая, Белая. Всего в бассейне Камы около 74 тыс. рек [74]. Гидрохимическими наблюдениями за качеством поверхностных вод бассейна в 2012 г. сетью ГСН охвачены 43 реки, 7 водохранилищ и 2 озера в 93 пунктах и 135 створах (рис.7.1).

Формирование качества воды водных объектов бассейна р. Кама происходит при наличии существенных различий природных условий.

Для почвенного покрова характерна вертикальная поясность, однако характер поясов при этом, степень их развития и высотное положение значительно меняются по широтным зонам. Большое распространение в бассейне имеют подзолистые, глеево- и дерново-подзолистые почвы (рис.5.12). Значительные части водосборных площадей рек Вишера, Яйва, Чусовая образуют горно-таежные подзолистые почвы. К югу более распространены серые, серые лесные, горно-лесные почвы [74]. В верхней части бассейна р. Белая распространены горно-лесные, серые, горно-луговые и горные черноземы.

В бассейне р. Кама сосредоточена большая часть карстовых массивов Предуралья (рис.7.24), которые оказывают существенное влияние на формирование основного химического состава воды отдельных водных объектов. Для рек, водосборы которых сложены карстующимися и трещиноватыми породами, характерен повышенный подземный приток. Карстовые массивы на территории бассейна вытянуты с севера на юг параллельно основным хребтам Урала. В руслах некоторых рек находятся карстовые родники. Узкая полоса известняков и доломитов, главным образом в виде воронок, наблюдается в верхнем течении р. Вишера, верхней части бассейна р. Косьва, вдоль берегов р. Чусовая, в истоках рек Чусовая, Сылва, Ирень и ряда других рек, где карст развивается под речными отложениями [26]. На водосборах отмечается частая смена карстующихся (карбонатных, сульфатных и галогенных) и некарстующихся пород.

Климат на территории бассейна резко континентальный. Наблюдаются существенные колебания температуры воздуха как в течение суток, так и в пределах года. Оттепели зимой – явление кратковременное и редкое.

Бассейн р. Кама расположен в зоне избыточного увлажнения и отличается высокой водоносностью рек. Собственно р. Кама в верховье сравнительно маловодна и становится действительно полноводной только после впадения в нее р. Вишера, отличающейся очень высокой водностью. Ниже по течению р. Кама получает дополнительное значительное питание от крупнейших левобережных притоков, таких как реки Колва, Сылва, Чусовая, Белая, Уфа.

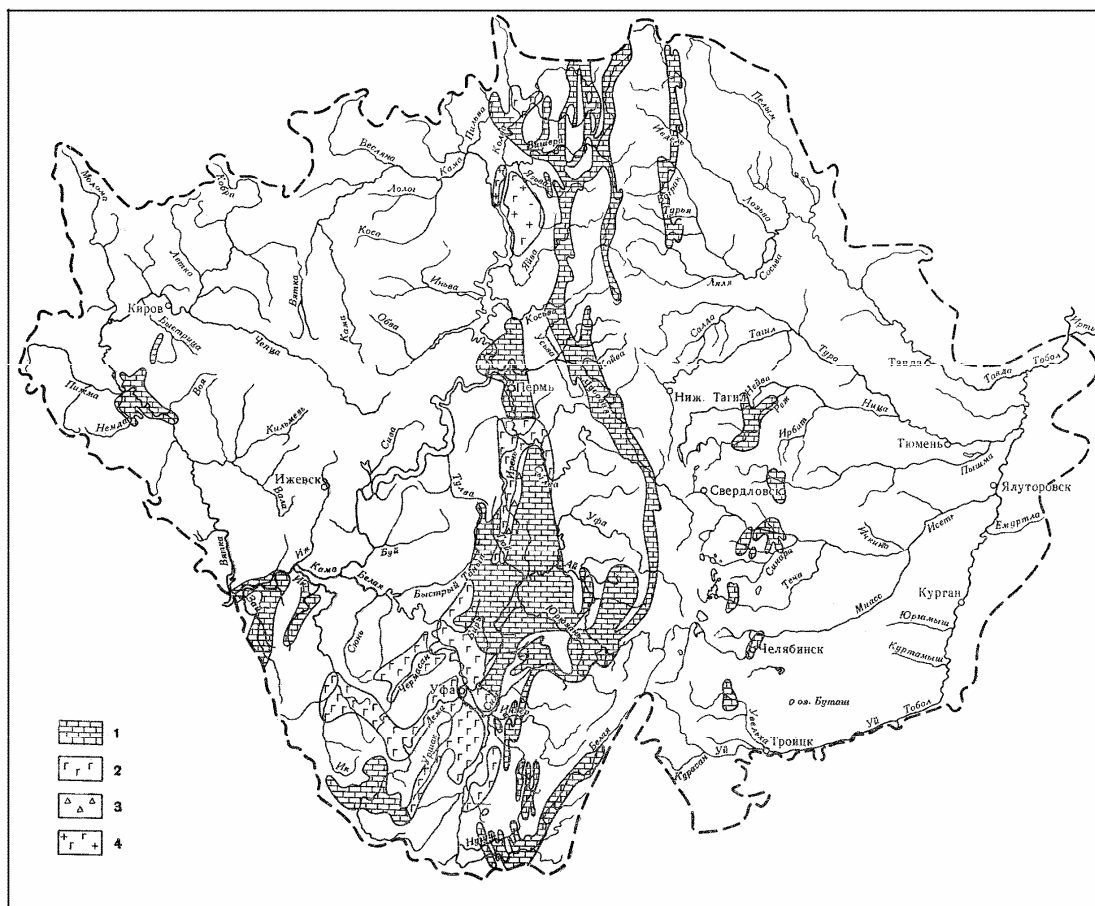


Рис.7.24. Распространение закарстованных пород на территории Среднего Урала и Приуралья.  
1 – известняки и доломиты, 2 – гипсы и ангидриты, 3 – карстовая брекчия, 4 – гипсы и соли

Реки бассейна р. Кама относятся к типу рек с устойчивой зимней меженью и выраженным весенним половодьем, иногда многопиковым.

2012 год выдался теплым с дефицитом осадков зимой и летом. К особенностям погодных условий 2012 г. на большей части Среднего Урала можно отнести необычно малоснежную зиму, очень раннюю и теплую весну, жаркое лето и продолжительную теплую осень. Дефицит осадков сохранялся в течение всей зимы. Высота снежного покрова к концу февраля оказалась ниже нормы на 10-20 см, в западных районах Пермского края была близка к ней. Сумма осадков не превышала 11-30 % нормы.

Весной осадков выпало около или больше нормы. Вскрылось большинство рек в основном в пределах, в верховьях р. Вишера и ее отдельных притоках раньше средних многолетних сроков. Значительная часть рек вскрывалась активно, с заторами и существенными колебаниями уровней воды. Мощными были заторы льда на реках Пермского края, наблюдался местами выход на пойму. Высокие уровни воды отличались от значений 2011 г. незначительно.

На многих реках горных бассейнов Свердловской области и Пермского края наблюдались высокие летние дождевые паводки, пики которых на реках Яйва, Косьва, отдельных горных притоках р. Чусовая превысили максимальные уровни прошедшего весеннего половодья.

Водность р.Кама и ее отдельных правобережных притоков, р. Чусовая в верхнем течении, р. Сылва в нижнем течении составляла 40-60 % нормы. В октябре-декабре водность рек Пермского края достигала 120-200 % от среднеголетних значений.

В среднем в 2012 г. водность большинства рек бассейна р. Кама была ниже среднеголетних значений, и лишь в некоторых водных объектах близка или их превышала (табл. 7.4).

Формирующиеся в этих условиях на территории бассейна р. Кама поверхностные воды в большинстве характеризовались гидрокарбонатно-кальциевым составом и средней минерализацией воды. Речной участок собственно р. Кама в ее верхнем течении от р.п. Афанасьево до пгт Тюлькино выделялся в 2012 г. наименьшими минерализацией воды в диапазоне 42,6-343 мг/л, содержанием сульфатных ионов от значений ниже предела обнаружения (менее 10 мг/л) до 20,7 мг/л, магния (катион) от 1,70 до 7,50 мг/л. Среднегодовые значения минерализации воды верхнего течения р. Кама по створам колебались в пределах 79,3-141 мг/л.

Водность (% от средней многолетней) водных объектов бассейна р. Кама

Река	Пункт	2010 г.	2011 г.	2012 г.
Кама	р.п. Гайны	81	77	100
Кама	р.п. Тюлькино	83	94	104
Коса	с. Коса	71	78	83
Вишера	п. Рябинино	96	108	114
Колва	г. Чердынь	87	104	107
Яйва	д. Усть-Игум	81	71	94
Иньва	г. Кудымкар	-	93	126
Иньва	д. Слудка	75	75	106
Велва	д. Ошиб	69	69	82
Косьва	г. Губаха	-	79	100
Быстрый Танып	г. Чернушка	68	67	53
Чусовая	с. Косой Брод	65	72	49
Чусовая	р.п. Староуткинск	63	60	52
Сива	д. Гавриловка	-	-	94
Позимь	г. Ижевск	-	-	85
Белая	г. Стерлитамак	47	77	52
Белая	г. Благовещенск	56	64	-
Белая	р.п. Прибельский	47	76	52
Белая	г. Дюртюли	61	67	59
Уфа	г. Михайловск	71	89	62
Уфа	г. Красноуфимск	62	68	54
Уфа	г. Уфа	63	82	-
Ай	г. Златоуст	37	73	46
Ашкадар	г. Стерлитамак	41	62	44
Уршак	д. Булгаково	80	69	79
Киги	д. Кандаковка	69	72	51
Усень	г. Туймазы	45	51	91
Дема	с. Кармышево	76	77	81
Чермасан	д. Новуюмраново	117	56	-
Нижнекамское вдхр. уровни, см	с. Андреевка	69	56	54
Нугушское вдхр. уровни, см	д. Сергеево	87	105	97
Павловское вдхр. уровни, см	д. Хорошаево	78	92	92
оз. Асли-Куль уровни, см	п. Купоярово	103	89	88
оз. Кандры-Куль уровни, см	с. Кандрыкуль	-	72	81

Ниже по течению, где р. Кама преобразована в каскад водохранилищ (Камское, Воткинское, Нижнекамское), минерализация воды повышается до среднегодовых значений 169-275 мг/л в большинстве створов. Наибольшую для р. Кама и ее водохранилищ минерализацию воды в 2012 г. наблюдали на участках Камского (ниже гг. Соликамск, Березники), Воткинского (в районе гг. Пермь, Краснокамск) и Нижнекамского (у с. Андреевка и с. Красный Бор). Максимальные разовые значения минерализации воды повысились в 2012 г. по сравнению с предыдущим годом и достигали 471-708 мг/л, на участке у с. Андреевка 854 мг/л, среднегодовые варьировали по створам в основном от 169 до 361 мг/л (у с. Андреевка 521 мг/л) (табл. П.7.7).

Содержание сульфатных ионов было наиболее высоким в 2012 г. в Воткинском и Нижнекамском водохранилищах. Концентрации в воде сульфатов достигали разовые 62,4-121 мг/л, среднегодовые 36,1-85,3 мг/л (у с. Андреевка 146 мг/л).

Концентрации в воде Камских водохранилищ магния, как правило, были ниже 21,0 мг/л, и только в створе с. Андреевка в 2012 г. достигали 60,8 мг/л.

**Река Белая** формирует основной химический состав воды на западных склонах Уральского хребта. Сложность геологического строения ее водосбора, разнообразие химического состава слагающих его пород обуславливает и своеобразие химического состава речной воды [29].

Повышенной для бассейна р. Кама минерализацией воды в 2012 г., как и в предыдущие годы, отличалась р. Белая на значительном по протяженности участке 10,5 км ниже г. Стерлитамак – 6 км выше г. Уфа, где проявлялось влияние как высокой антропогенной нагрузки, так и левосторонних притоков с повышенной минерализацией воды (р. Ашкадар, р. Уршак, р. Дема). Значения минерализации воды р. Белая в 2012 г. здесь достигали: среднегодовые 512-1087 мг/л, максимальные 836-1260 мг/л. В районе р.п. Прибельский в 43-57 % проб воды наблюдали незначительное превышение нормативного значения минерализации. Несколько меньшей, но повышенной для р. Белая, в среднем 440-560 мг/л при максимальных 565-767 мг/л, осталась минерализация воды реки ниже по течению вплоть до устья. Эти участки р. Белая в 2012 г., как и в 2011 г., характеризовались повышенным содержанием в воде сульфатных ионов. От р.п. Прибельский до р.п. Дюртюли в 71-86 % проб концентрации в воде р. Белая сульфатов превышали норматив и составляли в среднем 115-161 мг/л при диапазоне максимальных разовых концентраций 142-245 мг/л.

В 2012 г. по сравнению с 2011 г. возросло число створов наблюдений, где в воде р. Белая отмечали случаи превышения ПДК магния. Наибольшие для р. Белая концентрации в воде магния 43,8-54,7 мг/л фиксировали в фоновых створах 0,5 км выше р.п. Прибельский, г. Бирск и г. Дюртюли. Выше г. Благовещенск максимальная концентрация в воде р. Белая магния достигала в 2012 г. 104 мг/л.

Высокими минерализацией воды и содержанием сульфатных ионов выделяются в бассейне р. Белая степные реки.

Минерализация воды рек бассейна р. Белая **Ашкадар, Селеук, Дёма, Мияки, Чермасан, Быстрый Танып** в нижнем течении, **Шугуровка** в среднем варьировала в 2012 г. в пределах 517-1199 мг/л, максимальные значения достигали 852-1420 мг/л.

Для этих рек характерно преобладание в анионном составе сульфатных ионов, концентрации в воде которых изменялись в диапазоне абсолютных значений от минимальных 34,5-148 мг/л до максимальных 192-843 мг/л. Случаи превышения ПДК сульфатов наблюдали в 67-100 % проб воды. Среднегодовые концентрации сульфатных ионов в этих реках колебались в 2012 г. от 127 до 474 мг/л.

С различной периодичностью от единичных проб воды рек Селеук и Быстрый Танып до 57-86 % проб в р. Шугуровка, р. Дёма, р. Мияки фиксировали превышение ПДК магния, концентрации в воде которого достигали 63,2-102 мг/л. Среднегодовые концентрации магния в воде рек Дёма, Мияки и Чермасан незначительно превышали ПДК и составляли 44,1-64,3 мг/л.

Высокими минерализацией воды и содержанием сульфатных ионов характеризовалась р. **Уршак**, небольшой левобережный приток р. Белая. В 2012 г. нарушение нормативных требований по содержанию сульфатных ионов и минерализации воды р. Уршак наблюдали в 71 % проб. В створах выше и в черте д. Булгаково минерализация воды р. Уршак варьировала в достаточно широком диапазоне (514-2470 мг/л), в среднем для пункта составляла 1751 мг/л.

Концентрации в воде р. Уршак в районе д. Булгаково сульфатных ионов в 2012 г. колебались в течение года в более широких пределах (от 256 до 1410 мг/л), чем в 2011 г. По-прежнему, как и в предыдущем году, в 71 % проб концентрации в воде сульфатных ионов превышали 10 ПДК. Концентрации в воде р. Уршак магния в 2012 г. по сравнению с 2011 г. существенно не изменились и колебались в течение года в пределах 29,2-99,7 мг/л. Превышение ПДК магния на участке реки в районе д. Булгаково наблюдали в 64 % проб.

Самым большим озером в бассейне р. Белая как по площади зеркала, так и по объему воды, является оз. Асли-Куль. Озеро расположено в карстовом провале в водоразделе рек Малый Удряк и Чермасан [23]. Вода озера отличается высокой жесткостью и минерализацией. В 88 % проб в воде оз. Асли-Куль в 2012 г. фиксировали превышение ПДК сульфатных ионов, магния, минерализации воды, обусловленные природными факторами формирования. В 2012 г. минерализация воды озера в среднем составляла 1839 мг/л, максимальная 2520 мг/л. Максимальные концентрации в воде оз. Асли-Куль сульфатных ионов и магния достигали в 2012 г. 1030 мг/л и 190 мг/л соответственно. В среднем концентрации сульфатов в озере в пункте п. Купоярово в 2012 г. по сравнению с 2011 г. возросли до 807 мг/л, магния снизились до 129 мг/л. В 2012 г., как и в предыдущем году, сохранился сульфатно-магниевого состав воды оз. Асли-Куль.

В долинах рек Чусовая, Лысьва, Сытва, Ирень и ряда других карст развивается под речными отложениями [30]. Среднегодовые значения минерализации воды рек Лысьва и Сытва по створам колебались в 2012 г. в пределах 212-668 мг/л (р. Ирень в районе д. Шубино 1051 мг/л), максимальные достигали 550-995 мг/л (р. Ирень 1330 мг/л).

Концентрации в воде рек **Лысьва, Сытва и Ирень** сульфатов превышали ПДК в 40-100 % проб. Среднегодовые концентрации также были выше ПДК и составляли 105-292 мг/л, за исключением участка р. Лысьва выше г. Лысьва, где содержание в воде сульфатных ионов оставалось невысоким в течение всего года, в среднем составляя 23,2 мг/л

Содержание сульфатов в воде р. Ирень существенно выше. В 2012 г. максимальная концентрация в воде р. Ирень на участке у д. Шубино сульфатных ионов достигала 732 мг/л, среднегодовая 564 мг/л. Случаи превышения ПДК по сульфатам отмечали при этом в каждой пробе воды.

На формирование основного химического состава воды р. **Чусовая** в зоне влияния Первоуральского промузла, р. **Северушка** ниже г. Северский, р. **Иж**, р. **Позимь**, р. **Ик**, р. **Усень** в районе г. Туймазы, р. **Мензеля** существенно воздействует антропогенный фактор, в том числе нефтедобывающая промышленность. Огромный объем пресных вод потребляется для законтурного и внутриконтурного заводнения нефтяных месторождений [12]. Забор воды из малых водотоков приводит к резкому снижению их стока в маловодные периоды. Кроме того, происходит загрязнение пресных подземных вод агрессивными высокоминерализованными пластовыми водами.

Максимальные значения минерализации воды р. Чусовая ниже г. Первоуральск, р. Северушка, р. Иж, р. Позимь в 2012 г. колебались в диапазоне 418-783 мг/л при среднегодовых 360-475 мг/л. Концентрации в воде этих рек сульфатных ионов достигали в 2012 г. 121-290 мг/л, в среднем не выходя за пределы для рек Чусовая и Северушка 145-218 мг/л, для р. Иж и р. Позимь 29,8-63,0 мг/л.

Почти в каждой пробе воды в р. Ик в пункте г. Октябрьский, р. Усень у г. Туймазы, оз. Кандрыкуль и р. Мензеля отмечали превышение ПДК магния, концентрации в воде которого в единичных пробах достигали 67,1-129 мг/л, в среднем составляя 24,2-65,1 мг/л (в оз. Кандрыкуль 102 мг/л). Максимальные концентрации в

воде этих рек сульфатов варьировали в пределах 115-490 мг/л, среднегодовые 93,9-270 мг/л (в оз. Кандрыкуль 412 мг/л).

Минерализация воды рек Ик, Усень, Мензеля и оз. Кандрыкуль, как правило, высокая. Значения минерализации воды этих водных объектов очень близки и варьировали в 2012 г. в узких диапазонах: максимальные от 847 до 987 мг/л, среднегодовые от 539 до 911 мг/л.

Поверхностные воды бассейна р.Кама постоянно подвергаются антропогенному воздействию. Источниками загрязнения поверхностных вод бассейна р. Кама в 2012 г. являлись, в основном, сточные воды многих отраслей промышленности, хозяйственно-бытовые сточные воды муниципальных образований городов и других населенных пунктов, поверхностный сток и др.

Наибольшие объемы "недостаточно очищенных" или "загрязненных" сточных вод приходятся на долю городов Соликамск, Березники, Пермь, Чайковский, Первоуральск, Салават, Мелеуз, Стерлитамак, Уфа, Бирск, Туймазы, Златоуст, Нязепетровск, Красноуфимск, Верхний Уфалей, Аша, Кунгур и др.

Мониторинг за качеством воды собственно р. Кама и ее водохранилищ осуществлялся в 2012 г. в 18 пунктах и 25 створах наблюдений.

Качество воды р.Кама и каскада Камских водохранилищ в 2012 г., по сравнению с 2011 г., изменилось несущественно, несмотря на произошедшие внутри- и межгодовые изменения концентраций в воде загрязняющих веществ и их режима (табл. П.7.7).

Комплексная оценка загрязненности и качества воды водных объектов с учетом наиболее характерных для поверхностных вод Российской Федерации загрязняющих веществ и специфических местных особенностей формирования химического состава показала, что практически на всем протяжении (96 % створов наблюдений) вода р. Кама и ее водохранилищ соответствовала 3-му классу качества (рис.7.25). Наибольшее распространение имели более загрязненные воды разряда "б" (80 % створов), характеризующиеся как "очень загрязненные".

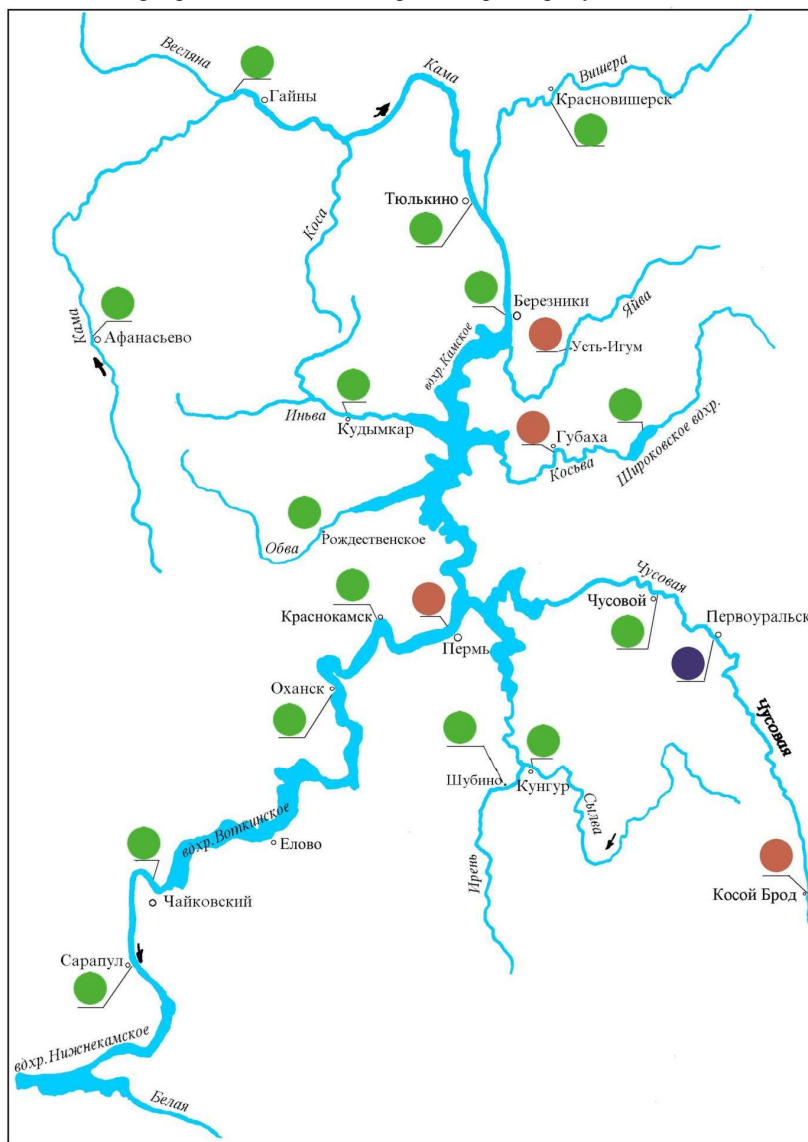


Рис.7.25. Комплексная оценка качества поверхностных вод бассейна р.Кама (включая водохранилища) выше впадения р.Белая

Значения УКИЗВ варьировали, в основном, в пределах 3,02-3,99. Несколько меньшие значения индекса от 2,52 до 2,83 характерны для речных участков р. Кама и района Камского водохранилища у г. Соликамск.

В 2012 г. по сравнению с предыдущим годом наблюдалось существенное изменение комплексности загрязненности воды. Из 13-15 ингредиентов и показателей, учтенных в комплексной оценке качества воды, 6-8, в Нижнекамском водохранилище 9-11, относились к загрязняющим. Среднегодовое значение коэффициента комплексности загрязненности воды р. Кама и ее водохранилищ несколько увеличилось по сравнению с предыдущими годами и составило 32 %.

К характерным загрязняющим веществам собственно р. Кама и ее водохранилищ в 2012 г., как и в предыдущие годы, относились соединения марганца, железа, меди, трудноокисляемые органические вещества (по ХПК). Гораздо реже нарушения нормативных требований отмечали по аммонийному азоту и нефтепродуктам (рис.7.26). В 2012 г. по сравнению с 2011 г. существенно, до единичных случаев, снизилась встречаемость загрязненности воды р. Кама и ее водохранилищ фенолами, появились случаи превышения 10 ПДК соединениями железа.

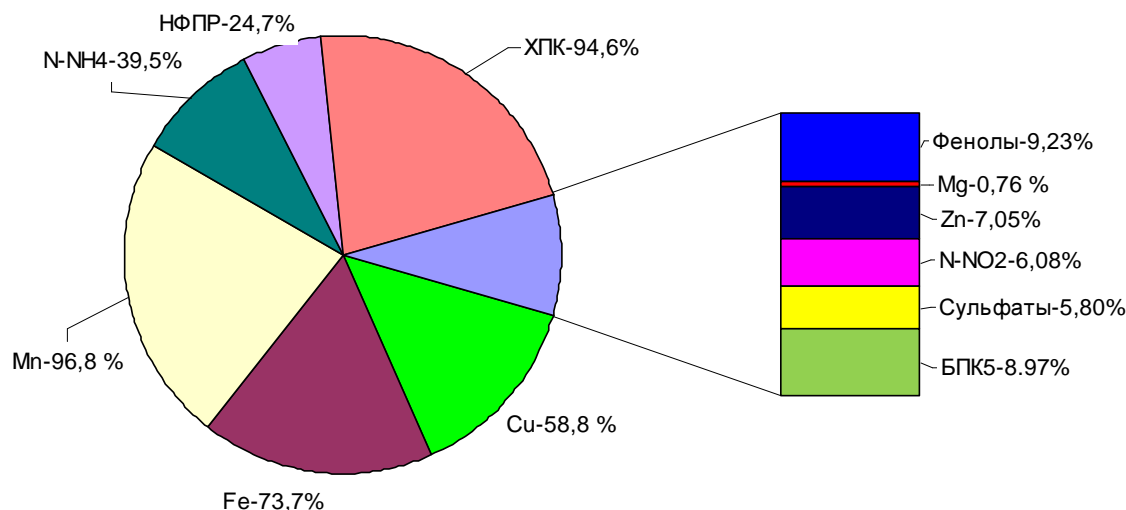


Рис.7.26. Повторяемость концентраций загрязняющих веществ выше 1 ПДК ( $P_i$ ) в воде р.Кама в 2012 г.

Содержание характерных загрязняющих веществ в поверхностных водах бассейна р. Кама в 2012 г. показано на рис.7.27.

В верхнем течении р. Кама, на речном участке р.п. Афанасьевое – пгт Тюлькино, по-прежнему отсутствовала загрязненность речной воды легкоокисляемыми органическими веществами (по БПК<sub>5</sub>). Практически не обнаруживали в воде верховья р. Кама случаи превышения ПДК соединениями цинка, никеля, АСПАВ.

Почти в каждой пробе воды на участке р.п. Афанасьевое – пгт Тюлькино в 2012 г. фиксировали, как и в 2011 г., нарушение нормативных требований по содержанию в воде трудноокисляемых органических веществ (по ХПК). Максимальное содержание трудноокисляемых органических веществ (по ХПК) 61,1 мг/л(О) отмечали в районе р.п. Гайны, на остальных участках верхнего течения реки значения ХПК не превышали 29,0-36,7 мг/л(О).

Определяющей для качества воды верхнего течения р. Кама осталось постоянное присутствие в воде повышенных содержаний соединений железа и марганца, превышение ПДК которыми наблюдали в 100 % проб (рис.7.28).

В районе р.п. Гайны в 2012 г. резко, от 40 до 100 %, возросла распространенность случаев превышения 10 ПДК соединениями железа. Максимальная концентрация в воде соединений железа превышала ПДК в 18 раз, среднегодовая в 14 раз.

В пункте р.п. Афанасьевое загрязненность воды р. Кама соединениями железа в 2012 г. приняла более устойчивый характер. Повторяемость превышения ПДК соединений железа здесь увеличилась до 71 %. Максимальная концентрация в воде соединений железа увеличилась в 2 раза до 6 ПДК.

В этом же створе в 2012 г. по сравнению с 2011 г. более чем в 2 раза, до 10 ПДК, снизился уровень наибольших концентраций в воде р. Кама соединений марганца. В целом на участке верхнего течения реки среднегодовые концентрации соединений марганца колебались в узком диапазоне 8-10 ПДК.

В 2012 г. по сравнению с 2011 г. повысилась до 27-50 % на участке пгт Гайны – пгт Тюлькино повторяемость превышения ПДК соединений меди, содержание в воде которых, как и в предыдущем году, не превышало 2 ПДК. В районе р.п. Афанасьевое загрязненность воды р. Кама соединениями меди отсутствовала.

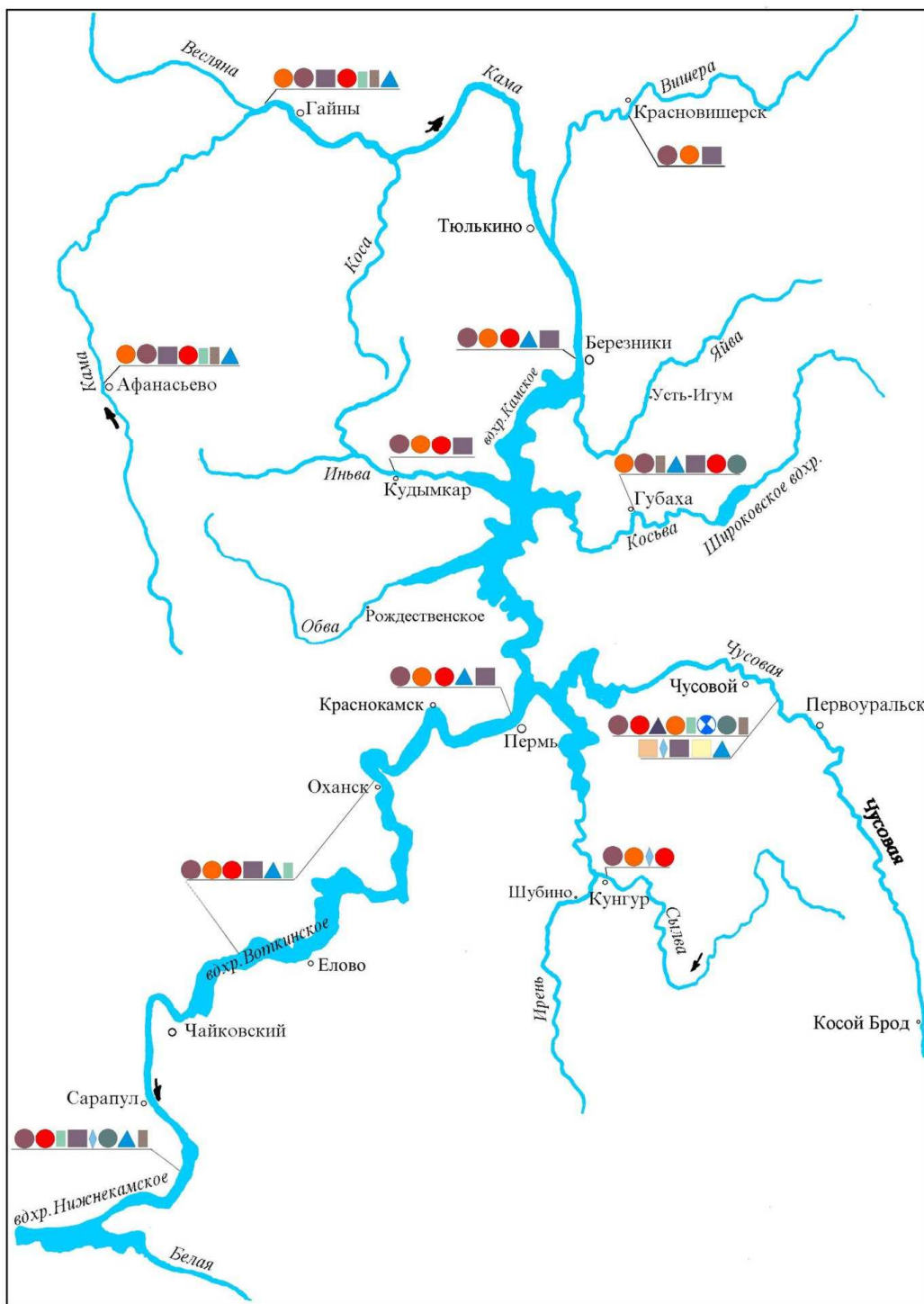


Рис. 7.27. Распределение наиболее распространенных загрязняющих веществ в поверхностных водах бассейна р. Кама (см. врезку V на рис. 7.1) в 2012 г.

*Река Кама* – р.п. Афанасьево – пгт Тюлькино: соединения железа 3-14 ПДК, соединения марганца 8-10 ПДК, трудноокисляемые органические вещества (по ХПК) 22,4-39,2 мг/л(О); соединения меди 0-2 ПДК, нефтепродукты, фенолы и аммонийный азот ниже 1 ПДК-1 ПДК;  
*Камское водохранилище*: соединения марганца 7-16 ПДК, соединения железа 4-7 ПДК, соединения меди, аммонийный азот ниже 1 ПДК-2 ПДК, трудноокисляемые органические вещества (по ХПК) 26,6-32,0 мг/л(О);  
*Воткинское водохранилище*: соединения марганца 5-11 ПДК, соединения железа 2-5 ПДК, соединения меди 1-4 ПДК, трудноокисляемые органические вещества (по ХПК) 28,2-30,4 мг/л(О), аммонийный азот, нефтепродукты ниже 1 ПДК-1 ПДК;  
*Нижекамское водохранилище*: соединения марганца 5-7 ПДК, соединения меди 1-6 ПДК, нефтепродукты ниже 1 ПДК-6 ПДК, трудноокисляемые органические вещества (по ХПК) 18,1-30,5 мг/л(О), сульфаты (анионы), соединения цинка, аммонийный азот и фенолы ниже 1 ПДК-1,5 ПДК;  
*Река Вишера* – г. Красновишерск – п. Рябинино: соединения марганца 5-10 ПДК, соединения железа 2-5 ПДК, трудноокисляемые органические вещества (по ХПК) 11,4-24,3 мг/л(О);  
*Река Иньва* – г. Кудымкар – д. Слудка: соединения марганца 6-9 ПДК, соединения железа 5-6 ПДК, соединения меди 1-2 ПДК, трудноокисляемые органические вещества (по ХПК) 23,5-24,9 мг/л(О);  
*Река Косьва* – г. Губаха – с. Перемское: соединения железа 3-44 ПДК, соединения марганца 3-15 ПДК, фенолы ниже 1 ПДК-5 ПДК, аммонийный азот ниже 1 ПДК-3 ПДК, трудноокисляемые органические вещества (по ХПК) 18,8-30,6 мг/л(О), соединения меди 1-2 ПДК, соединения цинка ниже 1 ПДК-1 ПДК;

Река Чусовая – с. Косой Брод – г. Первоуральск – г. Чусовой: соединения марганца 2-21 ПДК, соединения меди 1-13 ПДК, нитритный азот 0-12 ПДК, соединения железа ниже 1 ПДК-5 ПДК, нефтепродукты ниже 1 ПДК-4 ПДК, соединения шестивалентного хрома 0-4 ПДК, соединения цинка ниже 1 ПДК-3 ПДК, фенолы, фосфаты, сульфаты (анионы) ниже 1 ПДК-2 ПДК, трудноокисляемые органические вещества (по ХПК) 14,4-33,3 мг/л(O), легкоокисляемые органические вещества (по БПК<sub>5</sub>) 0,68-3,23 мг/л (O<sub>2</sub>), аммонийный азот ниже 1 ПДК-1 ПДК;  
 Река Сылта – г. Кунгур: соединения марганца 4-6 ПДК, соединения железа 2-3 ПДК, сульфаты (анионы) 1-3 ПДК, соединения меди 1 ПДК.

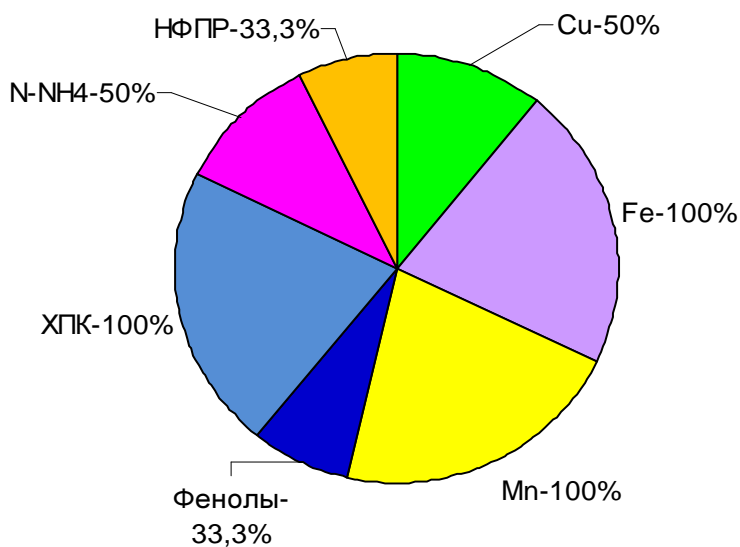


Рис. 7.28. Повторяемость концентраций загрязняющих веществ выше 1 ПДК (Pi) в воде р.Кама в районе р.п. Гайны в 2012 г.

Осталась в 2012 г. невысокой и неустойчивой загрязненность воды верхнего течения р. Кама нефтепродуктами, случаи превышения ПДК которыми не более, чем в 3 раза, отмечали лишь в 18-42 % проб воды. Периодически в воде р. Кама на этом весьма продолжительном участке обнаруживали аммонийный, реже нитритный азот в концентрациях до 1,5 ПДК (в районе р.п. Афанасьев до 3 ПДК).

**Камское водохранилище** расположено на территории Пермского края. Его Камский плес ориентирован на север от г. Пермь, Чусовской и Сылвенский – к востоку и юго-востоку. На севере подпор доходит до устья р. Вишера, на юге – по р. Сылта до с. Кинделино. Протяженность водохранилища с севера на юг около 300 км. Пло-

щадь водохранилища составляет 1915 км<sup>2</sup>, полный объем 12,2 км<sup>3</sup> [7].

Камское водохранилище испытывает на себе влияние таких промышленных центров, как г. Соликамск, г. Березники, г. Добрянка, г.Пермь и др. Так, от предприятий г. Соликамск в Камское водохранилище в 2012 г. поступило 19,5 млн.м<sup>3</sup> загрязненных сточных вод, из которых около 8 млн.м<sup>3</sup> категории "без очистки". В районе г. Березники от организованных источников в Камское водохранилище было сброшено 110,5 млн.м<sup>3</sup> загрязненных сточных вод преимущественно категории "недостаточно очищенные" и др.

Наблюдения за качеством воды Камского водохранилища в 2012 г. проводили ГСН в 5 пунктах и 8 створах.

В верхней части Камского водохранилища, в районе расположения фоновых и контрольных створов гидрохимических наблюдений пункта г. Соликамск, вода оценивалась наименьшими для р. Кама в целом значениями УКИЗВ 2,52-2,59, характеризовалась как "загрязненная" и соответствовала разряду "а" 3-го класса качества. По сравнению с другими участками водохранилища здесь наименьшей была комплексность загрязненности воды, отсутствовала в 2012 г. загрязненность воды водохранилища легкоокисляемыми органическими веществами (по БПК<sub>5</sub>), фенолами, аммонийным азотом. Из 14 наблюдаемых к загрязняющим в каждой пробе отнеслось не более 5-6 химических веществ.

На значительном по протяженности участке Камского водохранилища г. Березники – 1 км выше г. Пермь вода оценивалась как "очень загрязненная", соответствовала разряду "б" 3-го класса качества и характеризовалась значениями УКИЗВ в пределах 3,03-3,82. На этом участке возросла комплексность загрязненности воды, к загрязняющим относились 7-8 ингредиентов и показателей качества воды.

В целом для водохранилища характерна устойчивая повышенная загрязненность воды соединениями железа и марганца, обусловленная как поступлением от основного речного потока и природными факторами формирования химического состава, так и различными антропогенными источниками.

Концентрации в воде Камского водохранилища соединений железа и марганца в 2012 г. превышали ПДК максимальные, в основном, в 6-13 раз и в 10-29 раз. В створах 10,7 км ниже г. Соликамск, в черте и 10 км ниже г. Березники фиксировали 4 случая высокого загрязнения воды Камского водохранилища соединениями марганца в диапазоне 34-48 ПДК. Среднегодовые концентрации в целом по водохранилищу варьировали по створам в диапазонах соединений железа 4-7 ПДК, соединений марганца 7-16 ПДК.

Возросла в 2012 г. по сравнению с 2011 г. устойчивость загрязненности воды Камского водохранилища соединениями меди. В районе г. Березники, д. Усть-Пожва, г. Добрянка и на участке в черте г. Пермь повторяемость превышения ПДК соединениями меди увеличилась до 45-82 %. Уровень наблюдаемых концентраций в воде остался невысоким и не превышал 2-5 ПДК.

В единичных пробах по-прежнему обнаруживали превышения ПДК нефтепродуктами не более, чем в 2 раза. В створе г. Добрянка в 2012 г. максимальная концентрация в воде нефтепродуктов составляла 6 ПДК.

Осталась характерной в 2012 г., как и в предыдущие годы, невысокая загрязненность воды Камского водо-



хранилища трудноокисляемыми органическими веществами (по ХПК). Среднегодовые значения ХПК по всему водохранилищу варьировали в узком диапазоне 26,6-32,0 мг/л(О), разовые достигали 33,8-43,0 мг/л(О).

Существенно уменьшилась достаточно низкая и в предыдущем году загрязненность воды Камского водохранилища фенолами. Лишь в единичных пробах воды в районе г. Березники, г. Добрянка и г. Пермь отмечали концентрации в воде фенолов не выше 2 ПДК. В створе ниже г. Березники в 2012 г., как и в 2011 г., продолжался рост загрязненности воды аммонийным азотом, разовые концентрации в воде которого в 2012 г. достигали 4 ПДК, среднегодовая концентрация превышала ПДК в 2 раза. В районе г. Добрянка и г. Пермь до 33-50 % возросла повторяемость случаев загрязненности аммонийным азотом, концентрации в воде которого остались невысокими и лишь в отдельных пробах превышали 2 ПДК.

В единичных пробах на участке ниже д. Усть-Пожва и в районе г. Пермь в 2012 г. была обнаружена загрязненность воды Камского водохранилища легкоокисляемыми органическими веществами (по БПК<sub>5</sub>). Значения БПК<sub>5</sub> воды при этом не превышали 2,01-4,53 мг/л(О<sub>2</sub>).

**Воткинское водохранилище** расположено на юге Пермского края, вытянуто с северо-востока на юго-запад (от г.Пермь до устья р.Сива). Химический состав воды формировался под влиянием Камского водохранилища и загрязняющих веществ, поступающих со сточными водами предприятий гг. Пермь, Краснокамск, Оханск, Чайковский и др. В районе г. Пермь в Воткинское водохранилище от предприятий города в 2012 г. поступило около 116 млн.м<sup>3</sup> сточных вод, в основном категории "недостаточно очищенные". ОАО "Камтэксхимпром" и ФГУП племзавод "Верхнемуллинский" было сброшено без очистки около 6 млн.м<sup>3</sup> загрязненных сточных вод. Организованными источниками г. Краснокамск в 2012 г. в Воткинское водохранилище сброшено примерно 72 млн.м<sup>3</sup> "недостаточно очищенных" сточных вод.

Наблюдения за качеством воды Воткинского водохранилища в 2012 г. проводили в 5 пунктах и 8 створах.

Качество воды Воткинского водохранилища отличается от Камского незначительно. Из года в год Воткинское водохранилище менее загрязнено соединениями железа. В 2012 г. по сравнению с 2011 г. это выражено более отчетливо (рис.7.29). Повторяемость случаев превышения ПДК соединениями железа в 2012 г. снизилась до 79-91 %. Максимальные концентрации в воде соединений железа не превышали в 2012 г. 3-8 ПДК, в среднем составляя 2-5 ПДК.

Почти в каждой пробе воды Воткинского водохранилища фиксировали превышение ПДК соединениями марганца по среднегодовым данным в 5-11 раз. Случаев высокого загрязнения воды Воткинского водохранилища при этом, в отличие от предыдущего года, в 2012 г. не регистрировали. Максимальные разовые концентрации в воде соединений марганца в отдельных створах колебались в пределах 13-27 ПДК.

Концентрации в воде Воткинского водохранилища соединений меди варьировали от величин ниже предела обнаружения до 4 ПДК (в районе г. Пермь, 20 км ниже плотины Воткинского водохранилища – 24 ПДК), в среднем составляя 1-4 ПДК.

В 2012 г., как и в 2011 г., в Воткинском водохранилище наблюдали хроническую загрязненность воды трудноокисляемыми органическими веществами (по ХПК). Средний уровень загрязненности характеризовался значениями ХПК в пределах 28,2-30,4 мг/л(О), максимальные разовые достигали 34,6-41,5 мг/л(О).

Периодически в воде Воткинского водохранилища обнаруживали невысокую, в основном не выше 2 ПДК, загрязненность воды нефтепродуктами и аммонийным азотом.

По комплексной оценке вода Воткинского водохранилища соответствовала разряду "б" 3-го класса и характеризовалась как "очень загрязненная". Значения УКИЗВ варьировали в узком диапазоне от 3,02 до 3,51.

**Нижнекамское водохранилище** и р. Кама на участке в районе г.Сарапул в течение последних лет отличается наиболее высокой комплексностью загрязненности воды. Разовые значения коэффициента комплексности загрязненности воды варьировали в 2012 г. в целом по водохранилищу в пределах 16-66 %, среднегодовые составляли 33-39 %, что несколько выше, чем коэффициент комплексности загрязненности воды р. Кама в целом.

Для Нижнекамского водохранилища в районе г. Сарапул и с. Каракулино характерна повышенная загрязненность воды соединениями меди (рис.7.29), концентрации которых в каждой пробе воды превышали ПДК максимальные в 7-9 раз, среднегодовые в 5-6 раз. На участке р. Кама ниже г. Чайковский, у д. Андреевка и с. Красный Бор загрязненность воды соединениями меди в 2012 г. была менее устойчива (61-83 % проб), уровень концентраций, как и в предыдущие годы, ниже – средних 2 ПДК, максимальных 3-8 ПДК.

Стабилизировалась загрязненность воды р. Кама на участке ниже г. Чайковский и Нижнекамского водохранилища соединениями марганца. Среднегодовые концентрации соединений марганца превышали ПДК, как правило, в 5-7 раз, максимальные достигали 6-22 ПДК. Осталась в 2012 г. невысокой, в среднем ниже 1 ПДК-2 ПДК и максимальными концентрациями в воде до 4 ПДК, загрязненность воды Нижнекамского водохранилища соединениями железа.

Как и в предыдущем году, в районе г. Сарапул и с. Каракулино в Нижнекамском водохранилище в 2012 г. фиксировали устойчивую загрязненность воды низкого уровня (не выше 3 ПДК) соединениями цинка (рис.7.30).

Невысокой и неустойчивой осталась в 2012 г., как и в 2011 г., загрязненность воды Нижнекамского водохранилища нефтепродуктами, фенолами, аммонийным азотом в среднем ниже 1 ПДК-1 ПДК. В районе д. Андреевка фиксировали в 89 % проб превышение ПДК нефтепродуктами в среднем в 6 раз с максимальной разовой концентрацией в воде 15 ПДК.

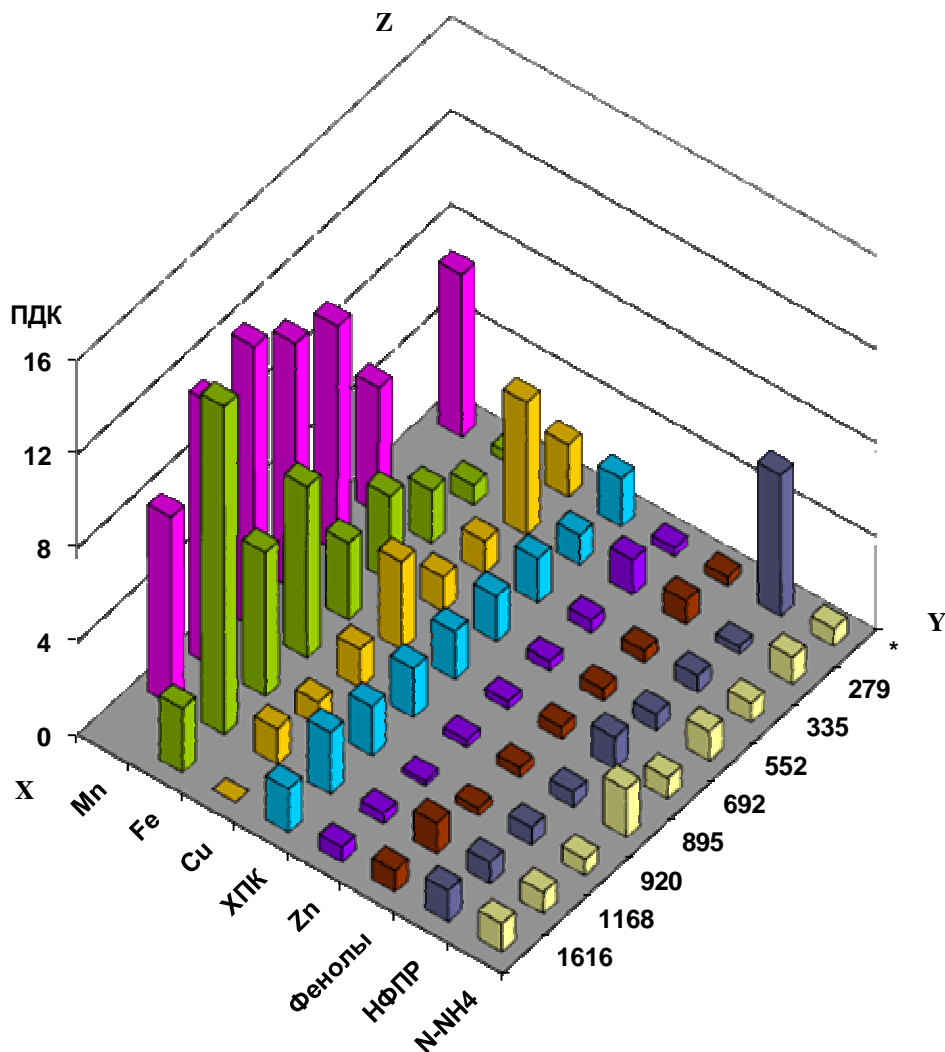


Рис.7.29. Изменение среднегодовых концентраций загрязняющих веществ в воде р. Кама по течению (включая водохранилища) в 2012 г.

x - расстояние от устья, км; y - характерные загрязняющие вещества; z - среднегодовая концентрация загрязняющих веществ, ПДК			
Пункт	Расстояние	Пункт	Расстояние
р.п. Афанасьево		г.Пермь (Воткинское вдхр.), 0,25 км ниже грузовой пристани	692
пгт Гайны	1168	г.Оханск, в черте города	552
пгт Тюлькино	948	г.Чайковский, в черте города	335
г.Соликамск, 0,7 км ниже города	931	г.Сарапул, 6,6 км ниже города	270
г.Березники, 10 км ниже города	895		

Содержание в воде Нижнекамского водохранилища легкоокисляемых органических веществ (по БПК<sub>5</sub>) в 2012 г. по сравнению с 2011 г. практически не изменилось. Наибольшие значения БПК<sub>5</sub> воды отмечали в узком диапазоне 2,65-3,60 мг/л(O<sub>2</sub>), среднегодовые соответствовали нормативным требованиям.

По качеству вода р. Кама ниже г. Чайковский и Нижнекамского водохранилища характеризовалась как "очень загрязненная" и соответствовала разряду "б" 3-го класса.

### Притоки р. Кама (без бассейна р.Белая)

Вода большинства притоков р.Кама и ее водохранилищ (без бассейна р.Белая) по комплексной оценке характеризовалась в 2012 г., в основном, как "загрязненная" или "очень загрязненная" и в 66 % створов наблюдений соответствовала 3-му классу качества. По сравнению с 2011 г. несколько возросли предельные значения варьирования УКИЗВ притоков р. Кама, которые в 2012 г. составили 1,93-7,14. Увеличилось до 28 % количество створов, в которых вода оценивалась как "грязная".

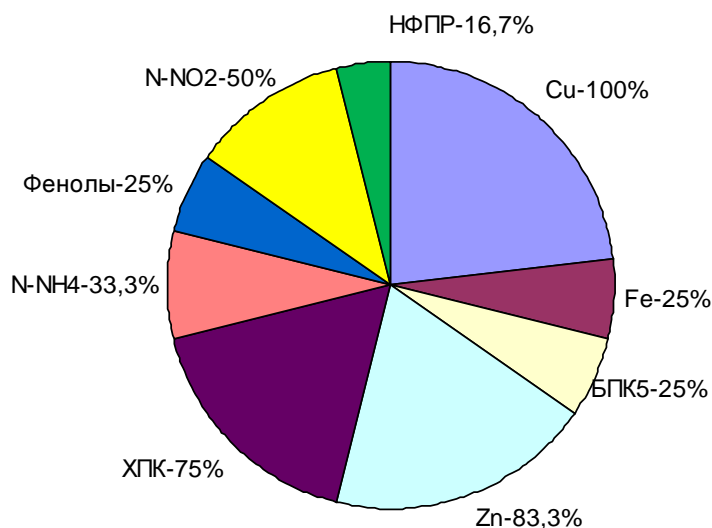


Рис. 7.30. Повторяемость концентраций загрязняющих веществ выше 1 ПДК (П<sub>1</sub>) в воде р.Кама в створе ниже г.Сарапул в 2012 г.

Чусовая в контрольных створах ниже г. Первоуральск. На участке 1,7 км – 17 км ниже г. Первоуральск разовые значения коэффициента комплексности загрязненности воды в отдельных пробах колебались от 50 до 83 %, среднегодовые достигали 65 и 66 %. Из 16 анализируемых ингредиентов и показателей качества воды 14 оценивались как загрязняющие.

Река **Чусовая** – крупный левобережный приток Камского водохранилища. В р.Чусовая и ее притоки поступали промышленные и хозяйственно-бытовые сточные воды муниципальных образований городов Полевской, Дегтярск, Ревда, Первоуральск, р.п. Староуткинск.

На химический состав воды р.Чусовая значительное влияние оказывали сточные воды ОАО "Новотрубный завод", УМП "Водоканал", ОАО "Русский хром 1915", ППМУП "Водоканал", ОАО "Среднеуральский медеплавильный завод", АО "Билимбаевский рудник".

К наиболее характерным загрязняющим веществам р. Чусовая на участке 1,7 км – 17 км ниже г. Первоуральск относились соединения меди, марганца, железа, цинка, нитритный азот, сульфаты, фосфаты и др.

Среднегодовые концентрации в воде р.Чусовая в створах 1,7 и 17 км ниже г. Первоуральск по сравнению с предыдущим годом существенно не изменились и в 2012 г. составляли: соединений меди 13 и 13 ПДК, марганца 20 и 18 ПДК, цинка 3 и 3 ПДК, железа, фосфатов и фенолов 2 и 2 ПДК, сульфатов 218 и 197 мг/л, нитритного азота 4 и 12 ПДК, взвешенных веществ 15,1 и 10,1 мг/л, трудноокисляемых органических веществ (по ХПК) 33,3 и 25,3 мг/л(О), легкоокисляемых органических веществ (по БПК<sub>5</sub>) 3,23-2,83 мг/л(О<sub>2</sub>) (рис.7.31).

Максимальные разовые концентрации в воде при этом достигали: соединений меди 20 и 18 ПДК, марганца 42 и 37 ПДК, цинка 7 и 6 ПДК, железа 4 и 4 ПДК, фенолов 6 и 6 ПДК, фосфатов 3 и 3 ПДК, сульфатов 290 и 287 мг/л, нитритного азота 10 и 70 ПДК, взвешенных веществ 72,0 и 24,4 мг/л, трудноокисляемых органических веществ (по ХПК) 84,6 и 49,0 мг/л(О), легкоокисляемых органических веществ (по БПК<sub>5</sub>) 6,12 и 6,43 мг/л(О<sub>2</sub>).

В обоих створах 1,7 и 17 км ниже г. Первоуральск возросла по сравнению с предыдущим годом загрязненность воды р. Чусовая соединениями шестивалентного хрома и фенолами. Существенно, до 67 %, возросла повторяемость превышения ПДК соединениями шестивалентного хрома. Концентрации в воде при этом увеличились среднегодовые до 4 и 3 ПДК, максимальные до 13 и 8 ПДК.

Более устойчивый характер приобрела загрязненность воды р. Чусовая на участке 1,7 – 17 км ниже г. Первоуральск фенолами. Максимальные концентрации в воде фенолов в р. Чусовая ниже г. Первоуральск достигли в 2012 г. 6 ПДК и 6 ПДК, в среднем составив 2 ПДК и 2 ПДК. Превышение ПДК фенолами фиксировали в 40 и 60 % проб.

В течение 2012 г. в р. Чусовая в районе г. Первоуральск в фоновом створе 0,9 км ниже плотины **Волчихинского водохранилища** были зарегистрированы 3 случая высокого загрязнения воды соединениями марганца в пределах 37-47 ПДК. В створах 1,7 – 17 км ниже г. Первоуральск в разные фазы водного режима обнаруживали 10 случаев высокого загрязнения воды: 7 – соединениями марганца в диапазоне 30-42 ПДК; 2 – соединениями шестивалентного хрома 13 и 12 ПДК; 1 – нитритным азотом 36 ПДК.

Во втором контрольном створе 17 км ниже г. Первоуральск фиксировали 2 случая экстремально высокого загрязнения воды р. Чусовая: в марте – нитритным азотом 70 ПДК, в декабре – соединениями марганца 61 ПДК.

В 2012 г. осталась невысокой комплексность загрязненности воды рек **Коса, Вишера, Язьва, Иньва** в большинстве створов, **Велва, Обва, Лысьва** и оз. **Кандрыкуль**, значения коэффициента комплексности загрязненности воды которых в среднем варьировали в течение года в диапазоне 17-30 %. Из 14-15 учитываемых в комплексной оценке ингредиентов или показателей качества воды к загрязняющим относились не более 4-7.

Высокая комплексность загрязненности воды осталась характерной в 2012 г., как и в 2011 г., для рек **Северушка, Ревда, Сива, Иж, Позимь, Мензеля**. Максимальные разовые значения коэффициента комплексности загрязненности воды этих рек достигали в 2012 г. 47-67 %.

Наибольшей среди притоков р. Кама комплексностью загрязненности воды многие годы отличается р.

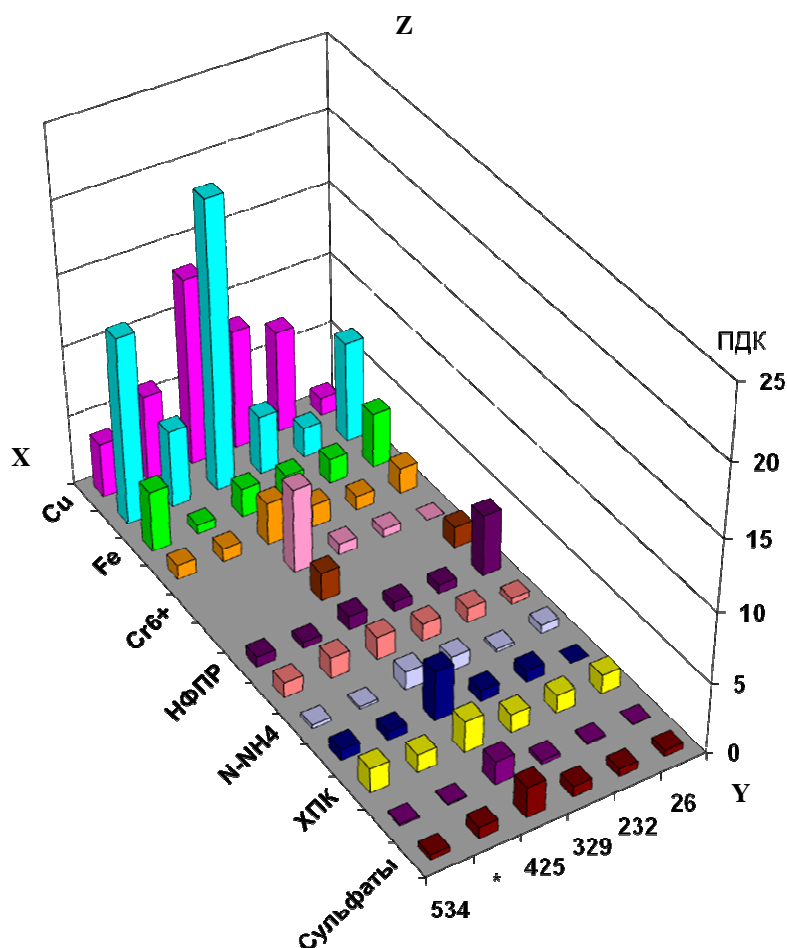


Рис.7.31. Изменение среднегодовых концентраций загрязняющих веществ в воде р.Чусовая по течению в 2012 г.  
 x - расстояние от устья, км; y - характерные загрязняющие вещества; z - среднегодовая концентрация загрязняющих веществ, ПДК

Пункт	Расстояние	Пункт	Расстояние
д.Косой Брод	534	выше р.п. Староуткинск	329
с.Новоалексеевское (вдхр. Волчихинское)	–	выше с.Усть-Утка	232
1,7 км ниже г.Первоуральск	425	12 км ниже г.Чусовой	26

По комплексной оценке вода р. Чусовая в створах 1,7 км и 17 км ниже г. Первоуральск характеризовалась как "очень грязная" и "экстремально грязная" и соответствовала разряду "г" 4-го и 5-му классам качества.

Ниже по течению, на участке р.п. Староуткинск – с. Усть-Утка, прослеживали транзит высокой загрязненности воды р. Чусовой. Значения индекса загрязненности воды здесь были повышенными для р. Чусовая и других притоков р. Кама и снижались от створа к створу от 5,26 в створе 0,1 км выше р.п. Староуткинск до 4,63 в створе 2,2 км ниже р.п. Староуткинск и 4,10 вниз по течению в створе 1,6 км выше с. Усть-Утка.

В районе р.п. Староуткинск и с. Усть-Утка в 42-50 % проб значения БПК<sub>5</sub> воды превышали нормативное и, снижаясь вниз по течению р. Чусовая по створам 0,1 км выше р.п. Староуткинск – 2,2 км ниже р.п. Староуткинск – 1,6 км выше с. Усть-Утка, достигали в отдельных пробах 7,79 мг/л(O<sub>2</sub>), 6,13 мг/л(O<sub>2</sub>) и 3,81 мг/л(O<sub>2</sub>) при среднегодовых значениях БПК<sub>5</sub> воды в диапазоне 2,10-2,83 мг/л(O<sub>2</sub>).

От 42 % в фоновом створе р.п. Староуткинск до 17 % у с. Усть-Утка снижалась повторяемость превышения ПДК соединениями шестивалентного хрома. Ниже по течению вплоть до устья загрязненности воды р. Чусовая соединениями шестивалентного хрома не обнаруживали.

Прослеживался на этом участке транзит загрязненности воды р. Чусовая соединениями цинка, повторяемость превышения ПДК которыми снижалась от створа выше р.п. Староуткинск до с. Усть-Утка от 58 до 33 %, максимальные концентрации уменьшились в 2 раза от 4 до 2 ПДК. В единичных пробах отмечалась загрязненность воды соединениями азота. В марте и декабре в створе 2,2 км ниже р.п. Староуткинск фиксировали 2 случая высокого загрязнения воды нитритным азотом 42 и 41 ПДК.

На остальных участках р. Чусовая в верхнем течении выше с. Косой Брод, Волчихинском водохранилище, в нижнем течении в районе г. Чусовой в 2012 г., как и в предыдущие годы, была загрязнена в меньшей степени. Значения УКИЗВ варьировали в этих створах в диапазоне от 2,51 (выше г. Чусовой) до 4,09 (в створе 12 км ниже г. Чусовой).

На участке р. Чусовая выше с. Косой Брод возросла загрязненность воды легкоокисляемыми органическими

веществами (по БПК<sub>5</sub>). В 40 % проб в 2012 г. значения БПК<sub>5</sub> воды превышали нормативное при максимальном 4,50 мг/л(O<sub>2</sub>). Вдвое, до 9 ПДК, снизилась максимальная концентрация в воде соединений железа. Почти в 2 раза, в среднем до 4 и 13 ПДК, уменьшилась на этом участке загрязненность воды р. Чусовая соединениями меди и марганца.

В Волчихинском водохранилище в 2012 г. фиксировали рост загрязненности воды легкоокисляемыми органическими веществами (по БПК<sub>5</sub>). До 57 % возросла повторяемость обнаружения значений БПК<sub>5</sub> воды выше нормативного. Максимальное разовое значение увеличилось в 2012 г. по сравнению с 2011 г. в 2,5 раза и достигло 6,23 мг/л(O<sub>2</sub>), среднегодовое превысило норматив и составило 2,97 мг/л(O<sub>2</sub>).

Несколько снизилась по сравнению с предыдущим годом загрязненность воды Волчихинского водохранилища нефтепродуктами и нитритным азотом, повторяемость превышения ПДК которыми сократилась до единичных случаев, среднегодовые концентрации уменьшились до величин ниже 1 ПДК.

Уменьшилась в 2012 г. загрязненность воды Волчихинского водохранилища соединениями марганца в среднем в 3 раза до 5 ПДК и максимальной концентрации 18 ПДК. По комплексной оценке вода Волчихинского водохранилища перешла из 4-го класса "грязных" вод в 2011 г. в категорию "загрязненных" и соответствовала в 2012 г. разряду "а" 3-го класса.

Существенно не изменилось качество воды р. Чусовая в фоновом и первом контрольном створах в районе г. Чусовой. Во втором контрольном створе 12 км ниже г. Чусовой возрос уровень максимальных разовых концентраций в воде фенолов до 8 ПДК, нефтепродуктов до 32 ПДК, соединений цинка до 7 ПДК, трудноокисляемых органических веществ (по ХПК) до 55,9 мг/л(O). Более чем в 2 раза, до 64 %, увеличилась повторяемость обнаружения значений ХПК выше нормативного. Вода р. Чусовая в створе 12 км ниже г. Чусовой перешла в 2012 г. в 4-й класс качества и оценивалась как "грязная".

Возросла в 2012 г. по сравнению с 2011 г. загрязненность воды р. **Северушка**. Это небольшой левобережный приток р.Чусовая. В 2012 г. повысилась до 100 % повторяемость обнаружения в р. Северушка экстремально высоких концентраций соединений марганца. Ежемесячно концентрации в каждой отобранной пробе воды р. Северушка в створе 0,6 км ниже г. Северский соответствовали уровню экстремально высокого загрязнения и находились в пределах 59-352 ПДК, составив в апреле 656 ПДК.

В 2012 г. относительно предыдущего года повысились уровни максимальных концентраций и устойчивость загрязненности воды р. Северушка соединениями цинка, железа и меди, повторяемость превышения ПДК которыми достигла 83 %, 67 % и 100 % соответственно. Концентрации в воде р. Северушка в 2012 г. составляли соединений цинка, железа и меди среднегодовые 3, 1 и 13 ПДК, максимальные 5, 6 и 20 ПДК.

В декабре в р. Северушка фиксировали случай высокого загрязнения воды нитритным азотом 19 ПДК. Повышенным для притоков р. Кама постоянно было содержание в воде р. Северушка взвешенных веществ, максимальные концентрации которых варьировали в диапазоне 8,80-22,8 мг/л. Осталась в 2012 г., как и в 2011 г., повышенной загрязненность воды р. Северушка легкоокисляемыми органическими веществами (по БПК<sub>5</sub>), которую фиксировали в 42 % проб. Наибольшее значение БПК<sub>5</sub> воды составляло 5,89 мг/л, среднегодовое 2,44 мг/л.

По качеству, с учетом комплекса изучаемых веществ, вода р. Северушка в устье оценивалась как "очень грязная" и соответствовала разряду "в" 4-го класса.

Река **Ревда** – левобережный приток р.Чусовая. Отличается высокой комплексностью загрязненности воды химическими веществами, которая существенно не изменилась по сравнению с предыдущим годом. Значения коэффициента комплексности загрязненности воды р. Ревда варьировали в пределах 20-67 %, в среднем составляя 42 %. Из 15 основных ингредиентов и показателей качества воды 10 относились к загрязняющим. Уровень загрязненности воды по большинству из них оставался невысоким.

В 2012 г. фиксировали существенное снижение от 58 до 8 % повторяемости случаев превышения ПДК нефтепродуктов, в 2 раза до 2 ПДК уменьшилась их максимальная концентрация в воде.

В 40 % проб воды р. Ревда зафиксировали появление загрязненности воды фенолами. Концентрации в воде р. Ревда при этом превышали ПДК не более, чем в 4 раза.

Существенно не изменилось в 2012 г. по сравнению с 2011 г. содержание в воде р. Ревда соединений металлов. Концентрации в воде р. Ревда на участке в черте г. Ревда соединений железа, цинка, меди и марганца превышали ПДК в 67-100 % проб, в среднем составляя 2, ниже 1, 6 и 6 ПДК. Максимальные концентрации в воде р. Ревда в районе г. Ревда практически остались на уровне предыдущего года.

По-прежнему невысокой, но менее устойчивой осталась в 2012 г. загрязненность воды р. Ревда нитритным азотом. Случаи превышения ПДК нитритного азота не более, чем в 3 раза, отмечали лишь в единичных пробах.

Река **Косьва** впадает в Камское водохранилище с левого берега, подвержена влиянию Кизеловского угольного бассейна. В 2012 г., как и в предыдущие годы, осталась повышенной загрязненность воды р. Косьва на участке 0,3 км ниже г. Губаха. В каждой пробе воды р. Косьва ежегодно фиксировали превышение ПДК соединений железа и марганца (рис.7.32). В воде р. Косьва на этом участке концентрации соединений железа достигали уровней высокого загрязнения в 75 % проб, соединений марганца в 83 % проб превышали 10 ПДК.

4 случая экстремально высокого загрязнения воды соединениями железа в диапазоне 55-86 ПДК фиксировали в зимний период и в июне. В разные гидрологические сезоны в 2012 г. в р. Косьва в створе 0,3 км ниже г. Губаха обнаруживали 5 случаев высокого загрязнения воды соединениями железа от 36 до 45 ПДК.

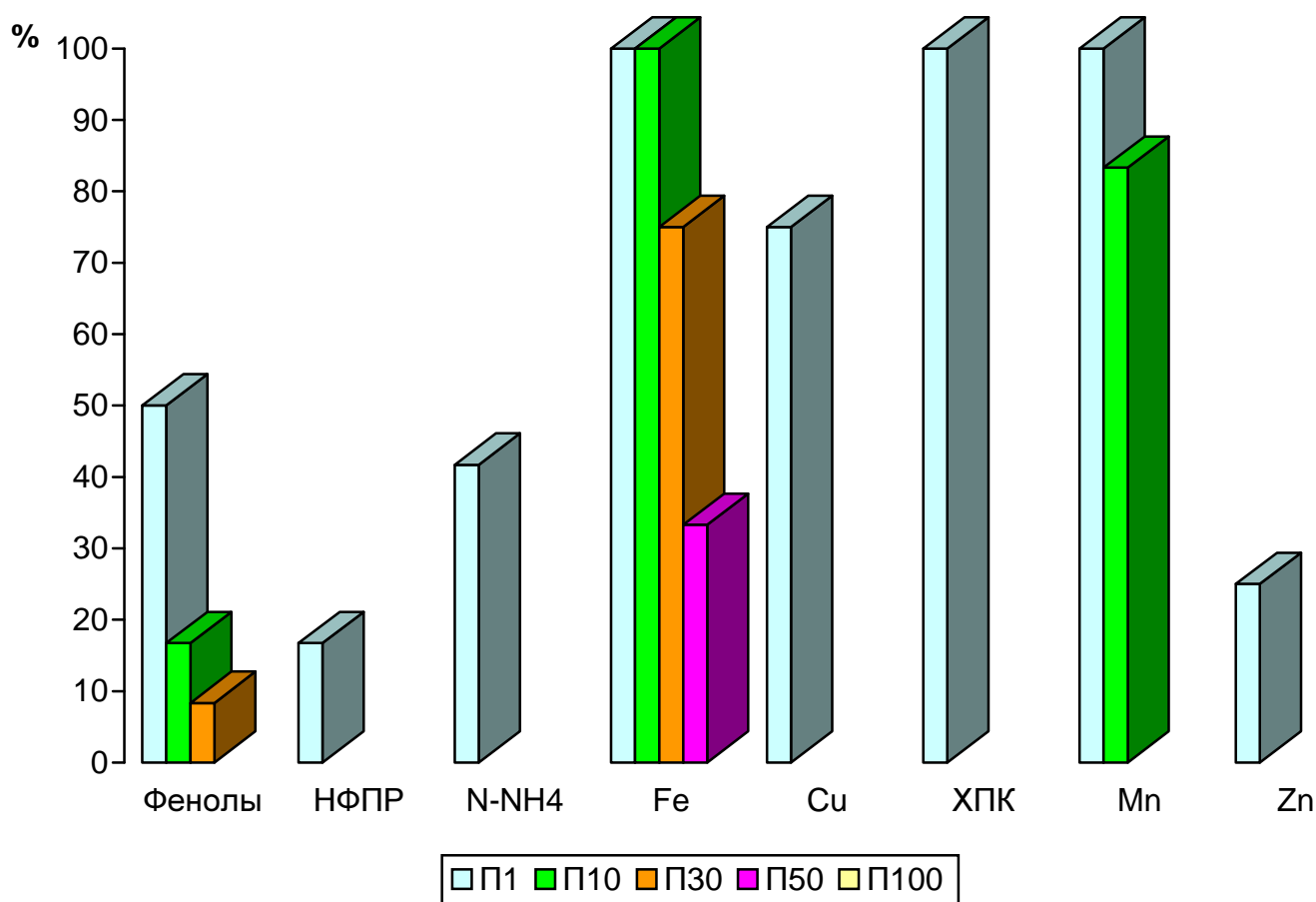


Рис. 7.32. Повторяемость (П) концентраций разного уровня отдельных загрязняющих веществ в воде р.Косьва ниже г.Губаха в 2012 г.

Уровень максимальных концентраций в воде р. Косьва соединений марганца в створе 0,3 км ниже г. Губаха в 2012 г. по сравнению с 2011 г. существенно снизился. Концентрации в воде соединений марганца на уровне высокого загрязнения в 2012 г., в отличие от 2011 г., не обнаруживали.

Содержание взвешенных веществ в воде р. Косьва на этом участке достигало 11,2-32,6 мг/л. Многие годы очень высокий уровень загрязненности воды р. Косьва обусловлен самоизливом шахтных вод закрытых шахт Кизеловского угольного бассейна.

В мае в р. Косьва в створе 0,3 км ниже г. Губаха обнаруживали случай высокого загрязнения воды фенолами, вызванный сбросом сточных вод ОАО "Губахинский кокс". По сравнению с 2011 г. загрязненность воды р. Косьва в этом створе фенолами существенно снизилась.

Ниже по течению р. Косьва, в районе с. Перемское, в конце мая регистрировали случай высокого загрязнения воды соединениями марганца 34 ПДК и повышенное содержание в воде взвешенных веществ в пределах 8,0-21,6 мг/л. Причиной этого загрязнения также являлся самоизлив шахтных вод в результате закрытия шахт Кизеловского угольного бассейна.

Среднегодовые концентрации соединений железа в створах ниже г. Губаха и в черте с. Перемское в 2012 г. составляли 44 и 16 ПДК, марганца 15 и 13 ПДК. Для р. Косьва на этом участке характерна также загрязненность воды аммонийным азотом в среднем 3 и 2 ПДК при максимальных концентрациях в воде в створе 0,3 км ниже г. Губаха 9 ПДК, у с. Перемское 4 ПДК.

По качеству вода р. Косьва на участке 0,3 км ниже г. Губаха – с. Перемское соответствовала разрядам "б" и "а" 4-го класса и оценивалась как "грязная".

К 4-му классу разрядов "а" и "б" "грязная" и 3-му классу разряда "б" "очень загрязненная" относилась в 2012 г. вода таких притоков р. Кама, как **Яйва, Колва, Сива, Иж, Позимь, Ик, Усень** и **Мензеля**. Значения УКИЗВ этих рек в 2012 г. варьировали от 3,05 до 4,93 (р.Иж ниже г. Ижевск 5,38). Эти реки выделялись в 2012 г., как и в 2011 г., повышенной комплексностью загрязненности воды. Среднегодовые значения коэффициента комплексности загрязненности воды рек колебались от 27 до 47 %, в створе р.Иж ниже г. Ижевск достигало 59 %. Диапазон максимальных значений коэффициентов комплексности загрязненности воды при этом составлял 33-54 %, для воды рек Иж, Позимь и Мензеля достигал в отдельных пробах 60-89 %.

Река **Иж** – правый приток Нижнекамского водохранилища. Протекает по территории Удмуртии (верхнее и среднее течение) и Агрызского района Татарстана. Общая длина реки 248 км. Площадь водосбора составляет

8480 км<sup>2</sup>. Река Иж принимает в себя 69 притоков.

Река Иж в 2012 г. загрязнялась сточными водами Ижевского промузла, включающего машиностроительную, электротехническую и др. отрасли промышленности и коммунальное хозяйство. По сравнению с предыдущим годом загрязненность воды р. Иж изменилась незначительно.

Несколько сильнее проявилась загрязненность воды р. Иж на всем протяжении фосфатами, превышение ПДК которыми не более, чем в 3 раза, наблюдали в 2012 г. в 60-67 % створов. Более устойчивый характер приобрела в 2012 г. по сравнению с 2011 г. загрязненность воды р.Иж в районе с. Яган нефтепродуктами, превышение ПДК которыми наблюдали в каждой пробе, в районе г. Ижевск лишь в единичных пробах. Максимальные концентрации в воде р. Иж нефтепродуктов по створам колебались в узком диапазоне 2-6 ПДК, среднегодовые от величин ниже 1 ПДК в фоновом створе до 2 ПДК на участке реки в районе с. Яган.

Наибольшую среди притоков нижнего течения р. Кама загрязненность воды легкоокисляемыми органическими веществами (по БПК<sub>5</sub>) фиксировали, как и в предыдущем году, в р. Иж на участке 10 км ниже г. Ижевск, р. Позимь в черте г. Ижевск, р. Мензеля у д. Шарлиарема. В воде р. Иж и р. Позимь в районе г. Ижевск значения БПК<sub>5</sub> воды превышали нормативное в 75-83 % проб, в р. Мензеля в 44 % проб. Разовые значения БПК<sub>5</sub> воды в этих створах достигали 3,05-5,66 мг/л(O<sub>2</sub>), среднегодовые незначительно превышали нормативное и составляли 2,25-3,20 мг/л(O<sub>2</sub>).

В 2012 г. по сравнению с 2011 г. возросла в р. Иж ниже г. Ижевск, р. Позимь в районе г. Ижевск и р. Мензеля у д. Шарлиарема загрязненность воды аммонийным азотом, которую наблюдали в р. Иж в каждой пробе воды, в р. Позимь в 75 % проб, в р. Мензеля не более, чем в 22 % проб. Максимальные концентрации аммонийного азота достигали в этих створах 4-8 ПДК, среднегодовые 1-3 ПДК.

На участке ниже г. Ижевск – с. Яган в р. Иж и в р. Мензеля в 2012 г. фиксировали максимальную для притоков нижнего течения р. Кама загрязненность воды нитритным азотом, разовые концентрации в воде которого достигали 7-8 ПДК, среднегодовые концентрации превышали ПДК в 3-5 раз.

В реках Сива в районе д. Гавриловка, Иж и Позимь на участках у г. Ижевск в 2012 г. сохранилась повышенной для притоков р. Кама (без бассейна р. Белая) загрязненность воды соединениями меди. В 84-100 % проб концентрации в воде соединений меди превышали ПДК максимальные в 6-12 раз, среднегодовые в 3-6 раз.

Вода рек **Коса, Вишера** на участке ниже г. Красновишерск – п. Рябиново, **Язьва, Иньва** на всем протяжении, **Велва, Обва, Лысьва** на участке выше г. Лысьва и в приустьевой области, **Ирень** соответствовала 3-му классу качества и характеризовалась как "загрязненная", рек Вишера выше г. Красновишерск и Лысьва выше г. Лысьва – 2-му классу качества и оценивалась как "слабо загрязненная". Значения УКИЗВ колебались в 2012 г. в пределах 1,83-2,98.

Состав загрязняющих химических веществ в воде этих рек в 2012 г. по сравнению с 2011 г. существенно не изменился. В каждой пробе воды (в р. Ирень в 33 % проб) фиксировали в 2012 г. превышение ПДК соединениями железа в среднем в 2-6 раз (в воде р. **Коса** в 9 раз) и максимальными концентрациями в основном 2-9 ПДК, в воде рек Коса, Обва и Лысьва на участке выше г. Лысьва 11-18 ПДК.

Почти в каждой пробе в 2012 г., как и в 2011 г., наблюдали загрязненность воды соединениями марганца в среднем на уровне 4-11 ПДК при максимальных значениях разовых концентраций в диапазоне 7-29 ПДК. В р. Вишера ниже г. Красновишерск и р. Лысьва ниже г. Лысьва в течение года регистрировали 2 случая высокого загрязнения соединениями марганца в пределах 31-33 ПДК.

Невысокими остались в 2012 г. концентрации в воде этих притоков р. Кама и ее водохранилищ соединений меди от величин ниже 1 ПДК до 3-4 ПДК.

В 2012 г. по сравнению с 2011 г. снизилась практически до отсутствия загрязненность воды этих рек фенолами. Осталась на уровне предыдущего года невысокой, в основном до 2 ПДК, и неустойчивой, с повторяемостью случаев превышения ПДК ниже 33 %, загрязненность воды рек Коса, Вишера, Язьва, Колва, Яйва, Иньва, Велва, Лысьва, Сылва и Ирень нефтепродуктами.

В р. Колва в районе г. Чердынь отмечали единичные случаи загрязненности воды аммонийным и нитритным азотом до 7 и 5 ПДК соответственно, фосфатами до 2 ПДК.

По-прежнему, как и в предыдущие годы, в воде этих рек с различной периодичностью от единичных проб до 73-100 % отмечали загрязненность воды трудноокисляемыми органическими веществами (по ХПК). Максимальные значения ХПК в этих реках колебались от 18,3 мг/л(O) в р. Вишера, выше г. Красновишерск до 47,1 мг/л(O) в р. Коса.

### Бассейн р.Белая

Качество поверхностных вод бассейна р.Белая формировалось под влиянием природных факторов, поступления сточных вод промышленных объектов, поверхностного стока с сельскохозяйственных угодий и территорий населенных пунктов, транзита загрязняющих веществ из соседних областей.

Общий объем сточных вод, сброшенных в поверхностные водные объекты бассейна р. Белая, в 2012 г. составил 526 млн.м<sup>3</sup>, что на 8,43 млн.м<sup>3</sup> (1,58 %) меньше по сравнению с 2011 г. Из общего объема сточных вод, сброшенных в 2012 г., объем загрязненных сточных вод составил 311 млн.м<sup>3</sup>, что на 3 % меньше, чем в 2011 г.

Существенно, на 81 %, до 0,13 млн.м<sup>3</sup> снизился в 2012 г. объем сброса сточных вод "без очистки". Объем

сброса "недостаточно очищенных" сточных вод составил в 2012 г. 311 млн.м<sup>3</sup>, "нормативно очищенных" 24 млн.м<sup>3</sup>. Увеличился в 2012 г. до 158 млн.м<sup>3</sup> сброс в поверхностные воды "нормативно-чистых" сточных вод.

Наблюдения за качеством поверхностных вод бассейна р.Белая в 2012 г. проводили на 20 реках, 2 водохранилищах, 1 озере в 63 створах.

Река **Белая** - самый крупный левобережный приток р.Кама, впадает в Нижнекамское водохранилище. Это основная водная артерия Республики Башкортостан. Качество поверхностных вод р. Белая формировалось под влиянием сточных вод предприятий жилищно-коммунального хозяйства черной металлургии, химической, нефтехимической, нефтедобывающей, лесозаготовительной, деревообрабатывающей, машиностроительной и металлообрабатывающей отраслей экономики, а также смыва с территорий предприятий, сельхозугодий и населенных пунктов.

Наблюдения за качеством воды собственно р.Белая осуществлялись в 2012 г. в 10 пунктах, 21 створе, 25 вертикалях.

Комплексная оценка загрязненности воды р.Белая по гидрохимическим показателям свидетельствует о том, что в 2012 г. вода р. Белая на ряде участков стала более грязной. В большинстве створов наблюдений (90,5 %) в 2012 г. вода реки соответствовала 4-му классу качества разряда "а" и оценивалась как "грязная". Значения УКИЗВ несколько повысились и колебались по длине реки, в основном, в пределах от 3,36 до 5,11 (рис.7.33).

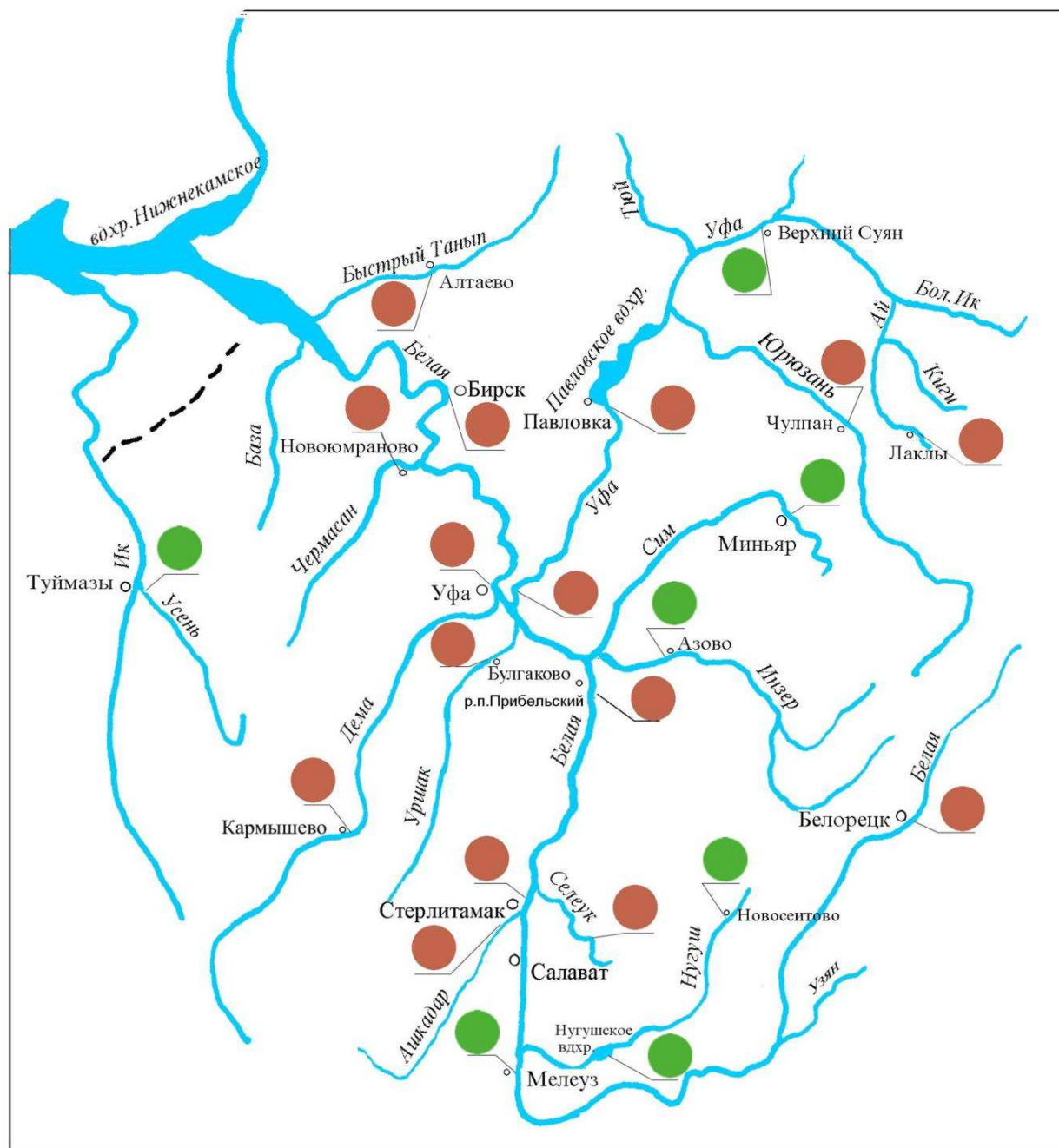


Рис.7.33. Комплексная оценка качества поверхностных вод бассейнов рек Белая и Ик (см. врезку VI на рис.7.1) в 2012 г.



Комплексность загрязненности воды р. Белая варьировала по течению неравномерно и колебалась в течение 2012 г., как и в 2011 г., в широком диапазоне от 13 до 66 %. Среднегодовое значение коэффициента комплексности загрязненности воды р. Белая в 2012 г. возросло до 39 % и значительно превышало среднегодовые значения коэффициента для р. Белая в целом в предыдущие годы. К загрязняющим в большинстве створов относились 10-13, на участке г. Белорецк – г. Салават 8-9 ингредиентов и показателей качества воды.

Характерными загрязняющими веществами воды р. Белая в 2012 г., как и в 2011 г., являлись по всему течению реки соединения марганца, на отдельных участках соединения меди, железа, нефтепродукты, легко- и трудноокисляемые органические вещества (по БПК<sub>5</sub> и ХПК), в нижнем течении сульфаты, в отдельных створах аммонийный и нитритный азот.

В 2012 г. стабилизировался рост повторяемости превышения ПДК соединениями марганца. На всем протяжении р. Белая в каждой пробе воды наблюдали превышение ПДК соединениями марганца в среднем в 6-11 раз. Максимальные разовые концентрации в воде соединений марганца по всей длине р. Белая колебались в диапазоне 13-29 ПДК.

Сохранилась повышенная для р. Белая в 2012 г., как и в 2011 г., загрязненность воды соединениями меди и железа на участке г. Мелеуз – г. Стерлитамак. Здесь по-прежнему в каждой пробе наблюдали концентрации в воде соединений меди и железа, превышающие ПДК среднегодовые в 3-4 раза, максимальные в 5-8 раз.

На остальных участках загрязненность воды р. Белая соединениями меди в 2012 г. по сравнению с 2011 г. несколько возросла и стала более устойчивой, что могло быть обусловлено пониженной водностью года (табл.7.4). С более высокой повторяемостью превышения ПДК 46-69 % на участках ж.д.ст. Шушпа и р.п. Прибельский – устье в р. Белая фиксировали в 2012 г. максимальные концентрации в воде соединений меди в диапазоне 4-14 ПДК, среднегодовые колебались в пределах 1-3 ПДК (рис.7.34).

Соединения железа в концентрациях выше ПДК, но не более, чем в 4 раза, обнаруживали в 2012 г., как и в 2011 г., в воде верхнего течения р. Белая на участке ж.д.ст. Шушпа – г. Белорецк в 57-71 % проб. Начиная от р.п. Прибельский до устья в р. Белая отмечали некоторый рост концентраций в воде соединений железа, превышение ПДК которыми не более, чем в 2 раза, наблюдали, как правило, менее чем в 30 % проб.

По всему течению р. Белая в 2012 г. по сравнению с 2011 г. фиксировали рост загрязненности воды нефтепродуктами. В 2-3 раза, до 2-7 ПДК, возрос в р. Белая средний уровень концентраций нефтепродуктов, сопровождаемый существенным увеличением повторяемости случаев превышения ПДК. В большинстве створов наблюдений поднялся уровень максимальных концентраций в воде нефтепродуктов, которые варьировали в 2012 г. на участках ж.д.ст. Шушпа – г. Белорецк и от р.п. Прибельский до устья в диапазоне 13-22 ПДК, на участке г. Мелеуз – г. Стерлитамак не превышали 4-5 ПДК.

Существенно не изменилась в 2012 г. по сравнению с 2011 г. загрязненность воды р. Белая на участке г. Белорецк – г. Стерлитамак аммонийным азотом. Здесь, на значительном по протяженности участке концентрации в воде аммонийного азота превышали ПДК с различной периодичностью от 38 до 92 % в различных створах не более, чем в 2-4 раза. Средний уровень концентраций аммонийного азота при этом составлял 1-2 ПДК.

В единичных пробах на этом участке р. Белая отмечали также незначительные превышения ПДК по нитритному азоту. В створе 17 км ниже г. Белорецк в 2012 г., как и в 2011 г., концентрации в воде р. Белая нитритного азота не выше 2 ПДК фиксировали в 77 % проб.

В верхнем течении р. Белая, в районе ж.д.ст. Шушпа, ниже по течению реки от р.п. Прибельский до г. Дюртюли загрязненность воды аммонийным и нитритным азотом в 2012 г., как и в 2011 г. была невысокой и неустойчивой. Случаи превышения ПДК аммонийным и нитритным азотом не более, чем в 2 и 3 раза соответственно, фиксировали в 15-54 % проб воды.

С различной повторяемостью от единичных проб до 50 % по всему течению р. Белая отмечали превышения ПДК по фенолам не более, чем в 2-6 раз.

Осталась в 2012 г., как и в предыдущие годы, характерной повышенной для р. Белая загрязненность воды легкоокисляемыми органическими веществами (по БПК<sub>5</sub>), наблюдавшаяся в 92-100 % проб на участке г. Мелеуз, г. Стерлитамак. Среднегодовые значения БПК<sub>5</sub> воды были небольшими и составляли 2,20-2,85 мг/л(O<sub>2</sub>), разовые достигали 2,27-3,17 мг/л(O<sub>2</sub>).

На остальных участках р. Белая повторяемость случаев отклонения от норматива по содержанию в воде легкоокисляемых органических веществ (по БПК<sub>5</sub>) была ниже 50 %. Вместе с тем, практически во всех створах возрос в 2012 г. по сравнению с 2011 г. уровень максимальных значений БПК<sub>5</sub> воды до 3,34-5,78 мг/л(O<sub>2</sub>). Среднегодовые значения БПК<sub>5</sub> при этом остались, в основном, в пределах нормативных требований.

Присутствие в воде р. Белая трудноокисляемых органических веществ (по ХПК) характеризовалось в 2012 г. наличием на отдельных участках различной направленности изменения уровня загрязненности. Несколько возросла, но осталась в среднем наименьшей для р. Белая загрязненность воды трудноокисляемыми органическими веществами (по ХПК) верхнего течения реки в районе ж.д.ст. Шушпа и на значительном по протяженности расстоянии от г. Мелеуз до фонового створа пункта г. Стерлитамак. Значения ХПК в 2012 г. здесь не соответствовали нормативным требованиям в 23-62 % створов, в пункте ж.д.ст. Шушпа в 85 % створов, максимальные значения ХПК варьировали в пределах 22,3-33,7 мг/л(O) (в пункте ж.д.ст. Шушпа 67,3 мг/л(O)), среднегодовые составляли 13,6-29,5 мг/л(O).

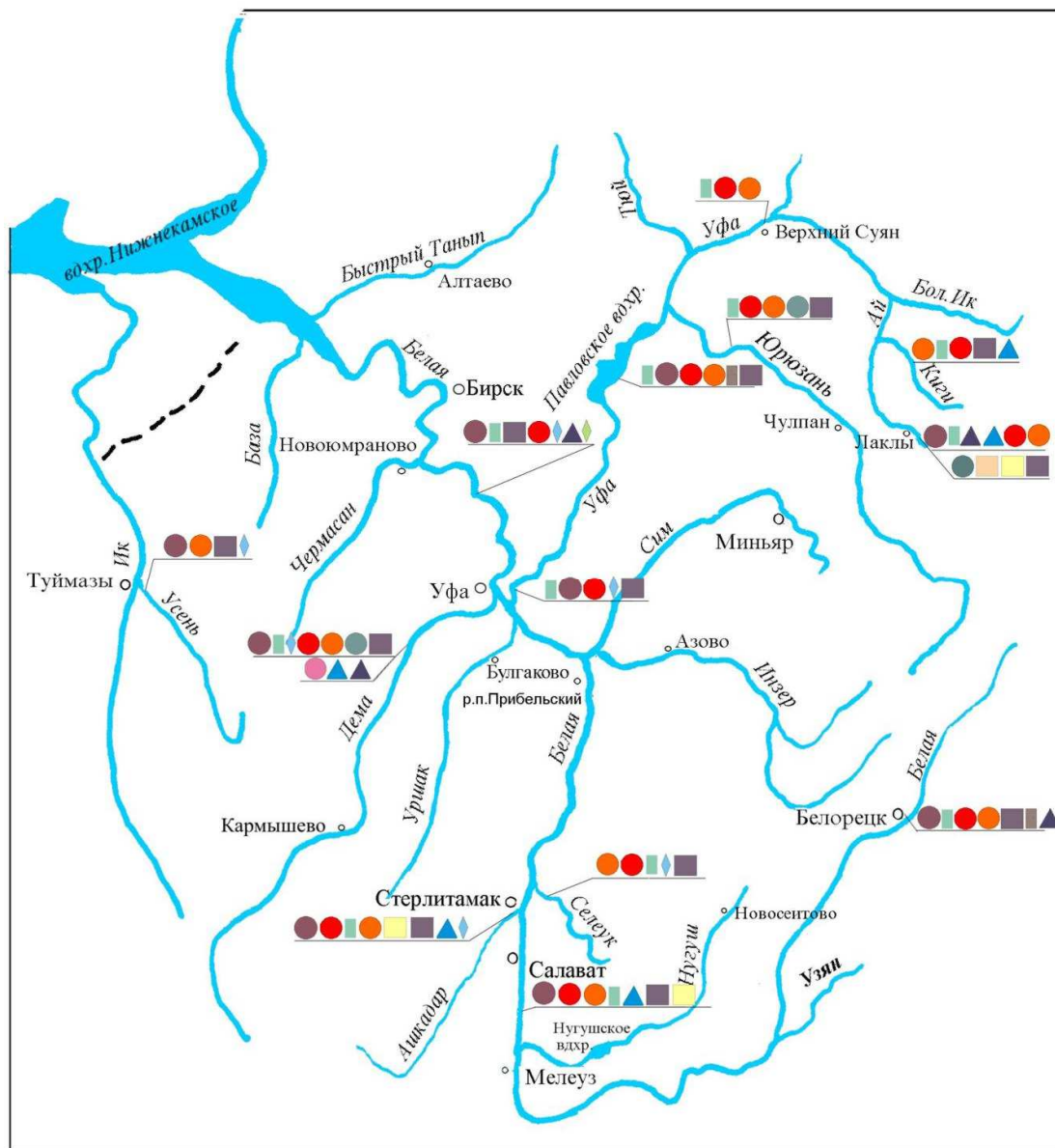


Рис.7.34. Распределение наиболее распространенных загрязняющих веществ в поверхностных водах бассейнов рек Белая и Ик

*Река Белая* - ж.д. ст. Шушпа – г. Белорецк: соединения марганца 8-9 ПДК, нефтепродукты 7 ПДК, соединения меди 2-3 ПДК, соединения железа 2 ПДК, трудноокисляемые органические вещества (по ХПК) 25,8-27,0 мг/л(О), фенолы ниже 1 ПДК-2 ПДК, нитритный азот ниже 1 ПДК-1 ПДК;  
*Река Белая* - г. Мелеуз – г. Стерлитамак: соединения марганца 9-10 ПДК, соединения меди 4-5 ПДК, нефтепродукты 2 ПДК, аммонийный азот 1-2 ПДК, трудноокисляемые органические вещества (по ХПК) 13,6-27,5 мг/л(О), легкоокисляемые органические вещества (по БПК<sub>5</sub>) 2,19-2,85 мг/л(О<sub>2</sub>);  
*Река Белая* - р.п. Прибельский – г. Дюртюли: соединения марганца 6-11 ПДК, нефтепродукты 6-8 ПДК, трудноокисляемые органические вещества (по ХПК) 26,0-48,9 мг/л(О), соединения меди и сульфаты (анионы) 1-2 ПДК, нитритный азот и хлориды (анионы) ниже 1 ПДК-1 ПДК;  
*Река Аишадар* - г. Стерлитамак: соединения марганца 16 ПДК, соединения меди 5 ПДК, нефтепродукты 3 ПДК, соединения железа 2 ПДК, легко- и трудноокисляемые органические вещества (по БПК<sub>5</sub> и ХПК) 2,38 мг/л(О<sub>2</sub>) и 19,8 мг/л(О), аммонийный азот и сульфаты (анионы) 1 ПДК;  
*Река Селеуж* - д. Нижнеиткулово: соединения железа 13 ПДК, соединения меди 4 ПДК, нефтепродукты 2 ПДК, сульфаты (анионы) 1 ПДК, трудноокисляемые органические вещества (по ХПК) 16,9 мг/л(О);  
*Река Уфа* - д. Верхний Суяи: нефтепродукты 5 ПДК, соединения меди 4 ПДК, соединения железа 2 ПДК;  
*Павловское водохранилище*: нефтепродукты 8 ПДК, соединения марганца 5-7 ПДК, соединения меди 2-3 ПДК, соединения железа 2 ПДК, фенолы 1-2 ПДК, трудноокисляемые органические вещества (по ХПК) 19,3-21,2 мг/л(О);  
*Река Уфа* - г. Уфа, устье: нефтепродукты 7 ПДК, соединения марганца 9 ПДК, соединения меди 2 ПДК, сульфаты (анионы) 1 ПДК, трудноокисляемые органические вещества (по ХПК) 18,1 мг/л(О);  
*Река Дема* - с. Кармышево – г. Уфа: соединения марганца 8 ПДК, нефтепродукты 6 ПДК, сульфаты (анионы) 4 ПДК, соединения меди 1-3 ПДК, соединения железа ниже 1 ПДК-3 ПДК, соединения цинка ниже 1 ПДК-2 ПДК, трудноокисляемые органические вещества (по ХПК) 20,9-22,4 мг/л(О), магний (катион) 1 ПДК, аммонийный и нитритный азот ниже 1 ПДК-1 ПДК;  
*Река Кисля* - д. Кандаковка: соединения железа 11 ПДК, нефтепродукты 9 ПДК, соединения меди 4 ПДК, трудноокисляемые органические вещества (по ХПК) 25,8-27,0 мг/л(О), аммонийный азот 1 ПДК;  
*Река Юрюзань* - д. Чулпан: нефтепродукты 9 ПДК, соединения меди и железа 3 ПДК, соединения цинка 2 ПДК, трудноокисляемые органические вещества (по ХПК) 22,1 мг/л(О);  
*Река Ай* - г. Златоуст – д. Лаклы: соединения марганца 10-22 ПДК, нефтепродукты 2-9 ПДК, нитритный азот ниже 1 ПДК-8 ПДК, аммонийный азот ниже 1 ПДК-5 ПДК, соединения меди 3-4 ПДК, соединения железа 1-4 ПДК, соединения цинка ниже 1 ПДК-4 ПДК, фосфаты ниже 1 ПДК-2 ПДК, легкоокисляемые органические вещества (по БПК<sub>5</sub>) 1,53-5,83 мг/л(О<sub>2</sub>), трудноокисляемые органические вещества (по ХПК) 22,7-29,1 мг/л(О);  
*Река Усень* - г. Туймазы: соединения марганца 5-6 ПДК, соединения железа 2 ПДК, трудноокисляемые органические вещества (по ХПК) 31,0-34,7 мг/л(О), сульфаты (анионы) 1-1,5 ПДК.

Снизилась в 2012 г. по сравнению с 2011 г., но осталась повышенной для р. Белая, загрязненность воды трудноокисляемыми органическими веществами (по ХПК) на участках в районе г. Белорецк, в контрольном створе 10,5 км ниже г. Стерлитамак и на значительном участке в районе г. Уфа – г. Дюртюли. В 80-100 % проб значения ХПК превышали нормативное и достигали в отдельных створах максимальных значений 41,6-72,7 мг/л(О), в среднем варьируя в пределах 27,0-35,3 мг/л(О).

**Река Уфа** – самый крупный правобережный приток р.Белая, впадает в нее на 487 км от устья в районе г.Уфа. Исток р.Уфа находится в небольшом озере в 10 км северо-западнее г. Карабаш. Длина р.Уфа составляет 918 км, площадь водосбора 53100 км<sup>2</sup>. Река протекает по горно-лесной зоне Челябинской, Свердловской областей и далее по лесной зоне Уфимского плато Республики Башкортостан. В среднем течении р.Уфа зарегулирована Павловским водохранилищем.

Наблюдения за химическим составом воды р.Уфа и Павловского водохранилища проводились в 2012 г. в 7 пунктах и 9 створах.

На качество воды р.Уфа оказывали влияние промышленные и коммунальные сточные воды г. Нязепетровск, г. Михайловск, г. Красноуфимск, г. Уфа, различные неорганизованные источники, поверхностный сток с водосборной площади.

Существенных изменений загрязненности воды р. Уфа в 2012 г. по сравнению с 2011 г. не наблюдали. Преобладали в реке "очень загрязненные" воды разряда "б" 3-го класса качества, которые отмечали в 56 % створов наблюдений. По-прежнему в наименьшей степени р. Уфа была загрязнена в районе г. Нязепетровск и у д. Верхний Суян, где УКИЗВ составлял 2,85-3,02. В фоновом и контрольном створах в районе г. Нязепетровск в р. Уфа в 2012 г. фиксировали только низкую загрязненность воды соединениями металлов. Соединения железа, меди и цинка присутствовали в воде в концентрациях от величин ниже 1 ПДК до 2 ПДК.

В каждой пробе обнаруживали на участке у г. Нязепетровск загрязненность воды р. Уфа соединениями марганца, концентрации в воде которых превышали ПДК максимальные в 12 раз, среднегодовые в 6 раз. Ежегодно в районе влияния г. Нязепетровск отмечается повышенная для р. Уфа загрязненность воды трудноокисляемыми органическими веществами (по ХПК). Среднегодовые значения ХПК на этом участке в 2012 г. составляли 30,8 мг/л(О), максимальные достигали 40,6-41,6 мг/л(О).

Сохранилась достаточно высокой (в среднем 5 ПДК и максимальной концентрацией в воде 9 ПДК) загрязненность нефтепродуктами воды р. Уфа в пункте д. Верхний Суян. Превышение ПДК по нефтепродуктам в течение 2012 г. фиксировались на этом участке в каждой пробе воды.

В районе д. Верхний Суян в 2012 г. снизилась до отсутствия случаев превышения ПДК загрязненность воды соединениями никеля, сульфатами, трудноокисляемыми органическими веществами (по ХПК). Значение УКИЗВ уменьшилось до 2,84 в 2012 г., вода по качеству перешла из 4-го класса "грязных" в разряд "а" 3-го класса и характеризовалась как "загрязненная".

Ниже по течению, на участке г. Михайловск – г. Красноуфимск, загрязненность воды р. Уфа в 2012 г. по сравнению с 2011 г. существенно не изменилась. Сохранился в 2012 г. устойчивый характер загрязненности воды соединениями меди и марганца, концентрации в воде которых в среднем не превышали в 2012 г. 4 ПДК при максимальных разовых 6-9 ПДК.

Несколько возросла на этом участке загрязненность воды р. Уфа соединениями цинка, максимальные концентрации в воде которых в 2012 г. достигали на участке г. Михайловск – г. Красноуфимск 3-5 ПДК, в среднем незначительно превышая 1 ПДК. Повторяемость случаев обнаружения загрязненности воды р. Уфа соединениями цинка увеличилась до 36-67 %.

В единичных пробах в районе г. Михайловск и г. Красноуфимск в р. Уфа отмечали значения БПК<sub>5</sub> воды выше нормативного, но не более 2,58-4,34 мг/л(О<sub>2</sub>). В 25-50 % проб воды на этом участке реки отмечали в 2012 г., как и в 2011 г., невысокую загрязненность воды трудноокисляемыми органическими веществами (по ХПК). Среднегодовые значения ХПК оставались в пределах нормы, максимальные достигали 30,6-50,0 мг/л(О).

В **Павловском водохранилище** в районе п. Караидель и р.п. Павловка в 2012 г., как и в предыдущем, осталась устойчивой повышенной загрязненность воды р. Уфа нефтепродуктами. В каждой пробе фиксировали в воде превышение ПДК нефтепродуктами в Павловском водохранилище и нижнем течении р. Уфа максимальных концентраций в 14-22 раза, среднегодовых в 7-8 раз.

На качество воды Павловского водохранилища в 2012 г. оказывали влияние неорганизованные стоки с рекреационных зон, с территории объектов нефтедобывающей промышленности и агропромышленного комплекса. Химический состав воды р. Уфа в районе г. Уфа формировался под влиянием сточных вод многочисленных предприятий города, аварийных сбросов и смыва загрязняющих веществ с территорий предприятий северной промзоны.

Для Павловского водохранилища и расположенного ниже участка р. Уфа характерна в 2012 г., как и в 2011 г., повышенная комплексность загрязненности воды, характеризуемая значениями коэффициента комплексности среднегодовыми в диапазоне 32-36 %, максимальными от 46 до 57 %. К загрязняющим относились одновременно от 8 до 11 ингредиентов и показателей качества воды: сульфаты, магний, фенолы, соединения азота, металлов, трудноокисляемые органические вещества.

В 2012 г. несколько повысилась устойчивость загрязненности воды Павловского водохранилища и р. Уфа в районе г. Уфа фенолами, концентрации в воде которых не превышали 4 ПДК. В достаточно узких пределах ста-

билизировалась загрязненность воды Павловского водохранилища и ниже него по течению р. Уфа соединениями железа, меди, марганца, концентрации которых в среднем варьировали в пределах величин ниже 1 – 2 ПДК, 2-3 ПДК, 5-9 ПДК соответственно, максимальные не выходили за пределы 2-7 ПДК, 4-9 ПДК, 8-24 ПДК.

По комплексной оценке вода Павловского водохранилища в районе р.п. Павловка и р. Уфа на участке у г. Уфа в 2012 г. оценивалась как "грязная" и соответствовала разряду "а" 4-го класса, в районе р.п. Караидель характеризовалась как "очень загрязненная" и относилась к разряду "б" 3-го класса качества.

**Притоки р.Уфа** в 2012 г. по сравнению с 2011 г. различались более существенно. Диапазон значений УКИЗВ несколько сместился в сторону больших значений и они колебались в 2012 г. от 3,55 до 5,94. Более выраженным стало преобладание среди притоков р. Уфа "грязных" вод разряда "а" 4-го класса, которые наблюдали в 77 % створов. Незначительно, но возросла в отдельных створах некоторых рек комплексность загрязненности воды. Размах разовых значений коэффициента комплексности в 2012 г. достиг 14-76 %, среднегодовых по створам 38-65 %. Среднегодовое значение коэффициента комплексности загрязненности воды притоков р. Уфа составляло 45 %, что значительно выше, чем в целом по бассейну р. Кама.

Наиболее загрязненным в бассейне р. Белая в 2012 г., как и в 2011 г., остался участок р.Ай ниже г. Златоуст.

**Река Ай** – крупная водная артерия горнозаводской зоны Южного Урала. Начинается из болота Клюквенное в 40 км к юго-западу от г. Златоуст. Река протекает по Челябинской области и Башкортостану, впадает в р.Уфа с левого берега. Общая протяженность р. Ай 552 км. В районе г. Златоуст река зарегулирована городским прудом и двумя водохранилищами – Верхнеайским и Айским. Ниже г. Златоуст р.Ай подвержена влиянию промышленных и сточных вод предприятий города и хозяйственно-бытовых сточных вод.

В створе 3 км ниже г. Златоуст в январе, июле, августе и сентябре регистрировали 4 случая высокого загрязнения воды нитритным азотом в диапазоне 11-15 ПДК, в апреле соединениями марганца 48 ПДК. Превышение ПДК нитритным и аммонийным азотом в 2012 г., как и в предыдущем году, наблюдали в р. Ай на этом участке в каждой пробе воды. Среднегодовые концентрации нитритного азота в воде р. Ай в зоне влияния города превышали ПДК в 8 раз.

Сохранился высоким, как и в 2011 г., уровень загрязненности воды р. Ай в створе 3 км ниже г. Златоуст аммонийным азотом, концентрации которого превышали ПДК в среднем в 5 раз при максимальной 8 ПДК.

Наибольшей для бассейна р. Белая в 2012 г. осталась загрязненность воды р. Ай легкоокисляемыми органическими веществами (по БПК<sub>5</sub>), отклонение от норматива которых наблюдали в каждой пробе воды. Значение БПК<sub>5</sub> воды составляло среднегодовое 5,83 мг/л(O<sub>2</sub>), максимальное 8,63 мг/л(O<sub>2</sub>). В каждой пробе воды отмечали также загрязненность фосфатами, среднегодовая концентрация которых превышала ПДК в 2 раза, максимальная достигала 3 ПДК.

В р. Ай в 2012 г. фиксировали в створе 3 км ниже г. Златоуст устойчивую, с повторяемостью случаев превышения ПДК 100 %, повышенную (в среднем 7 ПДК и максимальной концентрацией 25 ПДК) загрязненность воды нефтепродуктами. Повышенной осталась загрязненность воды нефтепродуктами на участке реки в районе д. Лаклы, где в каждой пробе воды наблюдали превышение ПДК в среднем в 8 раз и максимальной концентрацией 15 ПДК. При этом в 57 % проб концентрации в воде нефтепродуктов превышали 10 ПДК.

Как и в предыдущие годы, в 2012 г. в 100 % проб воды р. Ай на участке ниже г. Златоуст регистрировали превышение ПДК соединениями железа, меди, цинка, никеля и марганца, концентрации которых среднегодовые составляли 3, 3, 4, ниже 1 и 22 ПДК, максимальные достигали 5, 4, 9, 1 и 48 ПДК.

По качеству вода р. Ай в створе 3 км ниже г. Златоуст с учетом комплекса присутствующих химических веществ оценивалась в 2012 г. как "экстремально грязная" и соответствовала 5-му классу. Среднегодовое значение коэффициента комплексности загрязненности воды р. Ай ниже г. Златоуст достигало 65 %, максимальное разовое 75 %.

Транзит загрязненности воды проявлялся и ниже по течению реки в створе 1 км выше г. Куса. Комплексность загрязненности воды здесь снижалась, но осталась достаточно высокой, в среднем выше г. Куса 51 %, ниже – 48 %. Уровень концентраций по сравнению с участком в районе г. Златоуст снизился по нефтепродуктам, аммонийному и нитритному азоту, соединениям железа, меди и марганца: среднегодовых концентраций 1-2 ПДК, марганца до 10 ПДК. Превышение ПДК соединений никеля в пункте г. Куса не отмечали. Как и на вышерасположенном участке, в фоновом и контрольном створах в районе г. Куса регистрировали в каждой пробе воды загрязненность соединениями цинка, концентрации в воде которых превышали ПДК в среднем в 4 раза, максимальные достигали в фоновом створе выше г. Куса 7 ПДК, ниже города 5 ПДК.

**Река Уфалейка** начинается на восточном склоне хребта Уфалейский. Река является правобережным притоком р. Уфа. Длина р. Уфалейка 70 км.

Влияние месторождения никелевых руд, расположенного на водосборной площади, а также сточных вод ОАО "Уфалейникель", во всех контролируемых створах на р. Уфалейка обусловило в 2012 г. повышенное для бассейна р. Белая содержание соединений цинка и никеля. С повторяемостью 83-92 % в воде р. Уфалейка в 2012 г. наблюдали превышение ПДК по соединениям цинка и никеля в среднем в 4 и 2 раза при максимальных концентрациях 4 ПДК и 4-7 ПДК.

В течение года на участке 3,5 км выше – 30,8 км ниже г. Верхний Уфалей в р. Уфалейка было зарегистрировано 6 случаев высокого загрязнения воды соединениями марганца в пределах 31-45 ПДК. В створе 30,8 км ниже г. Верхний Уфалей в р. Уфалейка среднегодовая концентрация соединений марганца соответствовала уров-

ню высокого загрязнения воды и составляла 32 ПДК.

Практически в каждой пробе в р. Ай и р. Уфалейка обнаруживали загрязненность воды трудноокисляемыми органическими веществами (по ХПК). Значения ХПК этих рек варьировали в 2012 г. в диапазоне максимальные 36,4-48,8 мг/л(О), среднегодовые 22,7-32,3 мг/л(О). По комплексной оценке вода р. Ай во всех створах, за исключением участка ниже г. Златоуст, и р. Уфалейка по качеству относилась к разряду "а" 4-го класса и оценивалась в 2012 г. преимущественно как "грязная".

Для притоков р. Белая, таких как р. **Киги**, р. **Шугуровка**, р. Юрюзань в 2012 г. осталась характерной повышенной загрязненность воды нефтепродуктами. В каждой пробе максимальные концентрации в воде нефтепродуктов превышали 10 ПДК и колебались от 14 до 17 ПДК, среднегодовые составляли 6-9 ПДК.

В р. Киги у д. Кандаковка регистрировали случай высокого загрязнения воды соединениями железа 43 ПДК, обусловленного природными факторами. С различной периодичностью от 54 до 83 % в воде рек Серга, Киги, Юрюзань и Шугуровка фиксировали превышение ПДК соединениями меди в среднем в 2-4 раза с максимальными концентрациями в диапазоне 4-12 ПДК.

Загрязненность воды большинства **остальных притоков р.Белая** в 2012 г. по сравнению с 2011 г. существенно не изменилась.

Возросла загрязненность нефтепродуктами воды р. Дёма у с. Кармышево. В 57 % проб концентрации в воде реки на этом участке нефтепродуктов превышали 10 ПДК. В 3 раза до 21 ПДК по сравнению с предыдущим годом повысилась максимальная концентрация в воде нефтепродуктов на этом участке, среднегодовая возросла до 10 ПДК. Значительно повысилось в среднем до 4 ПДК и максимальной концентрации 6 ПДК содержание в воде р. Дёма сульфатов, что связано с низкой водностью года. Несколько увеличилась загрязненность воды реки соединениями железа и меди, концентрации которых в воде максимальные достигали 6 и 5 ПДК, среднегодовые составляли 3 и 3 ПДК. Значение УКИЗВ р. Дёма у с. Кармышево составляло 6,50, вода по качеству перешла в разряд "в" 4-го класса и оценивалась в 2012 г. как "очень грязная".

Существенно различалась загрязненность воды остальных притоков р. Белая нефтепродуктами. В р. **Сим** на всем ее протяжении загрязненность воды нефтепродуктами практически отсутствовала. Более устойчивой в 2012 г. по сравнению с 2011 г. стала загрязненность нефтепродуктами воды рек **Большой Авзян, Нугуш, Ашкадар, Селеук**. Повторяемость случаев загрязненности воды этих рек нефтепродуктами в 2012 г. возросла до 57-69 %. Концентрации в воде нефтепродуктов не превышали 3-5 ПДК (в р. Большой Авзян 9 ПДК), в среднем составляя 1-2 ПДК.

Наибольшую загрязненность нефтепродуктами в 2012 г., как и в предыдущем, фиксировали в воде рек **Инзер, Уршак, Чермасан, Быстрый Танып** и оз. **Асли-Куль**. В 75-100 % проб воды этих водных объектов фиксировали концентрации в воде нефтепродуктов до максимальных значений, в основном в диапазоне 12-17 ПДК, р. Мияки в черте с. Мияки-Тамак 19 ПДК. Среднегодовые концентрации нефтепродуктов превышали ПДК в 5-7 раз, в воде р. Мияки в 11 раз.

Организованные источники загрязнения нефтепродуктами воды этих рек не выявлены, однако добыча нефти в последние десятилетия в пределах Предуралья сопровождается большими и отрицательными последствиями, затрагивающими состояние качества поверхностных вод [12]. При добыче нефти с поддержанием пластового давления забор воды из малых водотоков приводит к резкому снижению их стока в маловодные периоды. Происходят утечки из скважин и перетоки пластовых вод в надпродуктивные пресные водоносные горизонты и др.

В р. Селеук в 2012 г., как и в 2011 г., сохранился повышенный для бассейна р. Белая уровень максимальных концентраций в воде соединений железа. В апреле при росте расхода воды в реке на участке ниже д. Нижнеиткулово фиксировали случай высокого загрязнения воды соединениями железа 38 ПДК. В течение года в этом створе в каждой пробе воды концентрации соединений железа в среднем превышали ПДК в 13 раз.

Существенно, практически до отсутствия случаев превышения ПДК, снизилась в 2012 г. по сравнению с 2011 г. загрязненность соединениями железа воды р. Дёма в районе г. Уфа. В реках Ашкадар, **Сим**, Инзер, Уршак, Чермасан и Быстрый Танып у д. Алтаево концентрации в воде соединений железа превышали ПДК не более, чем в 2 раза, лишь в единичных пробах.

Для рек Большой Авзян, Нугуш, Мияки и Нугушского водохранилища характерно постоянное присутствие в воде соединений железа в среднем на уровне 3-6 ПДК и максимальных концентрациях в воде в пределах 5-16 ПДК (в р. Большой Авзян 25 ПДК).

С различной повторяемостью от 29-50 % в воде рек Инзер, Уршак, Чермасан, Дёма в нижнем течении, Быстрый Танып у г. Чернушка и оз. Асли-Куль до 100 % в воде рек Большой Авзян, Ашкадар, Селеук, Сим, Нугуш и Нугушского водохранилища обнаруживали в 2012 г. превышение ПДК соединений меди, в основном, не более 2-8 ПДК (в р. Мияки до 11 ПДК) при среднегодовых концентрациях ниже 1 ПДК-3 ПДК (в реках Большой Авзян, Мияки, Ашкадар 3-5 ПДК).

В р. Сим из года в год наблюдали хроническую загрязненность воды соединениями цинка. В 2012 г. в районе городов Миньяр и Аша в каждой пробе отмечали концентрации в воде соединений цинка в узком диапазоне 3-4 ПДК. В единичных пробах воды превышение ПДК соединениями цинка не более, чем в 3 раза отмечали в р. Мияки у с. Мияки-Тамак.

Для всех остальных притоков р. Белая осталось в 2012 г. характерно повышенное содержание в воде соединений марганца в среднем 5-16 ПДК. Уровень максимальных концентраций в воде этих рек соединений мар-

ганца характеризовался весьма широким интервалом от 6 до 27 ПДК.

Неустойчивую загрязненность воды аммонийным азотом не выше 2 ПДК отмечали в реках Инзер, Мияки, Чермасан, Уршак, в нижнем течении р. Дёма. В реках Большой Авзян, Ашкадар, Нугуш и Нугушском водохранилище случаи превышения ПДК аммонийного азота фиксировали в 70 % проб воды в среднем до 2 ПДК и максимальными концентрациями 4-6 ПДК.

В воде р. Чермасан в 2012 г. в 2 раза до 4 ПДК увеличилась по сравнению с предыдущим годом максимальная концентрация в воде нитритного азота. Превышение ПДК нитритным азотом не более, чем в 2 раза, фиксировали в ряде проб воды рек Уршак и Быстрый Танып у с. Алтаево.

В реках Уршак в фоновом и контрольном створах выше и в черте д. Булгаково, Дёма в районе г. Уфа, Чермасан, Быстрый Танып у д. Алтаево периодически, с повторяемостью 14-43 %, отмечали в 2012 г. значения БПК<sub>5</sub> воды до 2,73-8,06 мг/л(O<sub>2</sub>). Значения БПК<sub>5</sub> воды р. Ашкадар у г. Стерлитамак превышали нормативное, но не выше 2,85 мг/л(O<sub>2</sub>), в среднем составляя 2,38 мг/л(O<sub>2</sub>).

В 2012 г. сохранилась устойчивой невысокая загрязненность воды рек Большой Авзян, Ашкадар, Сим, Инзер, Уршак, Дёма, Мияки, Чермасан, Быстрый Танып трудноокисляемыми органическими веществами (по ХПК). Максимальные значения ХПК этих рек в большинстве створов колебались в интервале 25,0-64,6 мг/л(O), среднегодовые не превышали 36,2 мг/л(O).

В целом в бассейне р. Белая существенных изменений в 2012 г. по сравнению с 2011 г. не произошло (табл. П.7.7). В отдельных створах некоторых водных объектов возрос уровень максимальных концентраций в воде нефтепродуктов, соединений железа и цинка. На отдельных участках некоторых водных объектов наблюдали снижение повторяемости случаев превышения ПДК по нитритному и нитратному азоту, рост по соединениям меди и цинка, легкоокисляемым органическим веществам (по БПК<sub>5</sub>), нефтепродуктам, аммонийному азоту (табл. П.7.8). Перечень характерных загрязняющих веществ поверхностных вод бассейна р. Белая существенно не изменился (рис.7.35). Отличительной чертой 2012 г. для бассейна р. Белая было существенное увеличение повторяемости случаев превышения 10 ПДК по нефтепродуктам.

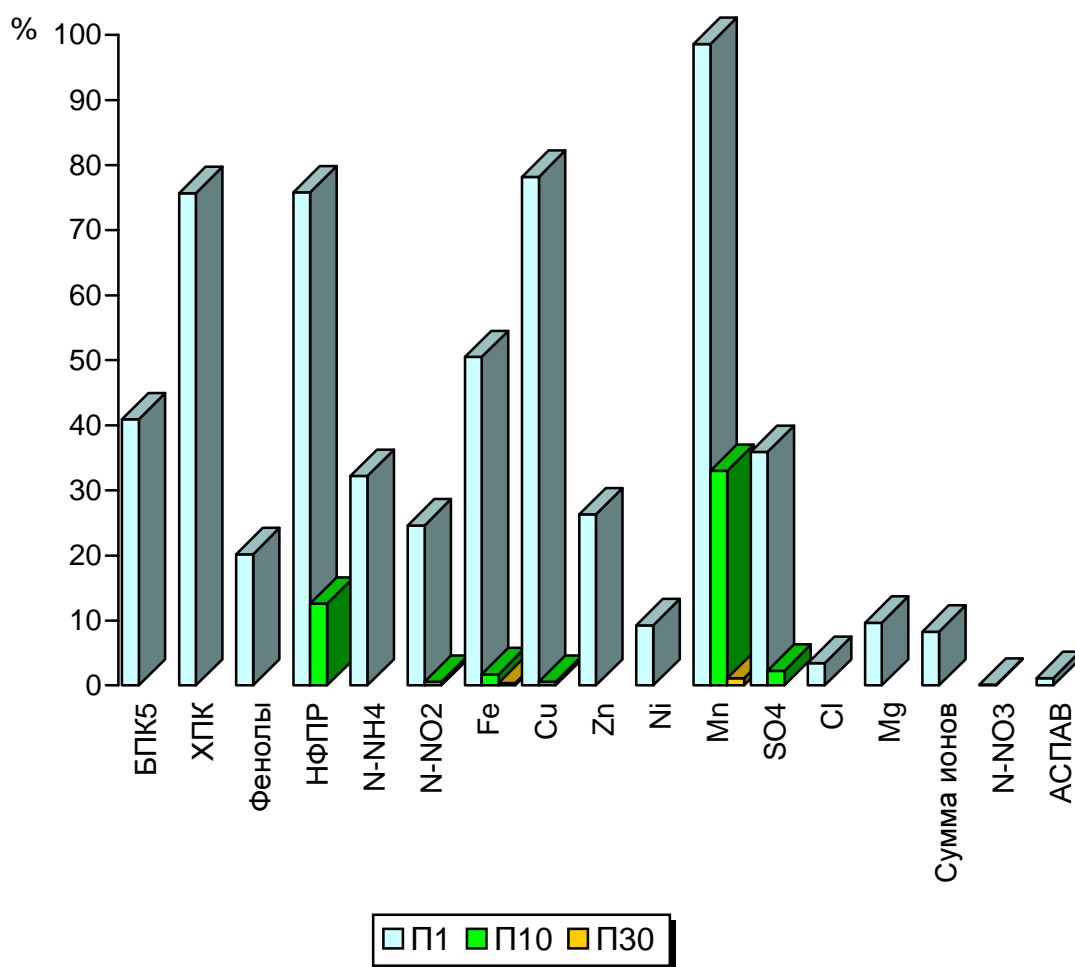


Рис. 7.35. Повторяемость концентраций загрязняющих веществ разного уровня в поверхностных водах рек бассейна р. Белая в 2012 г.

Качество поверхностных вод бассейна р.Кама в целом в 2012 г. по сравнению с 2011 г. существенно не изменилось. К наиболее распространенным загрязняющим веществам бассейна р.Кама в целом в 2012 г. относились соединения марганца, трудноокисляемые органические вещества (по ХПК), соединения меди, нефтепродукты (рис.7.36). В отдельных створах некоторых водных объектов бассейна р.Кама фиксировали рост уровня максимальных концентраций в воде нефтепродуктов, нитритного азота, шестивалентного хрома, соединений марганца.

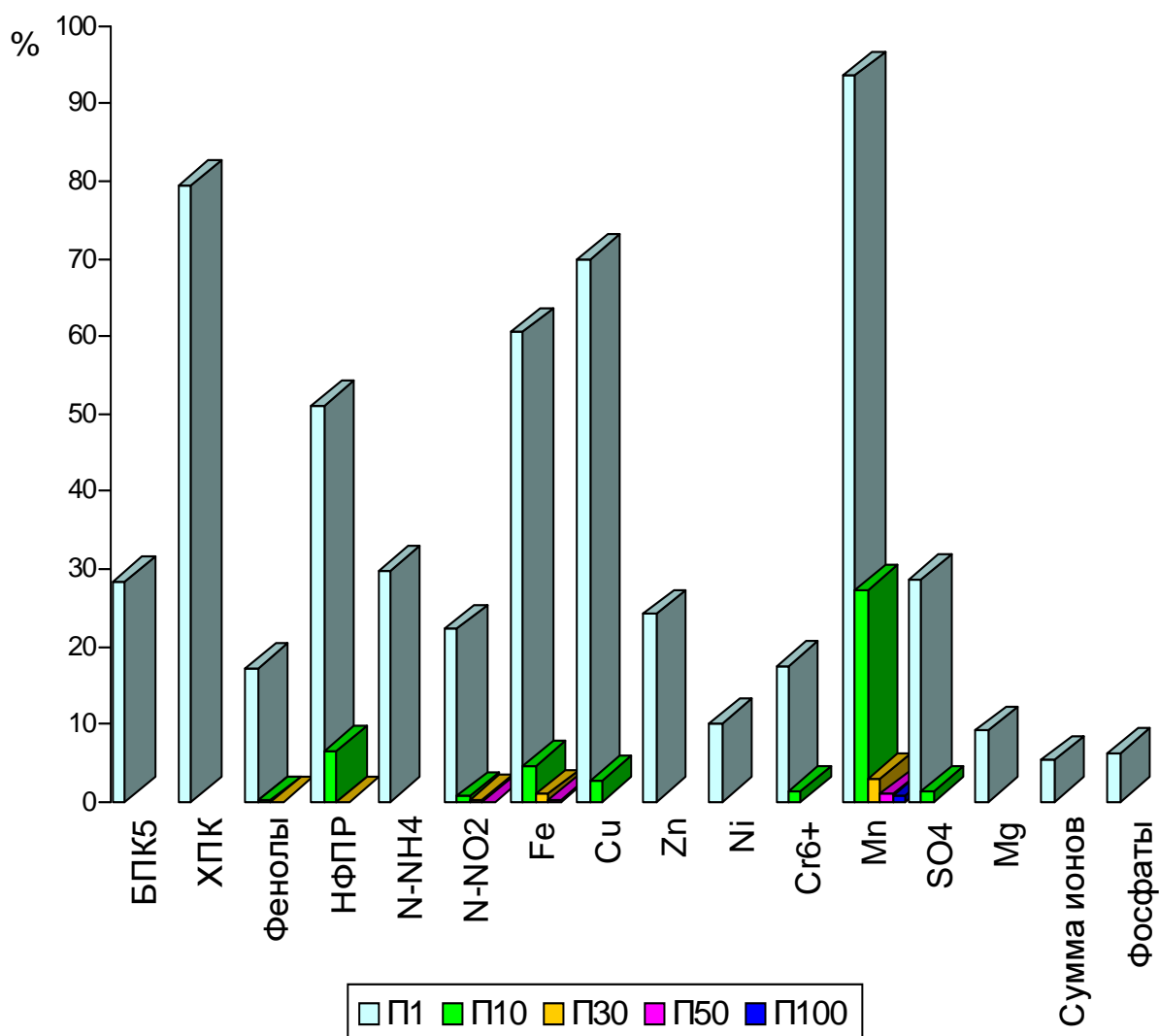


Рис. 7.36. Повторяемость концентраций загрязняющих веществ разного уровня в поверхностных водах рек бассейна р. Кама в 2012 г.

По сравнению с предыдущим годом в отдельных створах снизилась повторяемость случаев превышения ПДК по нитритному и нитратному азоту, АСПАВ, трудноокисляемым органическим веществам (по ХПК); возросла по нефтепродуктам, аммонийному азоту, соединениям меди, цинка, сульфатным ионам (табл. П.7.8).

В 2012 г. по сравнению с 2011 г. качество поверхностных вод **бассейна р. Волга** существенно не изменилось. Наиболее распространенными загрязняющими веществами поверхностных вод бассейна р.Волга были легко- и трудноокисляемые органические вещества (по БПК<sub>5</sub> и ХПК соответственно), соединения меди, железа, содержание которых по сравнению с 2011 г. существенно не изменилось (рис.7.37, табл.П.7.9). В 2012 г. сохранилась тенденция увеличения числа случаев превышения 10 ПДК нефтепродуктами и аммонийным азотом (табл. П.7.10). В 2012 г. вода оценивались в основном как "загрязненная", "очень загрязненная" и "грязная", в отдельных створах – как "слабо загрязненная", "очень грязная" и "экстремально грязная".

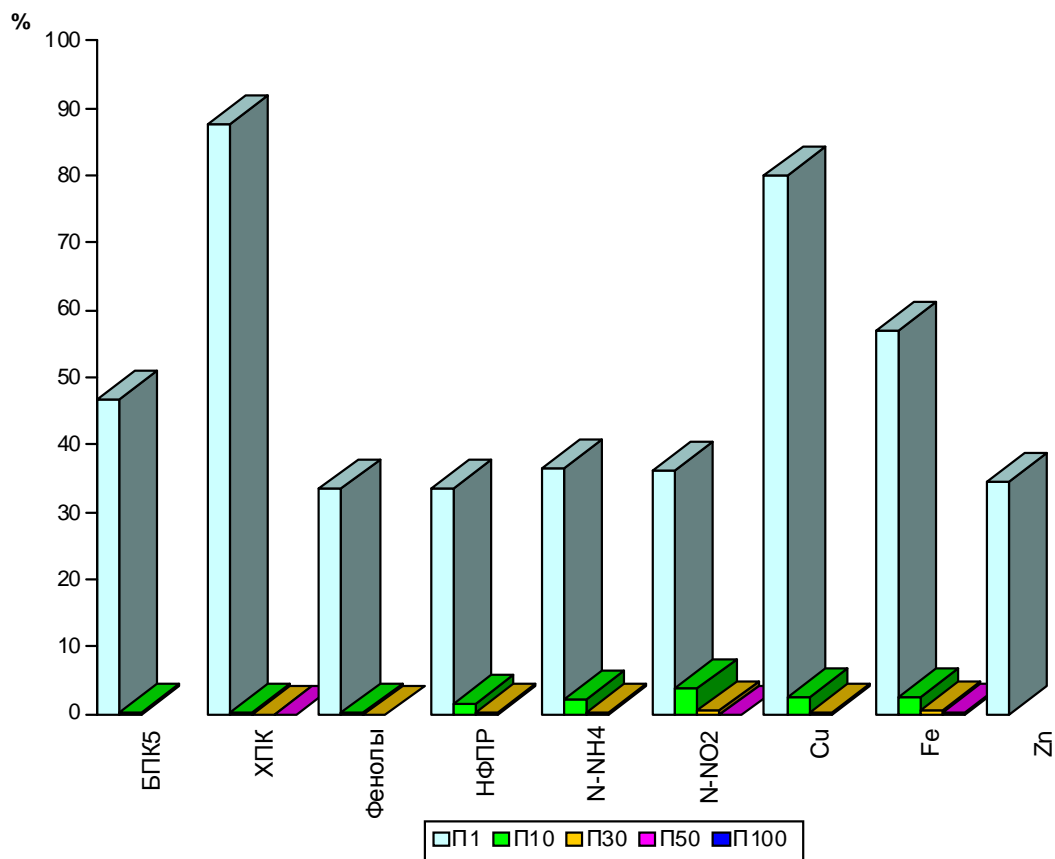


Рис. 7.37. Соотношение повторяемостей (II) концентраций разного уровня отдельных загрязняющих веществ в поверхностных водах рек бассейна р. Волга в 2012г.

### 7.3 Бассейн Урала

Река Урал начинается четырьмя постоянно действующими ключами на склонах горного массива, входящего в систему хребта Уралтау. Длина реки составляла 2428 км, площадь водосбора 237 тыс.км<sup>2</sup>. Бассейн р. Урал асимметричен: левобережная его часть в 2,1 раза больше правобережной. Однако правые притоки, стекающие с более возвышенных частей бассейна, в питании р. Урал играют большую роль. По условиям водного режима вода рек бассейна относится к типу с резко выраженным преобладанием стока в весенний период. Питание рек происходит в основном за счет талых снеговых вод. Наиболее многоводными реками в бассейне являются Урал и Сакмара. Водность рек бассейна в 2012 г. была ниже средней многолетней и составляла 45-62 % от нормы (табл.7.5).

Таблица 7.5

Водность (% от средней многолетней) рек бассейна р. Урал

Река	Пункт	2010 г.	2011 г.	2012 г.
Урал	г. Оренбург	36	45	45
Илек	п. Веселый	50	75	61
Большой Ик	с.Спаское	45	76	54
Салмыш	с.Буланово	73	70	46
Сакмара	с. Каргала	46	79	62

От истоков до г. Орск р. Урал течет в южном направлении, от г. Орск до г. Уральск – в западном и от г. Уральск до устья – снова в южном. В соответствии с тремя основными направлениями течения р. Урал делится на верхний, средний и нижний участки, находящиеся в различных физико-географических условиях. Верхний Урал расположен в горной области Южного Урала. Средний Урал находится в Урало-Мугоджарской горной системе и ее ответвлениях. На этом участке в р. Урал впадают самые большие притоки – реки Орь, Сакмара, Илек.



Геологическое строение бассейна Верхнего и Среднего Урала довольно сложно и разнообразно. В верхней части распространены палеозойские и докембрийские известняки, сланцы, песчаники и изверженные породы; в средней части – мезозойские известняково-мергелистые морские, терригенные морские, четвертичные терригенные морские и континентальные отложения. Разнообразны и климатические условия, растительность, почвенный покров в пределах Верхнего и Среднего Урала; они соответствуют горно-лесной, лесостепной и степной ландшафтным зонам. Почвы в горно-таежной зоне подзолистые, в лесостепной представлены оподзоленными и деградированными черноземами, в степной зоне – черноземами. В верховьях бассейна р. Урал развиты южные черноземы, карбонатные, в значительной степени выщелоченные. Эти почвы распространены в междуречных пространствах на плоских понижениях с повышенным увлажнением. В верховьях р. Сакмара и на Зилаирском плато преобладают темно-каштановые почвы. Почвообразующими породами здесь являются покровные тяжелые суглинки, залегающие на коренных породах складчатого Урала. Каштановые почвы, развитые на суглинках, отличаются высокой карбонатностью.

Формирующиеся в этих физико-географических условиях русловые воды обычно имеют хорошо выраженный гидрокарбонатный характер в течение всего года (верховья р. Урал, реки Сакмара, Зилаир, Б.Ик и др.). Реки Блява, Салмыш и Илек имеют четко выраженный сульфатный состав речной воды; значения сульфатных ионов в воде рек в 2012 г. колебались в пределах: 36,5-374 мг/л, 100-211 мг/л, 36,5-173 мг/л; среднегодовые концентрации в створах составляли 77,6-269 мг/л, 142 мг/л и 108 мг/л соответственно. Среднегодовое содержание сульфатных ионов в воде р. Урал от г. Верхнеуральск до створа выше г. Магнитогорск по течению постепенно возрастало от 27,4 до 73,2 мг/л, достигая 119-171 мг/л на участке от створа ниже г. Магнитогорск до п. Березовский, ниже по течению снижалось до 54,8-94,4 мг/л. Внутригодовые изменения содержания хлоридов в воде отдельных рек были различными и отличались как по уровню концентраций, так и по диапазону их колебаний в течение года. Содержание хлоридов в 2012 г. составляло в воде р. Урал в створе выше г. Верхнеуральск 3,50-13,1 мг/л, в створе 20,3 км ниже г. Орск – 32,0-152 мг/л, выше г. Оренбург – 24,8-133 мг/л, в воде р. Б.Уртазымка – 53,2-158 мг/л, р. Блява, ниже г. Медногорск – 14,2-177 мг/л, р. Илек – 28,4-518 мг/л. Сумма ионов в воде р. Урал в течение года варьировала от 185 до 916 мг/л, в реках бассейна р. Урал – от 110 до 1490 мг/л.

На качество поверхностных вод бассейна р. Урал оказывали влияние организованные сбросы сточных вод крупных промышленных комплексов г. Магнитогорск, г. Орск, городских очистных сооружений г. Оренбург, условно чистых вод Ириклинской ГЭС, а также сток с поверхности водосбора, неорганизованные сбросы в районе населенных пунктов и сельскохозяйственных объектов.

В 2012 г. Федеральная служба России по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды проводила стационарные исследования химического состава поверхностных вод р. Урал и ее водохранилищ на 9 пунктах наблюдений, на которых расположено 19 створов контроля.

В 2012 г. по сравнению с 2011 г. качественный состав воды р. Урал изменился незначительно. На участке реки от г. Верхнеуральск до п. Ершовский вода изменялась от 3-го класса качества разряда "б" в створах выше г. Верхнеуральск и выше г. Магнитогорск до 4-го класса разрядов "а" (4 створа) и "б" (1 створ – вдхр. Магнитогорское, 10 км ниже г. Магнитогорск). Значения УКИЗВ соответственно вышеназванным створам колебались от 3,08-3,29 до 4,51-5,25. Критическими загрязняющими веществами воды этого участка реки были соединения цинка (вдхр. Магнитогорское, в створе п. Ершовский) и марганца (в створах ниже г. Верхнеуральск, ниже г. Магнитогорск, вдхр. Магнитогорское).

Ниже по течению реки от п. Березовский до п. Илек качественный состав воды ухудшался от 2-го класса в трех створах контроля (выше г. Орск, г. Орск, 5,4 км ниже впадения ручья Известковый Дол, выше г. Оренбург) до 3-го класса разрядов "а" и "б" соответственно в пяти и четырех створах. Значения УКИЗВ по сравнению с верхним течением реки снижались и колебались от 2,03-2,64 до 3,31-3,54.

Из 14-15 загрязняющих веществ и показателей качества воды, учтенных при расчете комплексной оценки качества воды р. Урал, к характерным относились соединения меди, нитритный азот, трудно- и легкоокисляемые органические вещества (по ХПК и БПК<sub>5</sub>), в верхнем течении реки – соединения цинка, марганца и нефтепродукты. Среднегодовое содержание этих веществ достигало 1-5 ПДК, повторяемость случаев превышения 1 ПДК составляла 50-100 %. Максимальная концентрация соединений цинка превышала уровень ВЗ 28 февраля на участке реки в створе 1 км выше п. Березовский – 25 ПДК (рис.7.38).

Уровень загрязненности воды на участке г. Верхнеуральск – п. Ершовский соединениями марганца достигал 7-28 ПДК (ниже г. Магнитогорск до 49 ПДК). Загрязненность воды реки соединениями железа до 1 ПДК, реже 3-4,5 ПДК, в большинстве створов контроля была низкой и изменялась от отсутствия и единичных случаев до характерного уровня в створе 6,5 км ниже г. Орск. Под влиянием сточных вод загрязненность воды реки ниже крупных населенных пунктов возросла аммонийным азотом и сульфатами от отсутствия до эпизодической (до 1-3 ПДК).

Содержание в воде нефтепродуктов (в среднем 1-2 ПДК) отмечали практически во всех пунктах контроля, но повторяемость случаев превышения ПДК ими была разнообразной и варьировала от отсутствия в отдельных створах до 50-86 % на участках верхнего течения реки. В створах выше и ниже г. Магнитогорск отмечалось содержание соединений никеля на уровне 1 ПДК. Из 80-100 % проб воды, отобранных в р. Урал выше и в 18 км ниже г. Магнитогорск, у п. Ершовский обнаруживали присутствие соединений мышьяка в концентрациях до 1-4 ПДК.

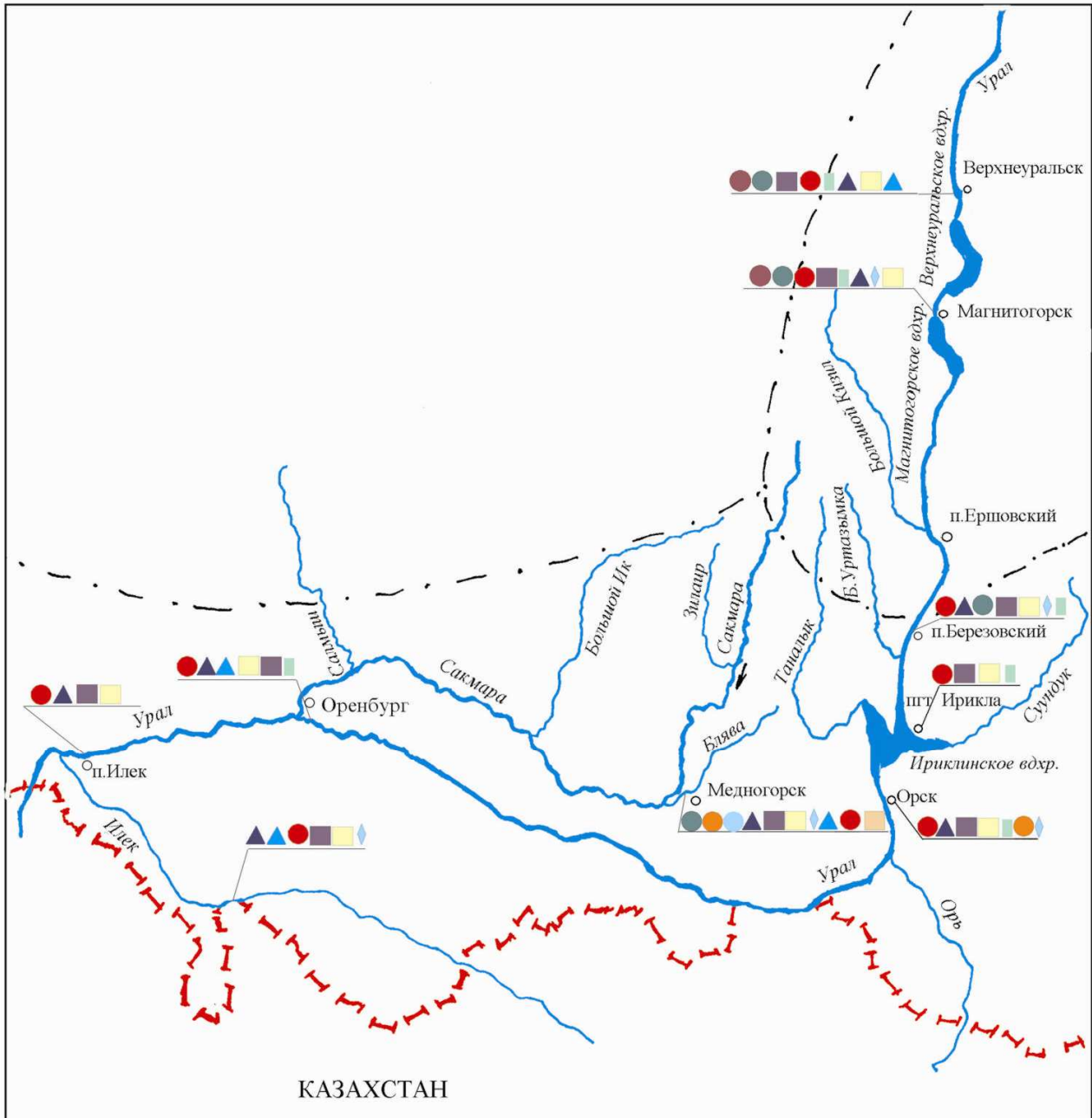


Рис. 7.38 Карта-схема распределения наиболее распространенных загрязняющих веществ в воде р.Урал и ее притоков на территории РФ (см. врезку УП на рис.7.1.)

- Река Урал – г. Верхнеуральск:* соединения марганца 8-10 ПДК, соединения цинка 3 ПДК, нефтепродукты 1-3 ПДК, ХПК 30,4-31,3 мг/л(O), соединения меди 1-2 ПДК, БПК<sub>5</sub> 1,70-2,00 мг/л(O<sub>2</sub>);
- Река Урал – г. Магнитогорск:* соединения марганца 11-20 ПДК, соединения цинка 3-5 ПДК, нефтепродукты 1-3 ПДК, нитритный азот ниже 1-3 ПДК, соединения меди 1-3 ПДК, ХПК 31,9-33,5 мг/л(O), БПК<sub>5</sub> 1,50-2,30 мг/л(O<sub>2</sub>), сульфатные ионы 51,5-174;
- Река Урал – п. Березовский:* нитритный азот 2 ПДК, соединения меди 3 ПДК, БПК<sub>5</sub> 2,40 мг/л(O<sub>2</sub>), ХПК 21,5 мг/л(O), сульфатные ионы 120 мг/л;
- Ириклинское вхдр. – пгт. Ирикла:* соединения меди 3 ПДК, ХПК 20,8-25,2 мг/л(O), БПК<sub>5</sub> 2,50-2,80 мг/л(O<sub>2</sub>);
- Река Урал – г. Орск:* соединения меди 3-4 ПДК, нитритный азот 1-2 ПДК, ХПК 21,7-28,6 мг/л(O), БПК<sub>5</sub> 2,40-3,00 мг/л(O<sub>2</sub>), нефтепродукты 1 ПДК, соединения железа ниже 1-1 ПДК;
- Река Урал – г. Оренбург:* нитритный азот 2-4 ПДК, соединения меди 2-3 ПДК, аммонийный азот ниже 1-2 ПДК, БПК<sub>5</sub> 2,30-3,20 мг/л(O<sub>2</sub>), ХПК 20,4-27,0 мг/л(O), нефтепродукты 1 ПДК;
- Река Урал – п. Илек:* нитритный азот 2 ПДК, соединения меди 3 ПДК, БПК<sub>5</sub> 2,60 мг/л(O<sub>2</sub>), ХПК 21,5 мг/л(O), соединения железа 1 ПДК;
- Река Блява – г. Медногорск:* соединения меди 6-119 ПДК, соединения цинка 1-31 ПДК, соединения железа ниже 1-5 ПДК, нитритный азот 1-3 ПДК, аммонийный азот ниже 1-3 ПДК, ХПК 21,4-29,1 мг/л(O), БПК<sub>5</sub> 2,50-3,10 мг/л(O<sub>2</sub>), сульфатные ионы 97,4-190 мг/л, фосфаты ниже 1-2 ПДК;
- Река Илек – п. Веселый:* нитритный азот 2 ПДК, аммонийный азот 1 ПДК, соединения меди 4 ПДК, БПК<sub>5</sub> 2,60 мг/л(O<sub>2</sub>), ХПК 21,3 мг/л(O), сульфатные ионы 110 мг/л.

Кислородный режим воды реки был удовлетворительным, минимальная концентрация растворенного в воде кислорода 5,52 мг/л была зарегистрирована ниже г. Верхнеуральск.

В 2012 г. вода большинства **притоков р. Урал** по качеству осталась на уровне прошлого года и характеризовалась как "загрязненная" и "очень загрязненная", за исключением р. Большой Кизил в черте с. Бурангулово, р. Илек в черте п. Веселый, где качество воды снизилось до уровня разряда "а" 4-го класса за счет возрастания

содержания в воде нитритного азота и соединений железа до критического уровня, по среднегодовым значениям до 6 ПДК и 9 ПДК, по максимальным – 10 ПДК и 27 ПДК соответственно. Значения УКИЗВ притоков колебались от 2,27 до 4,03. Наиболее загрязненным притоком р. Урал по прежнему осталась р. Блява, качество воды которой ухудшилось: в створах выше и ниже г. Медногорск до 3-го класса разряда "б" и 4-го класса разряда "в". Значения УКИЗВ возросли до 3,26-6,6.

Для большинства притоков осталась характерной загрязненность воды трудноокисляемыми органическими веществами (по ХПК) до 17,3-47,5 мг/л(О) и соединениями меди до 1-7 ПДК. Под влиянием загрязненных сточных вод Медногорского медносерного комбината содержание соединений меди и цинка в воде р. Блява в створе ниже г. Медногорск достигало критического уровня загрязненности воды. Ежемесячно в воде реки на протяжении ряда лет фиксировали случаи ВЗ и ЭВЗ соединениями меди и цинка, концентрации которых соответственно составляли: среднегодовые 232 ПДК и 24 ПДК, максимальные – 810 ПДК и 43 ПДК. В воде реки ниже г. Медногорск по сравнению с фоновым створом возрастал средний уровень загрязненности воды соединениями железа и нитритным азотом в 5-7 раз до 5-7 ПДК (максимальный – 27 ПДК и 7 ПДК), сульфатами – до 3 ПДК.

Характерная загрязненность воды соединениями железа была отмечена в реках Сакмара, Зилаир, Большой Ик, Большой Кизил, Илек (до 21-27 ПДК, в среднем 3-9 ПДК), аммонийным азотом – в реках Зилаир, Большой Кизил, Сакмара, Блява, Илек (до 3-4 ПДК, в среднем 1-2 ПДК), нитритным – в реках Большая Уртазымка, Суундук, Сакмара, Блява, Большой Ик, Салмыш, Илек (до 7-10 ПДК, в среднем 1-3 ПДК). В воде притоков р. Урал среднегодовые и максимальные концентрации нефтепродуктов увеличились и были на уровне 1-3 ПДК и 2-9 ПДК, легкоокисляемых органических веществ (по БПК<sub>5</sub>) – остались на уровне прошлого года и составляли 1-2 ПДК.

В целом загрязненность поверхностных вод бассейна р. Урал в последние годы наблюдений осталась стабильной (табл. П.7.11). Характерными загрязняющими веществами поверхностных вод бассейна р. Урал в 2012 г. были соединения меди, легко- и трудноокисляемые органические вещества (по БПК<sub>5</sub> и ХПК соответственно), нитритный азот, для отдельных участков р. Урал – соединения марганца (табл. П.7.12).

#### Междуречье р. Волга и р. Урал

Качество воды рек **Большой Узень** и **Малый Узень** не изменилось и стабилизировалось на уровне разряда "а" 4-го класса, со значениями УКИЗВ 3,65-4,82. Для рек Малый и Большой Узень характерна повышенная минерализация воды (219-700 мг/л и 301-1120 мг/л) и повышенное содержание в воде солей магния (9,70-36,6 мг/л и 7,30-63,2 мг/л), хлоридных (46,7-285 мг/л и 58,3-533 мг/л) соответственно.

Характерными загрязняющими веществами являлись трудноокисляемые органические вещества (по ХПК), аммонийный и нитритный азот, соединения меди и железа, повторяемость случаев превышения ПДК составляла 50-100 %. Среднегодовые и максимальные концентрации составляли: трудноокисляемых органических веществ (по ХПК) – 30,5-31,5 мг/л(О) и 40-58 мг/л(О), аммонийного и нитритного азота – 2-3 ПДК и 4-5 ПДК, соединений меди – 2 ПДК и 3 ПДК, железа – 4-5 ПДК и 11-13 ПДК. Частота превышения ПДК легкоокисляемыми органическими соединениями (по БПК<sub>5</sub>) в воде рек Малый и Большой Узень составляла 33-67 %, среднегодовые концентрации – 2,23-2,57 мг/л(О<sub>2</sub>). Критическим показателем загрязненности воды р. Большой Узень, как и в 2011 г., являлись соединения марганца, среднегодовая концентрация которых выросла от 8 до 13 ПДК, максимальная концентрация 22 ПДК отмечалась в створе 0,5 км ниже г. Новоузенск. Превышение 10 ПДК по соединениям марганца составляло 58 %.

Кислородный режим в целом для рек бассейна р. Урал был благоприятным. Минимальная концентрация растворенного в воде кислорода не снижалась ниже 4,00 мг/л.

### 7.4 Мелкие реки Каспийского гидрографического района. Бассейны рек Восточный Маныч и Кума

В 2012 году гидрологическая обстановка на реках Ставропольского края была спокойной, неблагоприятных и опасных отметок не отмечалось. Половодье в бассейне р. Кума началось в конце первой декады марта, пика достигло в мае, закончилось в третьей декаде июня.

В бассейне р. Подкумок начало половодья отмечалось в конце третьей декады марта, пик – в июне, окончание – в начале августа. В целом половодье проходило спокойно, хотя в начале (8.06 и 9.06) и конце июня (29.06) уровни воды местами на реках Кума и Подкумок приближались к неблагоприятным отметкам без их достижения. Водность рек Кума, Подкумок в течение года составляла 80-177 % и 85-165 % нормы, р. Калаус – 143 % нормы.

**Река Калаус.** На качество р. Калаус негативное влияние оказывают сточные воды ОС г. Светлоград, неорганизованные стоки с сельхозугодий и животноводческих ферм, загрязненные стоками предприятий г. Ставрополь, воды р. Грачевка, впадающей в р. Калаус выше г. Светлоград.

Режим растворенного в воде реки кислорода был удовлетворительным, минимальная концентрация его не снижалась ниже 6,50 мг/л, водородный показатель в пределах нормы.

Качество воды реки в створе выше г. Светлоград ухудшилось до 4-го класса разряда "а", не изменилось в створе ниже г. Светлоград. В обоих створах вода оценивалась как "грязная". Загрязняющими были 9 ингредиентов и показателей качества воды из 14, учтенных в комплексной оценке. В воде р. Калаус отмечалось повышенное содержание взвешенных веществ, концентрация которых составляла среднегодовая 430-439 мг/л, максимальная 592-604 мг/л. Максимальные концентрации основных загрязняющих веществ не превышали: легкоокисляемых органических веществ (по БПК<sub>5</sub>), трудноокисляемых органических веществ (по ХПК), фенолов, хлоридов 1-2 ПДК; соединений железа, меди, марганца, сульфатов, фосфатов 2-11 ПДК; нитритного азота 9-10 ПДК. Повторяемость случаев превышения 1 ПДК вышеуказанными веществами варьировала в широких пределах (17-100 %). Среднегодовое содержание нефтепродуктов, аммонийного азота и соединений цинка было ниже уровня 1 ПДК. Критическим показателем загрязненности воды в данных створах были сульфаты.

Хлорорганические пестициды в воде реки не обнаруживали.

**Река Кума.** Качество воды и гидрохимический режим р. Кума формируется под влиянием стоков предприятий строительной и пищевой промышленности, жилищно-коммунального хозяйства, неорганизованных стоков с поверхности водосбора.

Режим растворенного в воде реки кислорода был удовлетворительным, минимальная концентрация его не снижалась ниже 6,40 мг/л (р. Кума, ниже г. Зеленокумск), водородный показатель в пределах нормы.

Комплексная оценка качества воды р. Кума в 2012 г. показала, что в створе выше и ниже г. Минеральные Воды качество воды не изменилось и характеризовалось 4 классом разряда "а" ("грязная"), в створах выше и ниже г. Зеленокумск произошло изменение класса качества воды от 4-го разряда "а" до 3-го разряда "б" ("очень загрязненная"), выше с. Владимировка – от 4-го разряда "б" до 4-го разряда "а" ("грязная"). Наименее загрязненной вода р. Кума была в верховье у ст. Бекешевской, характеризовалась 3-м классом разряда "а" ("загрязненная" вода). Значения УКИЗВ и среднегодового коэффициента комплексности были наименьшими – 2,25 и 21,8 %. Загрязняющими были 5 ингредиентов и показателей качества из 13, используемых в комплексной оценке качества воды. Из них к характерным относились соединения меди и трудноокисляемые органические вещества (по ХПК), максимальные концентрации которых составляли 2-6 ПДК и 1-2 ПДК. Нарушение нормативов наблюдалось в 100 % проанализированных проб воды.

Загрязненность воды р. Кума по течению на участке г. Минеральные Воды – г. Зеленокумск осталась на уровне прошлого года. Однако в створе г. Зеленокумск в связи с уменьшением среднегодовых концентраций хлоридов, нефтепродуктов, фенолов и соединений цинка от 1 ПДК в 2011 г. до менее 1 ПДК в 2012 г. произошло изменение класса качества воды от 4-го разряда "а" до 3-го разряда "б". Значения УКИЗВ составляли 3,35-3,6 (в 2011 г. 4,01-4,16), среднегодовой коэффициент комплексности не превышал 38,1-36,9 %. Количество загрязняющих веществ на данном участке составляло 8-10, к ним относились: аммонийный и нитритный азот, сульфаты, соединения магния, железа, меди, легкоокисляемые органические вещества (по БПК<sub>5</sub>), трудноокисляемые органические вещества (по ХПК). Нарушение нормативов этими веществами обнаруживали в 17-100 % отобранных проб воды. Максимальные концентрации составляли: аммонийного и нитритного азота – 2-8 ПДК, сульфатов – 7-9 ПДК, соединений магния и железа – 1-2 ПДК, меди – 5-6 ПДК, легкоокисляемых органических веществ (по БПК<sub>5</sub>) и трудноокисляемых органических веществ (по ХПК) – 1,5-2 ПДК. Критическим показателем загрязненности воды реки в пункте г. Зеленокумск являлись сульфаты.

В 2012 г. качество воды р. Кума у с. Владимировка незначительно улучшилось, вода изменялась в пределах 4-го класса от разряда "б" до разряда "а" ("грязная" вода). Среднегодовые концентрации легкоокисляемых органических веществ (по БПК<sub>5</sub>), трудноокисляемых органических веществ (по ХПК), фенолов, соединений магния и железа были на уровне 1 ПДК, сульфатов и соединений меди – 4 ПДК, нитритного азота – 2 ПДК, хлоридов – 0,5 ПДК. Повторяемость случаев превышения ПДК этими веществами составляла 17-100%. Критическим показателем загрязненности воды являлись сульфаты, максимальная концентрация которых достигала 7 ПДК.

**Река Подкумок.** На качество воды реки оказывают влияние стоки предприятий строительной и биохимической промышленности, жилищно-коммунального хозяйства. Кроме того, загрязняющие вещества поступают в р. Подкумок через выпуски ливневых и талых вод городов Кисловодск, Ессентуки, Пятигорск, Лермонтов, Георгиевск.

Кислородный режим был удовлетворительным, минимальная концентрация растворенного в воде кислорода не опускалась ниже 6,7 мг/л. Водородный показатель в пределах нормы.

Качество воды реки осталось на уровне прошлого года во всех створах, кроме створа ниже г. Георгиевск, в котором произошло ухудшение качества в пределах 3-го класса от разряда "а" до разряда "б" ("очень загрязненная") и выше г. Кисловодск, в котором произошло улучшение: вода перешла из 3-го класса разряда "а" во 2-й класс ("слабо загрязненная"), значения УКИЗВ 3,29 и 1,9 (в 2011 г. 2,64 и 2,55). В створе ниже г. Кисловодск, в обоих створах г. Пятигорск качество воды соответствовало 3-му классу разряда "а", в створе выше г. Георгиевск – 3-му классу разряда "б". Значения УКИЗВ составляли 2,09-2,67 и 3,17 (в 2011 г. – 2,28-2,58 и 3,25).

Среднегодовая и максимальная концентрации загрязняющих веществ составляли: легкоокисляемых органических веществ (по БПК<sub>5</sub>), трудноокисляемых органических веществ (по ХПК) 1 и 1-2 ПДК, соединений меди 3-3,5 и 4 ПДК, железа 1-2 и 2-8 ПДК, нитритного азота 1-2 и 4 ПДК, сульфатов 1-2 и 4 ПДК. Повторяемость случаев превышения 1 ПДК варьировала в широких пределах – 17-100 %. Среднегодовые значения фенолов, фосфатов, СПАВ, соединений цинка и магния, нефтепродуктов не превышали допустимых уровней. Хлорорганические пестициды обнаружены не были. Критический показатель загрязненности отсутствовал.

## 7.5 Водные объекты Дагестана

Среднегодовой расход рек Сулак и Андийское Койсу был незначительно меньше прошлогодних расходов и составил 76 % и 94 % от среднесуточного. Во время паводкового периода (июнь, август), который характеризовался повышенным количеством осадков, на реках Сунжа (Грозный) и Белка водность в 2012 г. увеличилась и составила 105 и 106 % от нормы соответственно.

Основными источниками локального загрязнения водных объектов на территории Дагестана являлись сточные воды многих отраслей промышленности, жилищно-коммунального хозяйства, мелиоративных систем, ливневые стоки различных хозяйственных объектов. Среди основных предприятий загрязнителей, влияющих на качество природных вод, находящихся в зоне наблюдательной сети Дагестанского ЦГМС, отмечаются: ОАО "Горводоканал" г. Хасавюрт, ОАО "Водоканал-сервис", МУП "ЖКХ" пос. Бавтугай, МУП ПЖКХ пгт Шамилькала. Общее количество сбрасываемых сточных вод в р. Сулак составило в 2012 г. 9877 тыс.м<sup>3</sup>/год, что было примерно на уровне предыдущего года. Состав и концентрация загрязняющих компонентов сточных вод на всех предприятиях остались без изменения.

Класс качества большинства водных объектов Дагестана в 2012 г. не изменился и определялся 2-м (вдхр. Чирейское), 3-м разряда "а" (р. Андийское Койсу, р. Сулак, р. Акташ) и 4-м разряда "а" (оз. Южно-Аграханское). Качество воды р. Самур в створе ниже с. Усухчай улучшилось до 2-го ("слабо загрязненная"), ухудшилось в устье до 3-го разряда "а" (загрязненная) в связи с увеличением среднегодового содержания легкоокисляемых органических веществ (по БПК<sub>5</sub>), нитритного азота, соединений железа от величин ниже ПДК до 1 ПДК.

Загрязняющими веществами воды наблюдаемых рек Дагестана являлись нефтепродукты (кроме р. Акташ и вдхр. Чирейского), фенолы, соединения меди, железа (кроме р. Самур, ниже с. Усухчай, вдхр. Чирейское), легкоокисляемые органические вещества (по БПК<sub>5</sub>) (кроме р. Андийское Койсу, р. Актан, выше с. Эндирей), сульфатов (кроме р. Самур). Среднегодовые концентрации этих веществ составляли: нефтепродуктов, легкоокисляемых органических веществ (по БПК<sub>5</sub>) и соединений железа, фенолов в пределах 1-2 ПДК, соединений меди 4-6 ПДК, сульфатов 1-6 ПДК. В воде оз. Южно-Аграханское среднегодовые концентрации кальция увеличились до 1 ПДК, соединений магния и трудноокисляемых органических веществ (по ХПК) остались на уровне прошлого года – 2-3 ПДК. Повторяемость случаев превышения ПДК колебалась в пределах 17-100 %.

В 2012 г. в воде водных объектов Дагестана содержание взвешенных веществ находилось в пределах 121-466 мг/л, наиболее низкое содержание регистрировали в воде вдхр. Чирейское – 55,2 мг/л.

Хлорорганические пестициды в воде не обнаружены. Критический показатель загрязненности отсутствовал.

## Выводы

1. В 2012 г. по сравнению с 2011 г. загрязненность поверхностных вод Каспийского гидрографического района существенно не изменилась (табл.П.7.13). В отдельных водных объектах, их участках, либо в отдельных створах наблюдений продолжал оставаться высоким уровень загрязненности воды аммонийным и нитритным азотом, соединениями меди. По сравнению с 2010-2011 гг. несколько снизилась частота случаев превышения 1 ПДК и 10 ПДК фенолами. В 2012 г. сохранилась тенденция возрастания числа случаев высокого загрязнения воды отдельных водных объектов аммонийным азотом (табл.П.7.14).

2. Как и в предыдущие годы наблюдений, к наиболее распространенным загрязняющим веществам поверхностных вод бассейна относились легко- и трудноокисляемые органические вещества (по БПК<sub>5</sub> и ХПК соответственно), соединения меди, железа, в меньшей степени – аммонийный и нитритный азот (рис.7.39, табл. П.7.14).

3. Наиболее высокие концентрации загрязняющих веществ фиксировали в воде следующих водотоков и водоемов:

- соединений меди: выше 100 ПДК – р. Блява;
- соединений меди: выше 50 ПДК – р. Блява;
- соединений меди: выше 30 ПДК – Чебоксарское водохранилище, р. Волга, р. Ока, р. Блява,
- соединений железа: выше 50 ПДК – р. Косьва;
- соединений железа: выше 30 ПДК – р. Пыра; р. Пра, р. Гусь, р. Селеук, р. Киги;

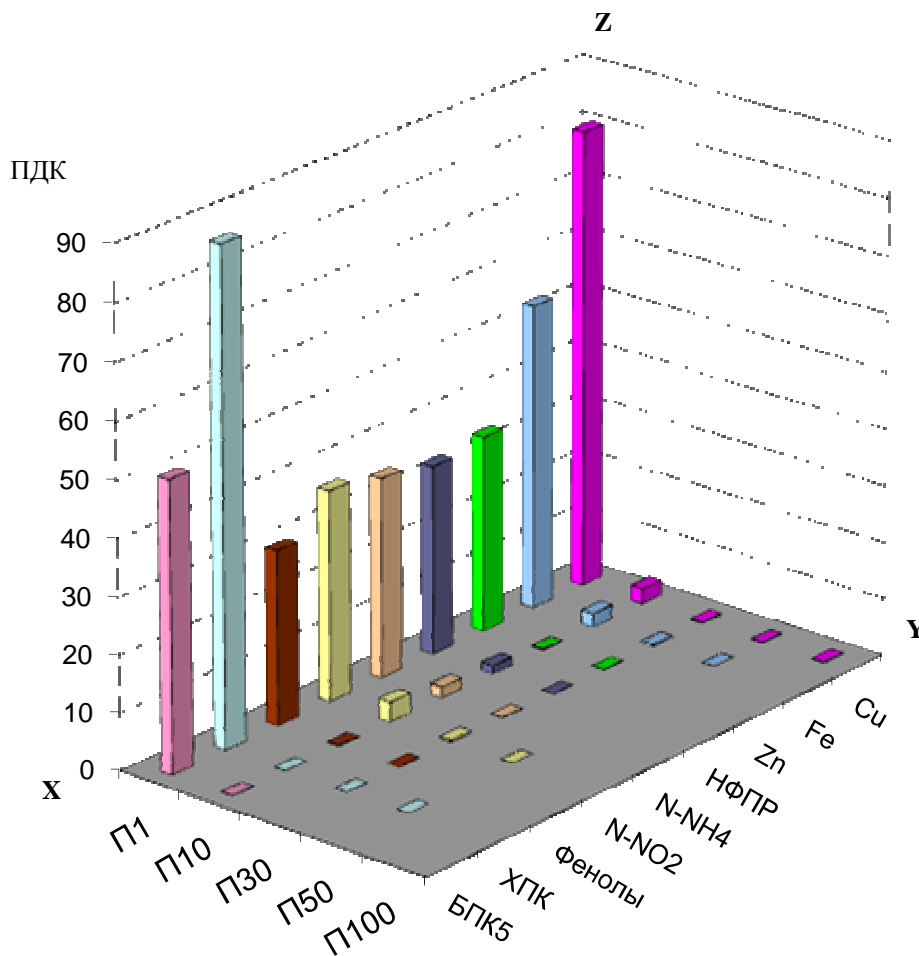


Рис. 7.39 Соотношение повторяемостей (П) концентраций разного уровня наиболее распространенных загрязняющих веществ в поверхностных водах Каспийского гидрографического района в 2012 г.  
 x - загрязняющие вещества; y - число случаев превышения 1, 30, 50 и 100 ПДК, %; z - кратность превышения ПДК

- соединений марганца: выше 100 ПДК – р. Безенчук, р. Большой Иргиз, р. Северушка;
- соединений марганца: выше 50 ПДК – р. Пыра, р. Безенчук, р. Криуша, р. Большой Иргиз, Ветлянское водохранилище, р. Чусовая;
- соединений марганца: выше 30 ПДК – р. Съезжая, р. Пыра, р. Безенчук, р. Криуша, р. Чапаевка, р. Большой Иргиз, Ветлянское водохранилище, р. Камбилеевка, водохранилище Магнитогорское, Камское водохранилище, р. Уфалейка, р. Ай, р. Вишера, р. Яйва, р. Лысьва;
- соединений шестивалентного хрома: выше 10 ПДК – р. Чусовая;
- соединений цинка: 30 ПДК и выше – р. Терек; р. Камбилеевка, р. Блява;
- соединений цинка: 10 ПДК и выше – р. Баксан, р. Урал, р. Чусовая;
- аммонийного азота: 30 ПДК и выше – р. Падовая, р. Медвенка, р. Заказа, р. Пахра;
- аммонийного азота: выше 10 ПДК – р. Кошта, р. Зай, р. Падовая, р. Ока, р. Мышега, р. Москва, р. Осетр, р. Медвенка, р. Заказа, р. Пахра, р. Рожая, р. Клязьма, р. Воря,
- нитритного азота: выше 50 ПДК – р. Чусовая;
- нитритного азота: выше 30 ПДК – р. Зай, р. Упа, р. Мышега, р. Москва, р. Пахра, р. Рожая;
- нитритного азота: выше 10 ПДК – р. Кошта, р. Степной Зай, р. Зай, р. Ока, р. Упа, р. Мышега, р. Нара, р. Лопасня, Шатское водохранилище, р. Москва, р. Медвенка, р. Пахра, р. Рожая, р. Клязьма, р. Серая, р. Малка, р. Калаус, р. Илек, р. Камбилеевка, р. Ай, р. Северушка;
- нитратного азота: 1 ПДК и выше – р. Москва, р. Пахра, р. Клязьма,
- фенолов: выше 30 ПДК – р. Косьва;
- фенолов выше 10 ПДК – р. Лопасня, р. Москва, р. Рожая, р. Нерская, р. Клязьма, р. Воймега,
- нефтепродуктов: выше 30 ПДК – р. Чусовая;
- нефтепродуктов: выше 20 ПДК – р. Белая;
- нефтепродуктов выше 10 ПДК – Горьковское водохранилище, р. Керженец, р. Алатырь, р. Ветлуга, р. Бы-

стрица, р. Хлыновка, р. Свяга, р. Москва, р. Зака, р. Яуза, р. Сейма, Нижнекамское водохранилище, р. Белая;  
- легкоокисляемых органических веществ (по БПК<sub>5</sub>): выше 10 мг/л – р.Кунья, р. Инсар, р. Падовая, р. Чапаевка, р. Мышега, р. Нара, р. Москва, р. Зака, р. Пахра, р. Рожая, р. Яуза, р. Клязьма, р. Терек, р. Камбилеевка, р. Сунжа;

- трудноокисляемых органических веществ (по ХПК): выше 150 мг/л – р. Чапаевка, Шатское водохранилище, р. Пахра, р. Рожая, р. Пра, р. Терек;

- сульфатных ионов: выше 10 ПДК – р. Ворсма, р. Калаус, р. Уршак, оз. Асли-Куль;

- сульфатных ионов: выше 5 ПДК – р. Кудьма, р. Сундовик, р. Казанка, р. Сок, р. Сургут, р. Верда, р. Теша, р. Ворсма, р. Сейма, р. Кума, р. Ирень, р. Шугуровка, р. Дёма, р. Чермасан, р. Быстрый Танып;

- дефицит растворенного в воде кислорода ниже 3,00 мг/л наблюдали в р. Падовая, р. Рожая, р. Упа, р. Пра, р. Цна, р. Камбилеевка, р. Терек;

4. Водные объекты либо участки рек по комплексу загрязняющих веществ в Каспийском гидрографическом районе в 2012 г. располагались в следующий ряд по степени загрязненности воды:

- "экстремально грязные" (5-й класс качества) – р. Камбилеевка, ниже с. Камбилеевское; р. Падовая, г. Самара; р. Пахра 1 км и 14 км ниже г. Подольск; р. Ай, 3 км ниже г. Златоуст; р. Чусовая, 5,7 км ниже г. Первоуральск;

- "очень грязные" (4-й класс качества, разряд "г") – р. Москва, в черте г. Москва, 0,01 км выше Бесединского моста МКАД; р. Москва, в черте г. Коломна; р. Рожая, д. Домодедово; р. Яуза, 1 км выше устья;

- "очень грязные" (4-й класс качества, разряд "в") – р. Кудьма, 0,3 км выше п. Ленинская Слобода; р. Москва, 11,1 км ниже д. Нижнее Мячково; р. Москва, 1 км ниже г. Воскресенск; р. Зака, д. Большое Сареево; р. Пахра, в черте д. Нижнее Мячково; р. Нерская, с. Куровское; р. Клязьма, ниже г. Щелково; р. Клязьма, 2 км ниже г. Павловский Посад; р. Клязьма, 3,7 км ниже г. Орехово-Зуево; р. Дёма, в черте с. Кармышево; р. Северушка, устье; р. Терек, г. Беслан; р. Блява, ниже г. Медногорск;

- "грязные" (4-й класс качества, разряд "б") – р. Кунья, 1 км ниже г. Краснозаводск; р. Сестра, ниже с. Трехсвятское; р. Кошта, ниже г. Череповец; р. Кудьма, 13 км к СВ от д. Ефимьево; р. Кудьма, 1,5 км на ЮЗ от г. Кстово; р. Инсар, ниже д. Языковка; р. Степной Зай, 5 км ниже г. Альметьевск; р. Казанка, в черте г. Казань; р. Чапаевка, ниже г. Чапаевск; р. Упа, 19 км ниже г. Тула; р. Мышега, в черте г. Алексин; р. Лопасня, ниже г. Чехов; р. Москва, выше д. Нижнее Мячково; р. Москва, выше г. Воскресенск; р. Медвенка, д. Большое Сареево; р. Пахра, выше г. Подольск; р. Нерская, д. Маришкино; р. Верда, ниже г. Скопин; р. Клязьма, выше г. Павловский Посад; р. Клязьма, выше г. Орехово-Зуево; р. Воря, ниже г. Красноармейск; р. Воймега, г. Рошаль; р. Уршак, выше и ниже д. Булгаково; р. Иж, ниже г. Ижевск; р. Терек, ниже г. Владикавказ; р. Терек, выше г. Беслан; водохранилище Магнитогорское, 10 км ниже г. Магнитогорск;

- "грязные" (4-й класс качества, разряд "а") – Ивановское водохранилище, выше г. Дубна; Угличское водохранилище, г. Углич; Рыбинское водохранилище, в черте с. Брейтово; Рыбинское водохранилище, п. Переборы; Рыбинское водохранилище, ниже г. Череповец; Горьковское водохранилище, ниже г. Рыбинск; Горьковское водохранилище, в черте и ниже г. Тутаев; Горьковское водохранилище, в черте г. Чкаловск; Чебоксарское водохранилище, в черте г. Нижний Новгород; Чебоксарское водохранилище, выше и ниже г. Кстово; Куйбышевское водохранилище, ниже г. Зеленодольск; Куйбышевское водохранилище, выше и ниже г. Казань; р. Волга, ниже с. Цаган-Аман, в черте с. Верхнее Лебяжье, выше и ниже г. Астрахань; рук. Ахтуба, пгт Селитренное; рук. Ахтуба, г. Аксарайск; рук. Бузан, с. Красный Яр; рук. Кривая Болда, 0,5 км выше ист. протоки Бузан; рук. Камызяк, ниже г. Камызяк; пр. Кигач, ниже с. Подчалык; притоки Волжских водохранилищ – 32,2 % створов от общего числа створов, расположенных на водотоках водохранилищ; р. Ока – 60,7 % створов от общего числа створов, расположенных на реке; притоки р. Ока – 35,5 % створов от общего числа створов, расположенных на притоках р. Ока; Камское водохранилище, в черте г. Пермь; р. Белая – 90 % створов, расположенных на реке; р. Уфа – 22,2 % створов, расположенных на реке; притоки р. Уфа – 77,4 % створов, расположенных на притоках р. Уфа; р. Большой Авзян, в черте д. Нижний Авзян; р. Ашкадар, в черте г. Стерлитамак; р. Селеук, ниже д. Иткулово; р. Дёма, в черте г. Уфа; р. Мияки, в черте с. Мияки-Тамак; р. Чермасан, 6 км ниже д. Новоюмраново; р. Быстрый Танып, д. Алтаево; бассейн р. Чусовая – 26,3 % створов, расположенных на водных объектах бассейна; р. Сива, 5 км ниже д. Гавриловка; р. Иж, с. Яган; р. Позимь, 1,5 км выше г. Ижевск; р. Мензеля, д. Шарлиарема; р. Малка, ниже г. Прохладный; р. Калаус, выше и ниже г. Светлоград; р. Кума, выше и ниже г. Минеральные Воды; р. Кума, выше с. Владимировка; оз. Южно-Аграханское, с. Новая Коса; р. Илек, выше п. Веселый; р. Малый Узень, выше с. Малый Узень; р. Большой Узень, выше и ниже г. Новоузенск; р. Урал, ниже г. Верхнеуральск; р. Урал, ниже г. Магнитогорск; водохранилище Магнитогорское, в черте г. Магнитогорск; р. Урал, п. Ершовский; р. Большой Кизил, с. Бурангулово;

- очень загрязненные" (3-й класс качества, разряд "б") – р. Волга и ее водохранилища – 27,4 % створов от общего числа створов на реке и водохранилищах; притоки Волжских водохранилищ – 31,1 % створов от общего числа створов, расположенных на водотоках водохранилищ; р. Ока выше и ниже г. Орел; р. Ока ниже г. Калуга; р. Ока ниже г. Алексин; р. Ока выше и ниже г. Муром; р. Ока в черте г. Горбатов; притоки р. Ока – 25,6 % от общего числа створов, расположенных на притоках р. Ока; р. Кама и ее водохранилища – 80 % створов, расположенных на р. Кама и ее водохранилищах; р. Белая, 1 км выше и 8 км ниже г. Мелеуз; р. Уфа – 55,6 % створов; притоки р. Уфа – 30,8 % створов; р. Нугуш, ниже с. Новосеитово; Нугушское водохранилище, д. Сергеево;

р. Сим, ниже г. Аша; р. Инзер, в черте д. Азово; оз. Асли-Куль, п. Купоярово; р. Быстрый Танып, г. Чернушка; бассейн р. Белая – 23,8 % створов; р. Терек, выше и ниже г. Моздок; р. Терек, г. Майский, водозабор рыбзавода; рук. Новый Терек, выше с. Аликазган; рук. Новый Терек, Каргалинский гидроузел; р. Малка, выше г. Прохладный; р. Баксан, ниже г. Тырныауз; р. Черек, выше и ниже г. Майский; р. Сунжа, ниже г. Грозный; р. Сунжа, ниже г. Брагуны; р. Кума, выше и ниже г. Зеленокумск; р. Подкумок, выше и ниже г. Георгиевск; р. Урал, п. Березовский; р. Урал, ниже и в черте г. Орск, 2,9 км ниже впадения ручья; р. Урал, ниже г. Оренбург; р. Блява, выше г. Медногорск; водохранилище Верхнеуральское, п. Спасский; р. Урал, выше г. Магнитогорск; р. Большой Ик, с. Мраково; р. Зилаир, с. Зилаир; р. Сакмара, с. Акьюлово;

- "загрязненные" (3-й класс качества, разряд "а") – р. Волга и ее водохранилища – 40 % створов от общего числа створов на реке и водохранилищах; притоки Волжских водохранилищ – 27,3 % створов от общего числа створов, расположенных на водотоках водохранилищ; р. Ока в черте и ниже г. Белев; р. Ока выше г. Калуга; р. Ока выше г. Алексин; притоки р. Ока – 10,7 % створов от общего числа створов, расположенных на притоках Оки; р. Кама и ее водохранилища – 16 % створов, расположенных на р. Кама и ее водохранилищах; р. Уфа, в черте г. Нязепетровск и д. Верхний Суян; р. Сим, г. Миньяр; р. Сим, выше г. Аша; р. Вишера, г. Красновишерск и п. Рябино; р. Язьва, в черте д. Нижняя Язьва; р. Иньва, выше г. Кудымкар и в черте д. Слудка; р. Велва, в черте д. Ошиб; Широковское водохранилище; р. Косьва, выше г. Губаха; р. Обва, п. Рождественский; бассейн р. Чусовая – 15,7 % створов; оз. Кандрыкуль, в черте с. Кандрыкуль; р. Терек, выше г. Владикавказ; р. Ардон, ниже п. Мизур; р. Ардон, выше и ниже г. Ардон; р. Сунжа, выше г. Грозный; р. Кума, ст. Бекешевская; р. Подкумок, ниже г. Кисловодск; р. Подкумок, выше и ниже г. Пятигорск; р. Самур, выше устья; р. Андийское Койсу, ниже с. Чиркота; р. Сулак, выше с. Миатлы; р. Сулак, в черте пгт Сулак; р. Акташ, выше с. Эндирей; водохранилище Ириклинское, пгт Ирикля; р. Урал, выше г. Орск и 3 км ниже сбросов комбината; р. Урал, выше и 6 км ниже г. Оренбург; р. Урал, выше п. Илек; р. Уртазымка, выше с. Сосновка; р. Суундук, выше п. Майский; р. Сакмара, выше с. Каргала; р. Сакмара, в черте г. Оренбург; р. Большой Ик, выше с. Спасское; р. Салмыш, выше с. Буланово; р. Большой Кизил, с. Кизильское;

- "слабо загрязненные" (2-й класс качества) – р. Волга выше г. Ржев; Горьковское водохранилище выше и ниже г. Кинешма; Куйбышевское водохранилище ниже г. Чистополь; р. Вишера, выше г. Красновишерск; р. Лысьва, выше г. Лысьва; р. Терек, выше с. Виноградное; р. Терек, выше с. Хангаш-Юрт; р. Терек, ст. Гребенская; р. Ардон, выше п. Мизур; р. Фиагдон, выше и ниже п. Фиагдон; р. Гизельдон, в черте с. Гизель; р. Камбилеевка, выше с. Камбилеевское; р. Белая, ниже г. Гудермес; р. Аргун, с. Шатой; р. Подкумок, выше г. Кисловодск; р. Самур, ниже с. Усуг-Чай; водохранилище Чирейское, п. Ст. Чирей;

- "условно чистые" (1-й класс качества) – р. Белая, выше с. Кара-Урсдон; р. Урух, выше с. Хазнидон.

5. При оценке качества воды отдельных водотоков и водоемов установлены водные объекты с высоким уровнем загрязненности (среднегодовые концентрации равны или выше 10 ПДК), качество воды которых за период 2010-2012 гг.:

а) ухудшилось – р. Падовая г. Самара; р. Москва г. Москва 0,01 км выше Бесединского моста МКАД; р. Пахра 14,1 км ниже г. Подольск; р. Заказа д. Большое Сареево; р. Рожая д. Домодедово;

б) не претерпело существенных изменений качество воды большинства водных объектов;

в) резкого улучшения качества воды водных объектов Каспийского гидрографического района в 2010-2012 гг. не наблюдалось.



## 8 ТИХООКЕАНСКИЙ ГИДРОГРАФИЧЕСКИЙ РАЙОН (VIII)

Поверхностные воды Тихоокеанского гидрографического района отличаются многообразием региональных особенностей формирования химического состава воды, масштабами антропогенного воздействия на водные объекты, его качественными характеристиками, мерой участия антропогенной составляющей в формировании экологической обстановки, временной и пространственной изменчивостью.

Качество поверхностных вод Тихоокеанского гидрографического района в 2012 г. оценивалось по материалам наблюдений гидрохимической сети ГСН на 148 реках, 2 протоках, 4 водохранилищах и 2 озерах в 195 пунктах и 274 створах наблюдений (рис. 8.1).

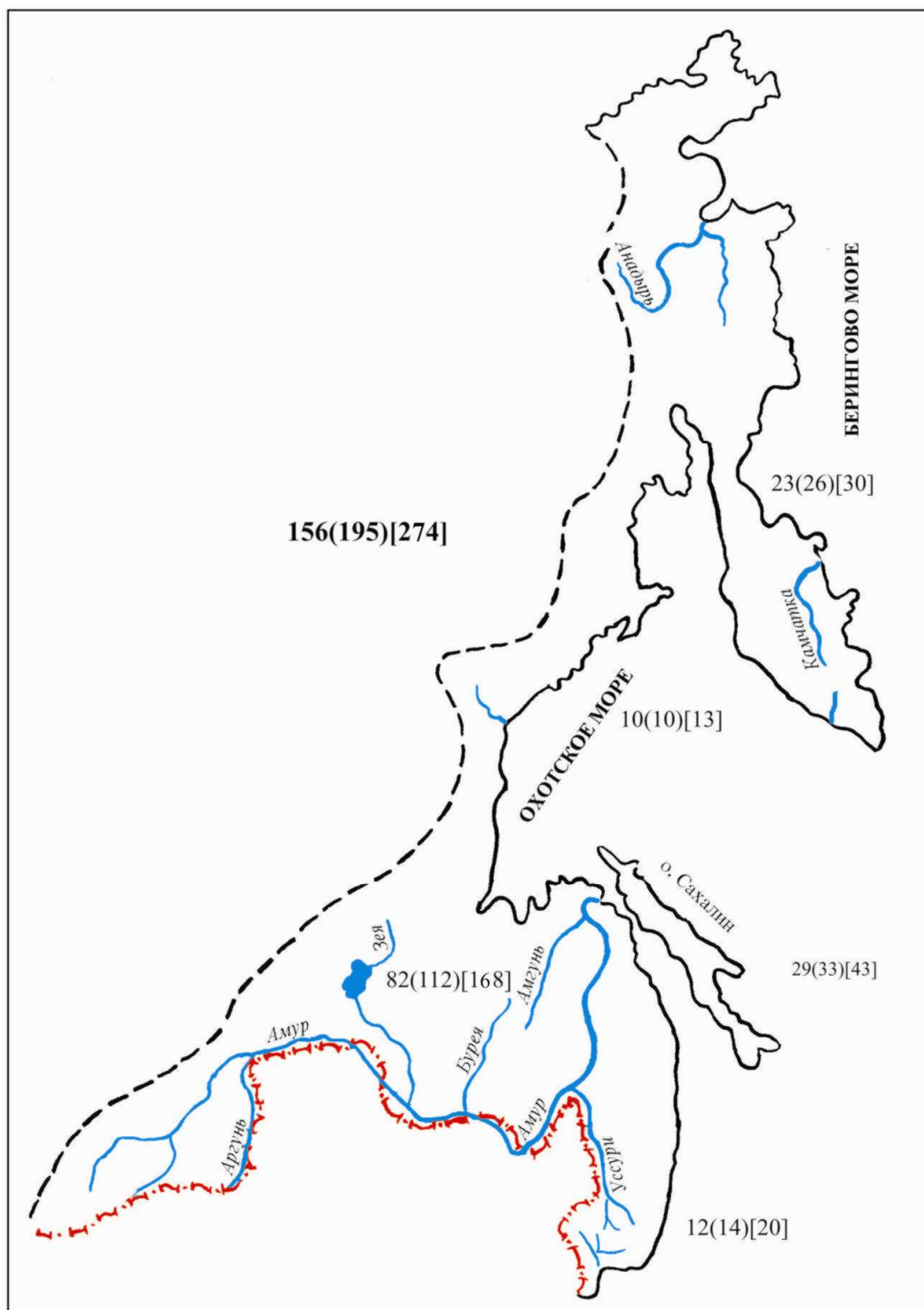


Рис.8.1. Количество водных объектов, пунктов (числа в круглых скобках), створов (числа в квадратных скобках) в системе ГСН в Тихоокеанском гидрографическом районе в 2012 г.

## 8.1 Бассейн р. Амур

Бассейн р. Амур имеет хорошо развитую речную сеть. Площадь бассейна составляет 1856 тыс. км<sup>2</sup>. Суммарная длина рек превышает 800 тыс. км. Наибольшая густота речной сети наблюдается в бассейне Нижнего Амура. В 2012 г. наблюдения за химическим составом поверхностных вод бассейна проводились сетью ГСН на 77 реках, 2 протоках, 1 водохранилище и 2 озерах в 112 пунктах и 168 створах наблюдений.

По особенностям строения долина р. Амур делится на 3 участка: Верхний Амур – от истока до устья р. Зей; Средний Амур – от устья р. Зей до устья р. Усури; Нижний Амур – от устья р. Усури до устья р. Амур.

Верхняя часть бассейна р. Амур делится на две большие части — западную и восточную, четко различающиеся по природным условиям [58]. Западная часть бассейна охватывает водосборы рек Ингода, Онон, Шилка и Аргунь и располагается в пределах западно-сибирской таежной, лесостепной и степной зон с вкраплениями участков с высокогорным типом ландшафтов. Основными элементами рельефа являются горные хребты, слабо расчлененные плато, межгорные впадины и котловины, всхолмленные участки и равнины. Для горно-таежных районов на севере территории характерны подзолистые почвы, в средней части для горной лесостепи – серые оподзоленные почвы, для степных районов – каштановые почвы с вкраплениями черноземов. В поймах рек развиты луговые почвы (рис. 8.2).

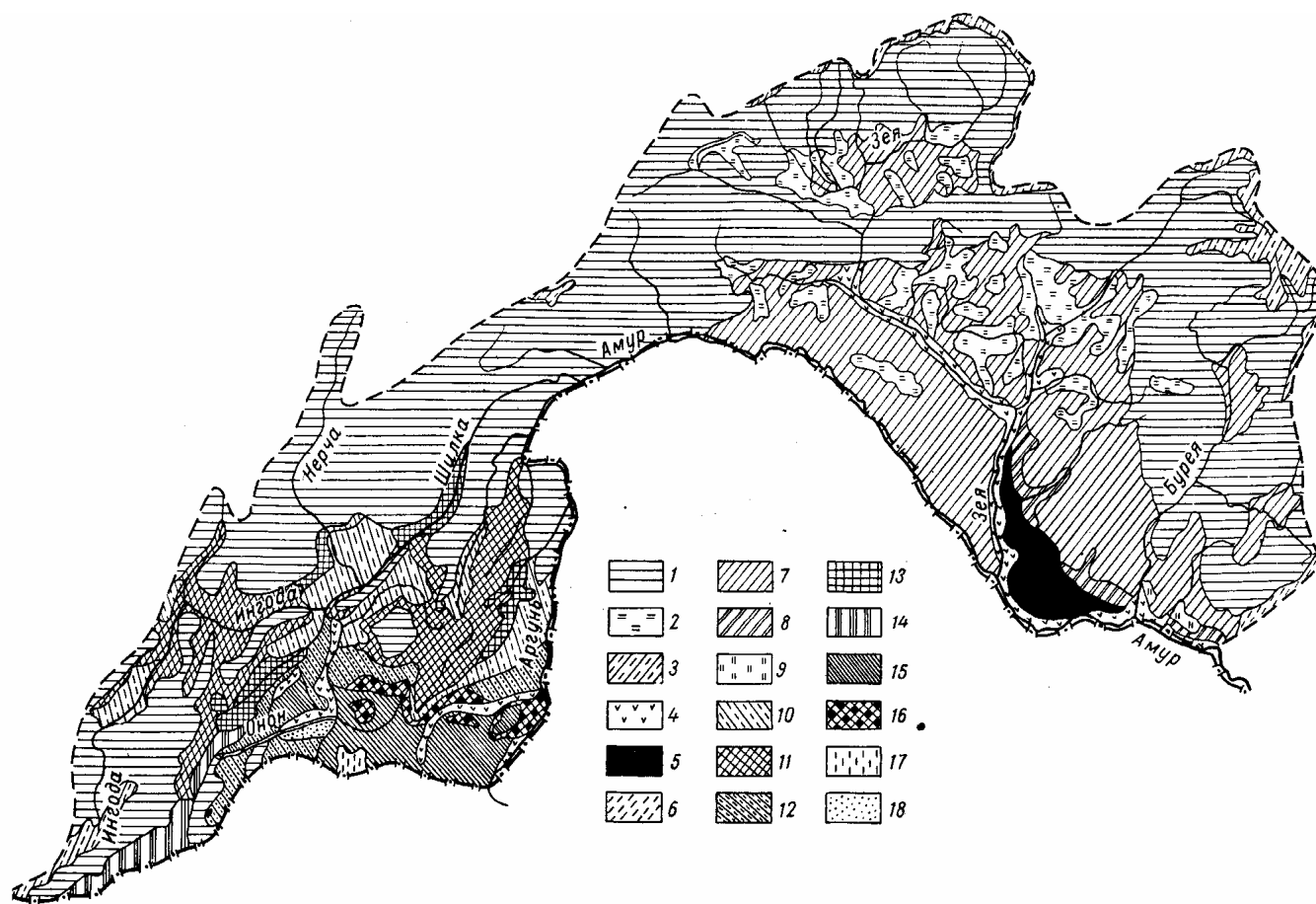


Рис. 8.2. Почвы бассейна Верхнего и Среднего Амура

1 - горно-таежные подзолистые и кислые неоподзоленные; 2 - подзолисто-болотные; 3 - горно-тундровые; 4 - аллювиальные (пойменные); 5 - лугово-черноземные; 6 - горно-лесные бурые; 7 - дерново-подзолистые; 8 - дерново-глееватые; 9 - перегнойно-торфяно-болотные; 10 - черноземы выщелоченные и оподзоленные; 11 - горно-лесные серые; 12 - черноземы обыкновенные; 13 - серые лесные; 14 - горные черноземы; 15 - темно-каштановые; 16 - черноземы южные; 17 - солонцы; 18 - дерново-подзолистые (супесчаные и песчаные).

Климат западной части бассейна континентальный. Бассейн Верхнего Амура, Амуро-Зейское междуречье и Зейско-Буреинская равнина относятся к зоне неустойчивого увлажнения.

Гидрометеорологические условия в Забайкальском крае в 2012 г. складывались следующим образом. В январе количество осадков составило 50-70 % нормы, осадки прошли повсеместно. В феврале осадки выпали лишь в отдельных районах и их количество не превышало 30 %.

Высота снежного покрова в конце февраля составляла 6-14 см (100-140 % нормы), по южным районам Забайкальского края 1-2 см, местами снега не было.

В январе-марте сток на малых реках, как обычно, отсутствовал вследствие промерзания их до дна. Минимальные зимние расходы воды на непромерзающих реках наблюдались, в основном, в феврале и, как правило, были выше соответствующих средних многолетних значений.

Во второй декаде апреля наблюдали неустойчивую прохладную погоду с осадками в виде мокрого снега и дождя. Во все весенние месяцы осадки распределялись крайне неравномерно. За март месячное количество было около или с превышением нормы, в отдельных южных районах – 15 % нормы. В мае количество осадков увеличилось до 1-3 норм, в отдельных районах до 4-5 норм.

Снег сошел на основной территории в конце марта. Весеннее вскрытие большинства рек происходило в период с 15 по 25 апреля, на 2-5 дней раньше средних многолетних сроков. В последней пятидневке апреля или начале мая, в средние сроки или на 2-4 дня позже среднего многолетнего, прошел ледоход в нижнем течении р. Шилка, в среднем течении р. Аргунь, в начальном течении р. Амур. На отдельных участках рек Аргунь и Шилка возникли заторы льда с умеренными или незначительными повышениями уровня воды.

В июне на основной части края осадков выпало 100-150 % нормы. В июле-августе дожди шли почти ежедневно (1-2,5 нормы). Количество осенне-зимних паводков достигало на отдельных участках 2-4 нормы.

Средняя годовая водность большинства рек верхнего течения р. Амур была повышенной (117-161 нормы), по отдельным рекам около нормы (85-100 %). Средние за 2012 г. расходы воды были, в основном, повышенными (126-161 % нормы), по отдельным рекам пониженными (85-90 % нормы). Средние значения расходов воды за 2012 г. по многим рекам были больше средних значений предшествующего 2011 г. (табл.8.1).

Таблица 8.1

**Водность (% от средней многолетней) рек бассейна р. Амур (без бассейна р. Уссури)**

Река	Пункт	2010 г.	2011 г.	2012 г.
Шилка	г. Сретенск	85	51	130
Онон	с. Чирон	68	39	85
Чита	г. Чита	55	71	161
Ингода	п. Атамановка	99	57	134
Нерча	г. Нерчинск	57	57	143
Амур	г. Хабаровск	112	80	90
Амур	г. Комсомольск-на-Амуре	123	97	106
Амур	с. Богородское	119	-	-
Селемджа	с. Усть-Ульма	136	82	104
Зея	с. Белогорье	130	-	95
Кульдур	п. Кульдур	118	115	181
Березовая	с. Федоровка	82	104	129
Малая Бира	с.Алексеевка	53	83	152
Сита	с. Князе-Волконское	237	332	166
Большая Бира	ст. Биракан	109	140	166
Большая Бира	г. Биробиджан	107	124	137
Левый Хинган	п. Хинганск	118	117	112
Бира	с. Лермонтовка	-	-	95
Тунгуска	с. Архангеловка	-	-	112
Черная	с. Галкино	40	106	103
Нимелен	с. Тимченко	100	100	100
Кур	с. Новокуровка	-	85	124
Амгунь	с. Каменка	131	120	105
Манома	д. Манома	-	-	84

Водосборы больших левобережных притоков р.Амур – рек Зея и Бурея – ограничены с севера и востока высокими цепями гор. Эта территория представляет собой сочетание возвышенных плато, более или менее обширных равнин, средневысотных гор, гряд и увалов. Междуречья Зея – Амур и Зея – Селемджа характеризуются наличием пониженных участков, как правило, заболоченных, с неблагоприятными условиями стока подземных вод. На юге находится Зейско-Буреинская равнина с обширными массивами обрабатываемых земель и участками суходольных лугов. В пределах этой части широко распространены подзолистые почвы. Низменные пойменные участки среднего и нижнего течения р. Зея заняты аллювиальными луговыми почвами, большая часть Зейско-Буреинской равнины – лугово-черноземными почвами (рис.8.2). Климат в этой части бассейна определяется в холодный период года влиянием материка, летом – Тихого океана.

Северо-восточные районы бассейна р. Амур относятся в зоне избыточного увлажнения с дальневосточным типом условий водного режима. Для рек этой части бассейна характерно не только хорошо выраженное преобладание дождевого стока, но и наличие паводков.

Паводковый режим рек в летне-осенние периоды характеризуется резко выраженной неустойчивостью, длится в среднем от 110-120 дней в северных районах бассейнов Верхнего и Среднего Амура до 150-160 дней в

пределах Зейско-Буреинской равнины и Среднеамурской низменности. Снеговые половодья, характерные для северных районов бассейна, обычно бывают невысокими и непродолжительными по сравнению с паводками.

Бассейн Нижнего Амура расположен близко к Тихому океану, что определяет муссонный характер климата. Широтная зональность здесь подчинена характеру устройства поверхности и, кроме того, отражает географическое положение данной территории на восточной окраине Азиатского материка. У морского побережья и вдоль меридионально направленных горных систем границы природных зон изгибаются к югу. В этой части бассейн имеет сложный рельеф и геологическое строение [64]. Для него характерен горно-таежный ландшафт со средне- и низкогорным рельефом и значительным числом межгорных впадин. В бассейне Нижнего Амура преобладают горно-таежные подзолистые и дерново-подзолистые почвы (рис.8.3). Реже встречаются горно-тундровые и горно-лесные бурые почвы. Вдоль русла р.Амур простираются аллювиальные (пойменные) почвы.

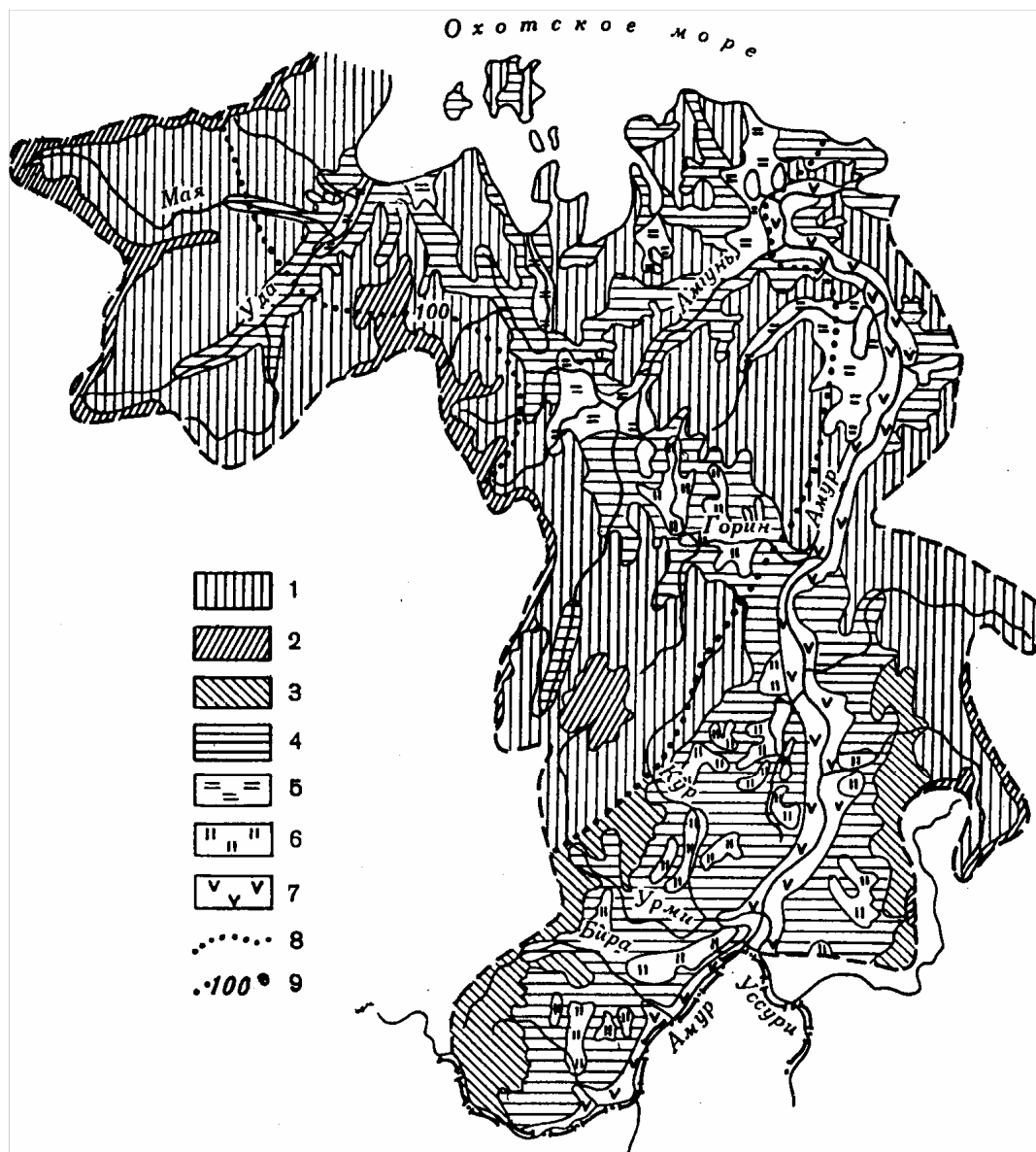


Рис. 8.3. Почвы бассейна Нижнего Амура

1 - горно-таежные подзолистые и кислые неоподзоленные; 2 - горно-тундровые; 3 - горно-лесные бурые; 4 - дерново-подзолистые; 5 - перегнойно-торфяно-болотные; 6 - подзолисто-болотные; 7 - аллювиальные (пойменные); 8 - граница распространения многолетней мерзлоты; 9 - граница распространения 100-метровой мощности многолетнемерзлых пород.

Гидрометеорологические условия в 2012 г. в Хабаровском крае характеризовались небольшими запасами воды в снеге в основных стокообразующих районах (50-70 % нормы) и повышенными (100-150 %) в восточных районах Приамурья. Максимальная высота снежного покрова наблюдалась в конце февраля – начале марта в равнинной части бассейна – 10-40 см (местами 50 см), в залесённой части во второй половине марта – 30-50 см, местами 70-80 см и до 130 см (150 % нормы).

В конце марта снеготопы в основных стокообразующих районах Приамурья были меньше обычных, на Нижнем Амуре – около нормы или несколько больше. На реках преобладала пониженная водность. Уровни воды были ниже обычных, на Среднем Амуре выше средних многолетних значений. В третьей декаде апреля на большей части Приамурья выпало 2-3, местами до 5-ти декадных норм осадков. Раннее вскрытие большинства рек центральных и северных районов Хабаровского края сопровождалось резким подъемом воды на 1,0-1,5 м. Процесс вскрытия рек в 2012 г. завершился на Нижнем Амуре в первых числах мая.

Поздние сроки весеннего вскрытия на реках Приамурья и территории Хабаровского края сочетались с ранним окончанием процесса вскрытия. Снегодождевые паводки не достигали уровней неблагоприятных явлений. Дождевые паводки с отметками, близкими к категории неблагоприятного явления, наблюдали на реках Тында, Бурея, Большая Бира, Кия, Кур, Тунгуска и др. Дождевые паводки категории опасного явления и близкие к ним с затоплением поймы на 2-10 дней, местами более 25 дней с подтоплением населенных пунктов, наблюдались на реках Арби, Хор, Кия.

В период летне-осенней межени уровни воды водных объектов были ниже средних многолетних значений на 1,0-2,5 м на всех реках бассейна Амура.

Приток воды в Зейское водохранилище в течение всего периода открытого русла был больше нормы на 35-120 % (в июне меньше обычного на 26 %). Паводки в сентябре-октябре и большие сбросы Бурейской ГЭС обеспечили повышенную водность на Среднем и Нижнем Амуре.

Формирование химического состава поверхностных вод бассейна р. Амур в 2012 г., как и в предыдущие годы, происходило под влиянием своеобразных природных условий, наличия сложной системы проток, рукавов и водоемов, поступления рудоносных и коллекторно-дренажных вод, своеобразности гидрометеорологических условий и др.

В 2012 г. поверхностные воды бассейна р. Амур по-прежнему испытывали большую антропогенную нагрузку. Основными виновниками загрязнения воды водных объектов остаются береговые объекты речного флота, золотодобывающие и угледобывающие предприятия, промышленные центры, предприятия цветной металлургии, машиностроительной промышленности, железнодорожный транспорт, предприятия мясной и молочной промышленности, объекты коммунального хозяйства, принимающие в свои системы канализации смесь хозяйственно-бытовых и производственных сточных вод. Значительная часть загрязняющих веществ попадает в речную сеть за счет неорганизованного поступления в результате антропогенной деятельности и неконтролируемого сброса, особенно на трансграничных участках [9,27,57 и др.].

Важными водохозяйственными и водозоологическими проблемами бассейна являются хронические наводнения, обусловленные спецификой его географического положения, и трансграничный характер использования. На водосборной площади бассейна р. Амур, составляющей 1856 км<sup>2</sup>, расположены три государства: Российская Федерация (1002,8 км<sup>2</sup>), Китайская Народная Республика (820,5 км<sup>2</sup>), Монгольская Народная Республика (32 км<sup>2</sup>). В пределах Амурского бассейна расположены пять субъектов Российской Федерации: Забайкальский край, Амурская область, Еврейская автономная область, Хабаровский и Приморский края.

По данным отдела водных ресурсов Амурского бассейнового управления по Забайкальскому краю, в поверхностные водные объекты края в 2012 г. было сброшено 229 млн.м<sup>3</sup> сточных вод, что на 15,6 млн.м<sup>3</sup> (6,4 %) меньше, чем в 2011 г. Из них непосредственно в водные объекты бассейна р. Амур поступило 227 млн.м<sup>3</sup> сточных вод. Объем загрязненных сточных вод категории "без очистки" и "недостаточно очищенные" составил в 2012 г. 85,6 млн.м<sup>3</sup>. Снижился до 94,0 млн.м<sup>3</sup> объем "нормативно очищенных" сточных вод. Увеличилось до 49,6 млн.м<sup>3</sup> количество сброшенных в поверхностные воды бассейна р. Амур сточных вод категории "нормативно чистые".

В Амурской области поверхностные водные объекты используются, главным образом, для выработки электроэнергии, хозяйственно-питьевого и промышленного водоснабжения, добычи полезных ископаемых, судоходства, являются приемниками сточных вод. Основными источниками загрязнения водных объектов остались сточные воды предприятий жилищно-коммунального хозяйства городов Благовещенск, Шимановск, Свободный, Белогорск, Тында, Зея, поселков Прогресс и Новобурейский, а также предприятий угольной промышленности.

В 2012 г. в Амурской области учтенный сброс сточных вод в поверхностные водные объекты, включая шахтно-рудничные и коллекторно-дренажные, снижился по сравнению с 2011 г. на 2,4 % и составил 82,7 млн.м<sup>3</sup>.

В структуре сточных вод по степени загрязнения для Амурской области наиболее характерна из числа загрязненных категория "недостаточно очищенные", которые в 2012 г. составили 91,1 %. На "загрязненные без очистки" сточные воды приходилось 3,3 %, на "нормативно очищенные" – 5,5 %. "Нормативно чистых" сточных вод сброшено в поверхностные водные объекты по Амурской области 0,1 % (0,08 млн.м<sup>3</sup>).

Основными источниками загрязнения поверхностных вод на территории Еврейской автономной области в 2012 г. остались сточные воды предприятий жилищно-коммунального хозяйства, поступление загрязняющих веществ с селитебных территорий. Загрязненные производственные сточные воды поступали, как и в предыдущем году, от очистных сооружений участка по ремонту тягового подвижного состава Дальневосточной железной дороги, ООО "Карьер "Ушумунский", ФБУ комбинат "Горки". Кроме того, в залив Ржахова р. Амур после полива чеков Новинской мелиоративной системы при выращивании риса производился сброс сточных вод

ООО "Восток Лу Цзянь", ООО "Новая Эра" без очистки (контроль за содержанием пестицидов не производился).

К основным поставщикам загрязняющих веществ в поверхностные воды Хабаровского края в 2012 г. относились предприятия жилищно-коммунального хозяйства, принимающие в свои системы канализации смесь хозяйственно-бытовых и производственных сточных вод, а также предприятия угольной промышленности, цветной металлургии, машиностроительной промышленности.

В некоторых населенных пунктах (г. Советская Гавань, п. Ванино, г. Николаевск-на-Амуре) по-прежнему отсутствуют городские очистные сооружения. Периодически в отдельных коммуникационных системах возникали аварийные ситуации на канализационных коллекторах, которые влекли за собой поступление в природные водные объекты неочищенных сточных вод.

В районах расположения пунктов наблюдений гидрохимической сети ГСН в водные объекты Хабаровского края в 2012 г. было сброшено от организованных источников 144 млн.м<sup>3</sup> загрязненных сточных вод.

**Река Амур** – одна из крупнейших рек Дальнего Востока. Среди рек Российской Федерации р.Амур занимает четвертое место по длине, площади водосбора и водности, уступая рекам Енисей, Обь и Лена. Образуется р. Амур слиянием рек Шилка и Аргунь, впадает в Амурский лиман Татарского пролива.

Длина собственно р. Амур достигает 2824 км, от истока р.Аргунь – 4444 км. По гидрографической сети бассейна на протяжении 3400 км, в том числе непосредственно по р.Амур на протяжении 1860 км, проходит государственная граница между Российской Федерацией и КНР. Наблюдения за качеством воды р.Амур в 2012 г. проводились сетью ГСН в 8 пунктах и 17 створах на участке от с.Черняево до устья.

Химический состав воды р. Амур в 2012 г. формировался в своеобразных природных условиях Дальнего Востока и под воздействием большого количества организованных, а также неорганизованных источников антропогенного воздействия, поверхностного стока с водосборной площади как на территории РФ, так и со стороны КНР.

Кислородный режим воды р. Амур в 2012 г., как и в предыдущие годы, на протяжении всей реки был вполне удовлетворительным. Концентрации растворенного в воде кислорода варьировали от 5,69 до 15,6 мг/л.

Содержание в воде р. Амур взвешенных веществ в 2012 г. по сравнению с 2011 г. существенно увеличилось в среднем до 11,3-47,1 мг/л. Максимальную концентрацию в воде реки взвешенных веществ отмечали по-прежнему в придонном горизонте у с. Богородское. Относительно предыдущего года наибольшее для р. Амур содержание в воде взвешенных веществ снизилось до 114 мг/л. Значения минерализации воды р. Амур в целом колебались в течение года от 31,4 до 312 мг/л.

В 2012 г. сохранилась слабо выраженная тенденция снижения степени загрязненности воды на отдельных участках р. Амур. Комплексная оценка качества воды р. Амур с учетом наиболее характерных для поверхностных вод Российской Федерации ингредиентов и показателей качества воды показала, что в 2012 г. до 76,5 % увеличилось число створов, вода р. Амур в которых соответствовала 3-му классу качества и оценивалась как "загрязненная", чаще "очень загрязненная" (рис.8.4). Диапазон значений УКИЗВ в целом для р. Амур в 2012 г. по сравнению с 2011 г. несколько расширился и составлял 2,68-4,13.

При оставшемся практически неизменным общим диапазоне значений комплексности загрязненности воды р. Амур 0-56 % среднегодовое его значение возросло до 31,5 %. Более выраженной стала на отдельных участках реки изменчивость перечня и количества загрязняющих воду р. Амур веществ. В 2012 г. из 14-16 ингредиентов и показателей, учтенных в комплексной оценке качества воды, 8-11 относились к загрязняющим.

К наиболее характерным для р. Амур параметрам химического состава воды, содержание которых не соответствовало нормативам, относились в 2012 г. соединения марганца, железа, меди, цинка, трудноокисляемые органические вещества (по ХПК), аммонийный азот (рис.8.5).

Наибольшую долю в загрязненность воды р. Амур в 2012 г., как и в предыдущие годы, вносили соединения марганца, железа, меди, которые в концентрациях выше ПДК обнаруживали в 85-100 % проб.

Для природных вод Амурской области, верхнего течения р. Амур характерно повышенное фоновое (природное) содержание соединений марганца и железа. В р. Амур на участке с. Черняево – г. Благовещенск в каждой пробе воды фиксировали случаи превышения ПДК соединениями марганца и меди, среднегодовые концентрации которых варьировали в пределах 4-5 ПДК и 2-4 ПДК, максимальные достигали 6-7 ПДК и 4-7 ПДК соответственно. В единичных пробах воды на этом участке отмечали в 2012 г. превышение ПДК соединениями цинка не более чем в 2 раза.

Практически в каждой пробе воды верхнего течения р. Амур концентрации в воде соединений железа превышали ПДК в среднем в 2-4 раза, максимальные в 4-6 раз.

Осталась в 2012 г., как и в 2011 г., характерной с повторяемостью 70-90 % невысокая загрязненность воды р. Амур на участке с. Черняево – г. Благовещенск трудноокисляемыми органическими веществами (по ХПК). Максимальные значения ХПК не превышали на этом весьма значительном по протяженности участке реки 30,0-38,0 мг/л(О), в среднем составляя 19,0-23,9 мг/л(О).

В районе г. Благовещенск в единичных пробах концентрации в воде р. Амур фенолов достигали 3-5 ПДК, среднегодовые их концентрации при этом оставались в пределах нормативных требований. С различной периодичностью от единичных проб до 60 % в реке фиксировали невысокую (до 2 ПДК) загрязненность воды аммонийным азотом.

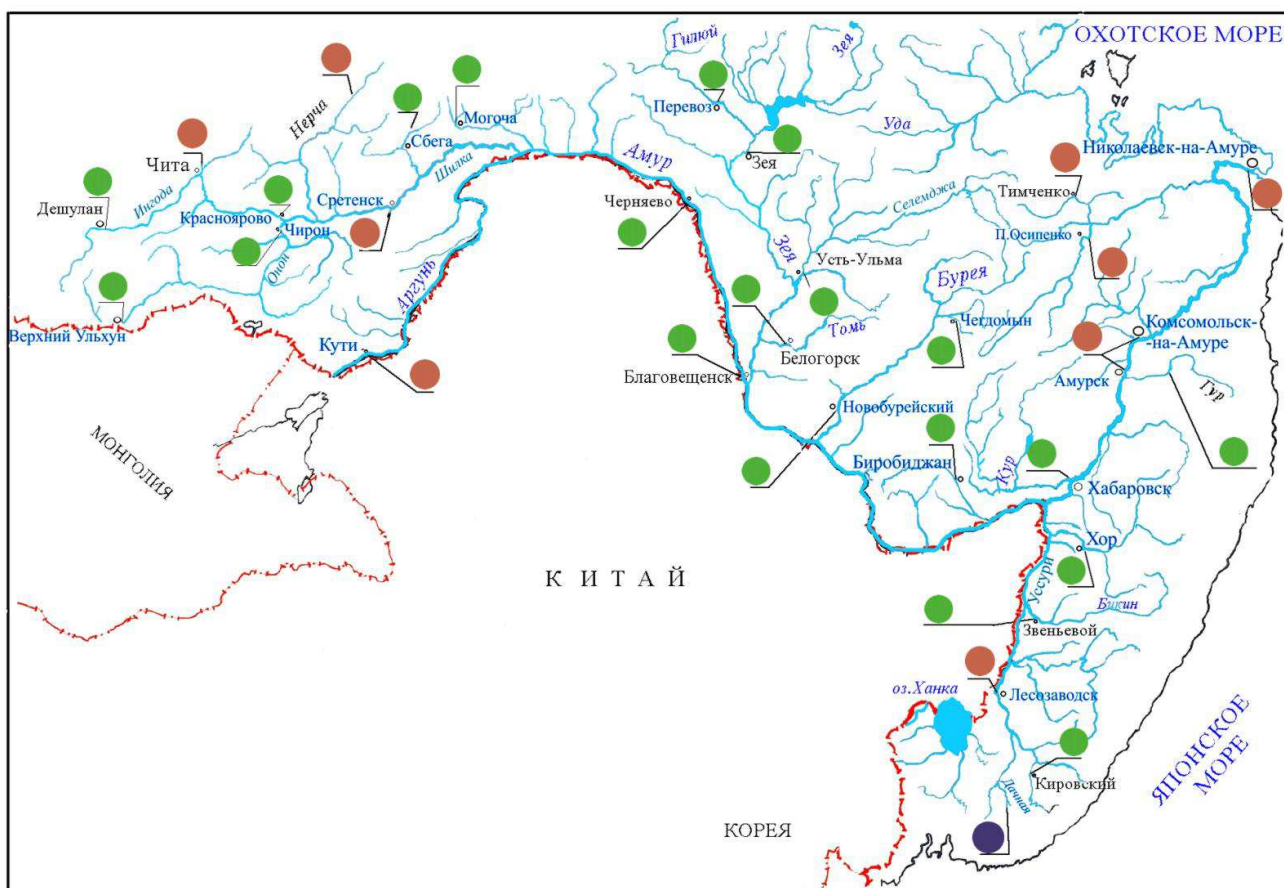


Рис. 8.4. Комплексная оценка качества поверхностных вод бассейна р. Амур в 2012 г.

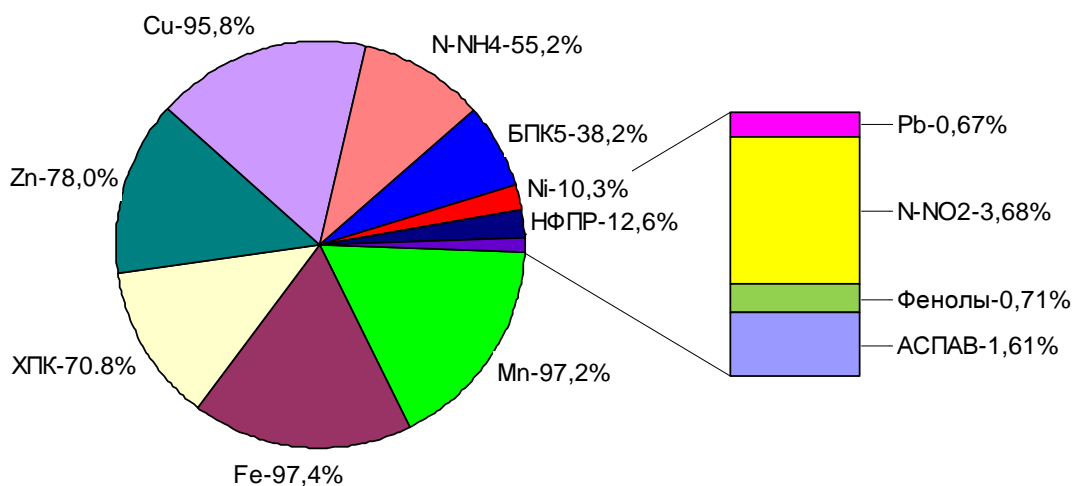


Рис. 8.5. Соотношение повторяемостей превышения 1 ПДК (PI) отдельных загрязняющих веществ в воде р. Амур в 2012 г.

По комплексной оценке вода р. Амур в верхнем течении соответствовала 3-му классу и оценивалась в районе с. Черняево как "очень загрязненная", ниже по течению как "загрязненная". Значения УКИЗВ в 2012 г. на этом участке несколько снизились по сравнению с 2011 г. и составляли 2,68-3,38.

В районе г. Хабаровск существенных изменений качества воды р. Амур и протоки Амурская в 2012 г. относительно 2011 г. не наблюдали. Как и выше по течению, осталось характерным присутствие в воде р. Амур и

протоки Амурская в пунктах г. Хабаровск во всех створах повышенных содержаний соединений марганца, меди и железа (рис.8.6).

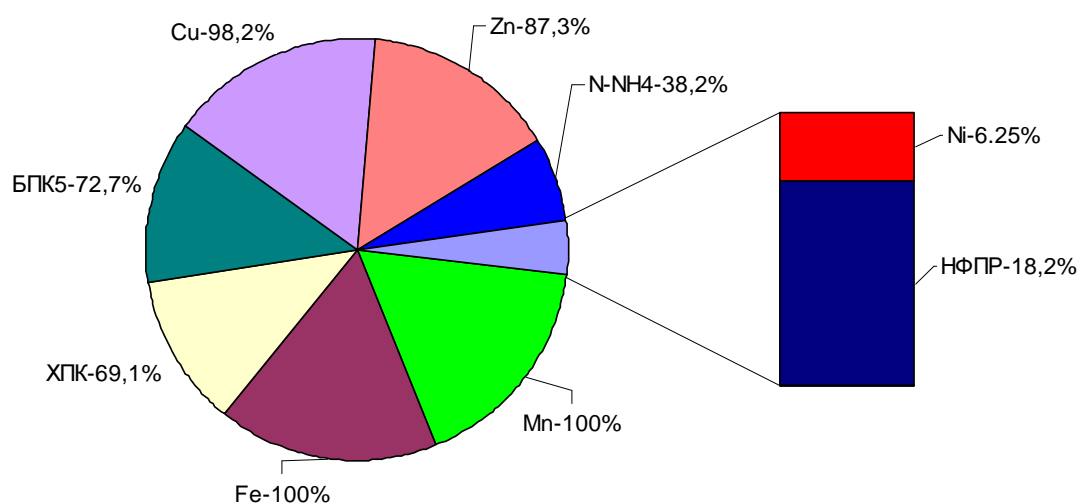


Рис.8.6. Соотношение повторяемости превышения 1 ПДК ( $P_i$ ) отдельных загрязняющих веществ в воде р.Амур в районе г.Хабаровск в 2012 г.

Многолетние данные государственной сети наблюдений о содержании в воде Нижнего Амура и его притоков соединений железа, марганца, меди, цинка достаточно тесно коррелируют с результатами специальных исследований, проводимых в этом регионе системой учреждений РАН [91].

По сравнению с предыдущим годом в 2012 г. существенно возросла в реке и в протоке устойчивость загрязненности воды соединениями меди. В 85-100 % проб воды в р. Амур и протоке Амурская в районе г. Хабаровск фиксировали превышение ПДК соединениями марганца в 5-10 раз, железа и меди в среднем в 2-3 раза, разовые концентрации в воде при этом достигали 9-25, 2-6 и 4-5 ПДК соответственно. В течение 2012 г. на изучаемом участке случаев высокого загрязнения воды не выявлено.

В протоке Амурская в контрольном створе в черте г. Хабаровск регистрировали единичный случай превышения ПДК в 2 раза соединениями ртути.

Осталась незначительной загрязненность воды р.Амур и протоки Амурская в районе г. Хабаровск нефтепродуктами и аммонийным азотом, максимальные концентрации в воде которых не превышали 1-4 ПДК и 2 ПДК, среднегодовые были ниже 1 ПДК-1 ПДК.

Более устойчивый характер приобрела в 2012 г. невысокая, как и в 2011 г., загрязненность воды р. Амур и протоки Амурская в створах наблюдений в районе г. Хабаровск легкоокисляемыми органическими веществами (по БПК<sub>5</sub>). Разовые значения БПК<sub>5</sub> воды не превышали при этом 2,96-3,12 мг/л(O<sub>2</sub>). Содержание трудноокисляемых органических веществ по-прежнему осталось невысоким. Значения ХПК разовые не превышали 21,1-42,0 мг/л(O), среднегодовые составляли 11,7-20,9 мг/л(O).

По качеству вода протоки Амурская в 2012 г. характеризовалась как "загрязненная", р. Амур как "очень загрязненная" и соответствовала 3-му классу.

Нижнее течение р. Амур на участке г. Амурск – г. Комсомольск-на-Амуре в 2012 г. продолжало оставаться наиболее загрязненным (рис.8.7). По качеству вода р. Амур на этом участке, в связи с некоторым снижением степени загрязненности комплексом присутствующих в ней химических веществ, характеризовалась в 2012 г. как "очень загрязненная" или как "грязная" и колебалась от створа к створу на этом достаточно продолжительном участке Нижнего Амура без проявления какой-либо системности в пределах разрядов "б" 3-го и "а" 4-го классов качества. Значения УКИЗВ в 2012 г. по сравнению с 2011 г. во всех створах наблюдений несколько снизились и колебались в узком диапазоне от 3,39 до 4,13.

Химический состав воды при этом существенно не изменился. Осталась характерной загрязненность воды, чаще невысокая, большим количеством химических веществ. В каждой пробе воды р. Амур на участке г. Амурск – г. Комсомольск-на-Амуре фиксировали превышение ПДК соединениями железа, меди, марганца, цинка, несколько реже, в 60-100 % проб, аммонийным азотом и трудноокисляемыми органическими веществами (по ХПК).

Разовые концентрации в воде р. Амур на этом участке не превышали соединений железа 9-12 ПДК, меди 5-8 ПДК, марганца 26-27 ПДК, цинка 3 ПДК, аммонийного азота 2 ПДК. Максимальные значения ХПК колебались от 25,0 до 53,0 мг/л(O). Среднегодовые концентрации металлов, аммонийного азота, значения ХПК по течению практически не менялись и колебались в узких пределах: соединений железа и меди 3-5 ПДК, марганца 12-15 ПДК, цинка 2 ПДК, аммонийного азота 1-2 ПДК, значений ХПК 17,6-23,7 мг/л(O) (рис.8.8).



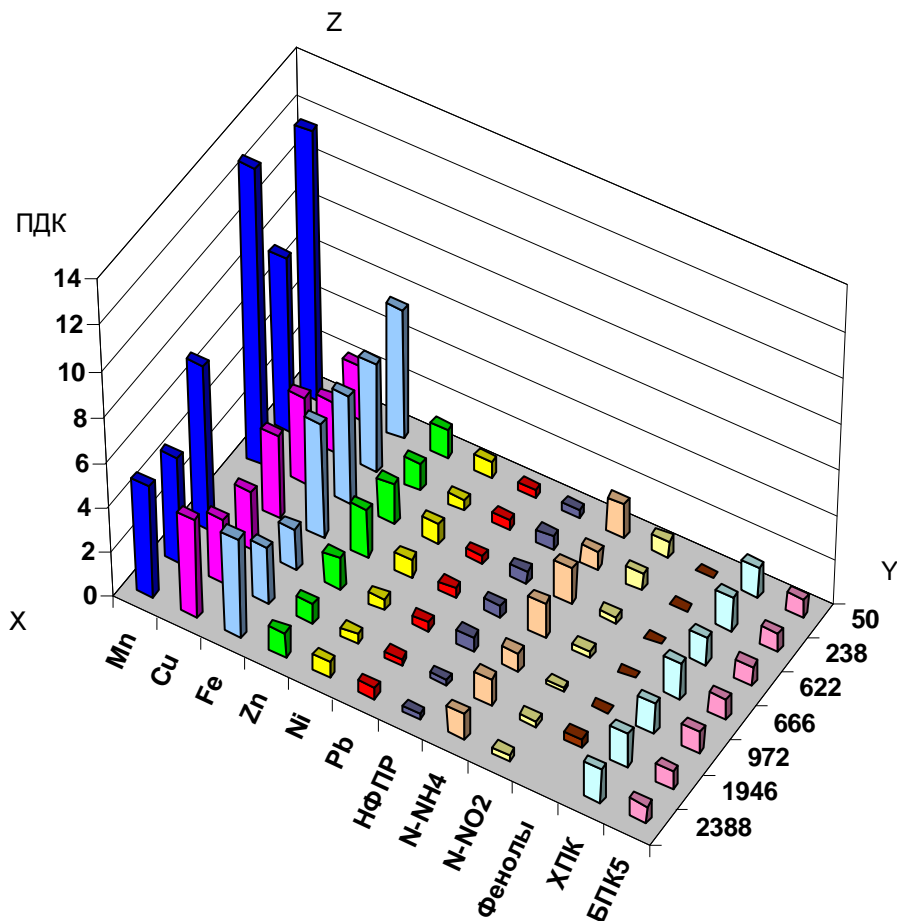


Рис. 8.7. Среднегодовые концентрации характерных загрязняющих веществ в воде р.Амур по течению в 2012 г.

x - расстояние от устья, км; y - характерные загрязняющие вещества (контрольные створы); z - среднегодовая концентрация загрязняющих веществ, ПДК

Пункт	Расстояние	Пункт	Расстояние
с. Черняево	2388	г. Комсомольск-на-Амуре (в черте города)	622
г. Благовещенск (5 км ниже города)	1946	с. Богородское	238
г. Хабаровск (14 км ниже города)	972	г. Николаевск-на-Амуре (7 км ниже города)	50
г. Амурск (1 км ниже города)	666		

В отличие от предыдущего года, случаев высокого загрязнения воды р. Амур в районе г. Амурск и г. Комсомольск-на-Амуре не выявлено ни по одному параметру химического состава воды.

Вниз по течению р. Амур от с. Богородское до г. Николаевск-на-Амуре существенных изменений загрязненности воды реки в 2012 г. по сравнению с 2011 г. не наблюдали. Несколько снизилась загрязненность воды реки на этом участке легкоокисляемыми органическими веществами (по БПК<sub>5</sub>), соединениями меди. Значения БПК<sub>5</sub> воды в пунктах с. Богородское – г. Николаевск-на-Амуре в 2012 г. не превышали 3,27-3,98 мг/л(O<sub>2</sub>), максимальные концентрации соединений меди снизились до 4 ПДК.

Качество воды **притоков р. Амур** (без бассейна р.Уссури) в 2012 г. было более однородным по сравнению с 2011 г. По степени загрязненности воды водных объектов бассейна варьировали в широком диапазоне от 2-го класса "слабо загрязненных" до 5-го класса "экстремально грязных". В 2012 г. по сравнению с 2011 г. усилилось до 69 % преобладание в бассейне "загрязненных" вод 3-го класса. Значения УКИЗВ притоков р. Амур (без бассейна р. Уссури) колебались по бассейну от 1,73-1,88 в реках **Левый Хинган** в створе 1 км выше п. Хинганск, **Тюкан** в створе 0,2 км выше ст. Буряя, Онон в черте ст. Оловянная до 5,83-6,82 в наиболее загрязненных водных объектах или их участках. По-прежнему в широких пределах от 0 до 79 % варьировали в притоках р. Амур разовые значения коэффициента комплексности загрязненности воды, в среднем для притоков снизившись до 32,1 %.

**Река Аргунь** – правая составляющая р. Амур, начинается на западном склоне Большого Хингана и на протяжении 669 км течет по территории КНР. На 951-м км от устья река втекает в пределы Российской Федерации и далее по течению является естественной границей между РФ и Китаем. Площадь бассейна р. Аргунь в пределах Российской Федерации составляет 49 тыс.км<sup>2</sup> (30 %). Бассейн реки вытянут с юга на север, речная сеть более развита в северной части бассейна. В степных и лесостепных зонах бассейна имеется ряд бессточных и полубессточных районов [58].

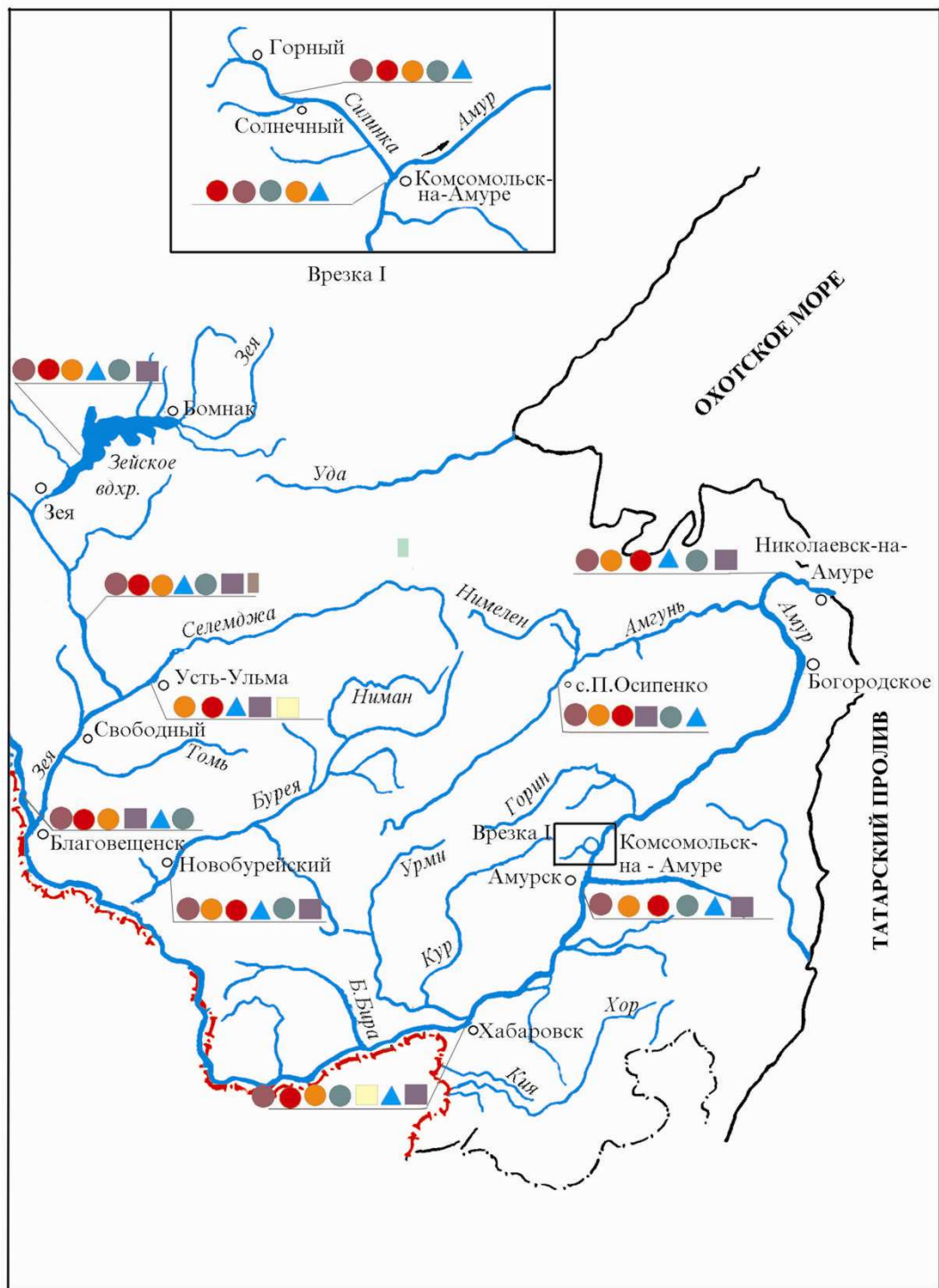


Рис.8.8. Распределение наиболее распространенных загрязняющих веществ по среднегодовым концентрациям в воде водных объектов на территории Амурской области и Хабаровского края в 2012 г.

Река Амур – с. Черняево – г. Благовещенск: соединения марганца 4-5 ПДК, соединения меди и железа 2-4 ПДК, трудноокисляемые органические вещества (по ХПК) 19,0-23,9 мг/л(O), аммонийный азот и соединения цинка ниже 1 ПДК-1 ПДК;

Река Амур, протока Амурская – г. Хабаровск: соединения марганца 7-10 ПДК, соединения меди и железа 2-3 ПДК, соединения цинка 1-2 ПДК, легкоокисляемые органические вещества (по БПК<sub>5</sub>) 2,04-2,59 мг/л(O<sub>2</sub>), аммонийный азот ниже 1 ПДК-1 ПДК, трудноокисляемые органические вещества (по ХПК) 11,7-20,9 мг/л(O);

Река Амур – г. Амурск – г. Комсомольск-на-Амуре: соединения марганца 12-15 ПДК, соединения железа 4-5 ПДК, соединения меди 3-5 ПДК, соединения цинка 2 ПДК, аммонийный азот 1-2 ПДК, трудноокисляемые органические вещества (по ХПК) 17,6-23,7 мг/л(O);

Река Амур – с. Богородское – г. Николаевск-на-Амуре: соединения марганца 8-12 ПДК, соединения железа 4-6 ПДК, соединения меди 2-3 ПДК, аммонийный азот ниже 1 ПДК-2 ПДК, соединения цинка 1 ПДК, трудноокисляемые органические вещества (по ХПК) 20,0-23,0 мг/л(O);

Водохранилище Зейское – с. Бомнак – г. Зея: соединения марганца 11 ПДК, соединения меди 4-5 ПДК, соединения железа 3-4 ПДК, аммонийный азот 2-3 ПДК, соединения цинка 1 ПДК, трудноокисляемые органические вещества (по ХПК) 23,7-28,2 мг/л(O);

Река Зея – г. Зея – г. Благовещенск: соединения марганца 6 ПДК, соединения меди 3-6 ПДК, соединения железа 3-4 ПДК, аммонийный азот 1-2 ПДК, соединения цинка 1 ПДК, фенолы ниже 1 ПДК-1 ПДК, трудноокисляемые органические вещества (по ХПК) 20,5-25,1 мг/л(O);

Река Селемджа – с. Усть-Ульма: соединения железа 6 ПДК, соединения меди 4 ПДК, аммонийный азот 2 ПДК, трудноокисляемые органические вещества (по ХПК) 32,7 мг/л(O), легкоокисляемые органические вещества (по БПК<sub>5</sub>) 2,01 мг/л(O<sub>2</sub>);

*Река Бурея* – пгт Новобурейский: соединения марганца 14-15 ПДК, соединения железа 5-6 ПДК, соединения меди 4-5 ПДК, аммонийный азот и соединения цинка 1 ПДК, трудноокисляемые органические вещества (по ХПК) 16,2-16,5 мг/л(О);  
*Река Силинка* (Левая Силинка) – п. Горный – г. Солнечный: соединения марганца 8-41 ПДК, соединения меди 6-29 ПДК, соединения железа 1-3 ПДК, соединения цинка 2 ПДК, аммонийный азот ниже 1 ПДК-1 ПДК;  
*Река Силинка* (Левая Силинка) – г. Комсомольск-на-Амуре: соединения меди 10-11 ПДК, соединения марганца 6 ПДК, соединения железа 2 ПДК, соединения железа и аммонийный азот 1 ПДК;  
*Река Аргунь* – с.им. Полены Осипенко: соединения марганца 12-16 ПДК, соединения железа 8-9 ПДК, соединения меди 2 ПДК, трудноокисляемые органические вещества (по ХПК) 18,3-19,3 мг/л(О), соединения цинка и аммонийный азот 1 ПДК.

Стационарные наблюдения за качеством воды р. Аргунь в 2012 г. проводили в 4 пунктах ГСН на участке реки от п. Молоканка до с. Олочи, включая наблюдения на **протоке Прорва** в районе п. Молоканка.

В 2012 г., как и в предыдущие годы, р. Аргунь на участке реки от п. Молоканка до с. Олочи относилась к наиболее загрязненному в Забайкальском крае, особенно в зимний период.

Минерализация воды р. Аргунь в 2012 г. варьировала по сезонам в пределах 109-384 мг/л, в среднем составляя 209 мг/л. Концентрации в воде сульфатных ионов в течение года не превышали 54,8 мг/л, магния (катионов) 18,6 мг/л.

В марте-апреле на участке реки от п. Молоканка до с. Кути в воде фиксировали случаи дефицита и глубокого дефицита растворенного в воде кислорода: 1,62 мг/л и 2,63 мг/л у п. Молоканка; 2,14 мг/л у с. Кути.

Высокой (71-83 %) в 2012 г. осталась повторяемость случаев нарушения нормативных требований по содержанию в воде р. Аргунь и протоки Прорва на этом участке легкоокисляемых органических веществ (по БПК<sub>5</sub>). Максимальные значения БПК<sub>5</sub> воды сохранились на уровне предыдущего года и колебались по створам в диапазоне 4,92-7,35 мг/л(О<sub>2</sub>), среднегодовые 3,43-3,68 мг/л(О<sub>2</sub>), у с. Олочи 2,88 мг/л(О<sub>2</sub>).

Сохранился устойчивым характер загрязненности воды р. Аргунь соединениями цинка, повторяемость случаев превышения ПДК которыми составляла 43-50 %. В марте в воде р.Аргунь в пунктах п. Молоканка и с. Кути при низкой водности регистрировали случаи высокого загрязнения соединениями цинка на уровне 13 ПДК. Среднегодовые концентрации соединений цинка при этом не превышали 2 ПДК.

Высокой и устойчивой осталась в 2012 г. загрязненность воды р. Аргунь и протоки Прорва на участке п. Молоканка – с. Кути соединениями марганца, максимальные концентрации в воде которых в 2012 г. по-прежнему достигали уровней высокого и экстремально высокого загрязнения воды (57-160 ПДК), среднегодовые колебались от 47 ПДК в основном русле р. Аргунь у п. Молоканка до 27 ПДК в районе с. Кути. В течение 2012 г. в р. Аргунь и протоке Прорва регистрировали 4 случая высокого и 4 случая экстремально высокого загрязнения воды соединениями марганца.

В 2012 г. по сравнению с 2011 г. несколько повысилась и стала более устойчивой с повторяемостью превышений ПДК 67-92 % загрязненность воды р. Аргунь и протоки Прорва фенолами, концентрации в воде которых превышали ПДК разовые в 3-8 раз, среднегодовые в 2 раза.

Характерной для р. Аргунь и протоки Прорва в 2012 г. осталась загрязненность воды нефтепродуктами, превышение ПДК которыми в среднем в 3 раза отмечали в 50-58 % проб. Максимальные для створов концентрации в воде нефтепродуктов при этом достигали 6-10 ПДК.

По качеству вода р. Аргунь в районе п. Молоканка соответствовала разряду "в" 4-го класса и характеризовалась как "очень грязная". В остальных створах оценивалась как "грязная" и относилась к разрядам "а" и "б" 4-го класса качества.

По результатам экспедиционного обследования при проведении совместного российско-китайского мониторинга качества воды трансграничных водных объектов в 2012 г. вода р. Аргунь варьировала в разные временные промежутки в широком диапазоне "загрязненных", "грязных" и "экстремально грязных" вод.

Протяженность обследуемого участка реки от п. Молоканка до с. Олочи составляла более 500 км. Отбор проб проводили в трех створах в период ледостава на одной вертикали на срединном горизонте, в период открытого русла на 3-х вертикалях (у левого берега, на середине реки, у правого берега).

На обследованном участке зарегистрировано в 2012 г. 5 случаев экстремально высокого загрязнения воды р. Аргунь гексахлораном, концентрации в воде которого достигали 6-9 ПДК. Выявлено также 16 случаев высокого загрязнения воды р. Аргунь соединениями марганца, α-ГХЦК, γ-ГХЦГ.

Снизилась в 2012 г. до отсутствия загрязненность воды притока р. Аргунь р. **Урулюнгуй** у с. Маргуцек α-ГХЦК, γ-ГХЦГ. Несколько уменьшились (до 7 ПДК) максимальные концентрации в воде р. Урулюнгуй нефтепродуктов, возросли (до 5 ПДК) фенолов.

**Река Шилка** – левая составляющая р.Амур. Образуется слиянием рек Онон и Ингода. Верхняя часть бассейна расположена на территории Монголии (16 % от общей площади водосбора).

Бассейн р. Шилка вытянут в северо-восточном направлении примерно на 1000 км. Режим реки в общих чертах повторяет режим р. Аргунь. Основное питание река получает от летних дождей. Весеннее половодье хорошо выражено, но высота подъема уровня воды обычно невелика.

Минерализация воды р.Шилка в течение 2012 г. колебалась в пределах 46,1-309 мг/л. Реакция среды изменялась от нейтральной до слабощелочной. Кислородный режим реки в течение года был удовлетворительным.

В 2012 г. для р. Шилка осталась характерной загрязненность воды соединениями марганца, концентрации которого в среднем колебались по течению реки в пределах 11-21 ПДК. Максимальные концентрации в воде

р. Шилка соединений марганца достигали уровней высокого загрязнения (42 и 36 ПДК) на участке 2 км ниже г. Шилка – 12 км выше г. Сретенск, в остальных створах составляли 20-29 ПДК.

В створе 2 км южнее г. Шилка в период зимней межени отмечали 3 случая высокого загрязнения соединениями марганца и один случай высокого загрязнения воды аммонийным азотом 11 ПДК.

Сохранилась повышенной в 2012 г., как и в 2011 г., загрязненность воды р. Шилка на участке г. Шилка – г. Сретенск легкоокисляемыми органическими веществами (по БПК<sub>5</sub>). В 88-100 % проб значения БПК<sub>5</sub> воды превышали нормативное, в среднем составляя 2,54-3,39 мг/л(O<sub>2</sub>). Максимальные значения БПК<sub>5</sub> воды достигали при этом 3,59-5,06 мг/л(O<sub>2</sub>).

Существенно, до концентраций в среднем ниже ПДК и максимальных в пределах 2-5 ПДК, снизилась загрязненность воды р. Шилка на всем протяжении нефтепродуктами. Повторяемость превышения ПДК нефтепродуктами уменьшилась в 2012 г. относительно 2011 г. до 13-38 %.

Практически не изменилась в 2012 г. по сравнению с 2011 г. загрязненность воды р. Шилка фенолами, случаи превышения ПДК которыми не более чем в 4 раза отмечали в 38-100 % проб.

Значения ХПК в 62-100 % проб воды р. Шилка превышали норматив в среднем не более чем в 2 раза, максимальные достигали 30,0-71,1 мг/л(O).

Существенно снизилась загрязненность воды р. Шилка соединениями меди, незначительное (не более чем в 2 раза) превышение ПДК которыми отмечали лишь в единичных пробах.

**Река Онон** – правая составляющая р.Шилка. Река Онон и ее притоки в 2012 г., как и в предыдущие годы, относились к наименее загрязненным в бассейне р.Шилка.

Минерализация воды р. Онон в течение 2012 г. изменялась от 51,8 до 143 мг/л. Кислородный режим был удовлетворительным.

Река Онон и реки ее бассейна в 2012 г. выделялись наименьшей для бассейна р. Шилка комплексностью загрязненности воды. Разовые значения коэффициента комплексности варьировали от 7 до 50 %, в среднем для бассейна составляя 25 %. Из 15-16 ингредиентов и показателей, учитываемых в комплексной оценке качества воды, к загрязняющим относились 4-7.

Снизилась загрязненность поверхностных вод бассейна р. Онон нефтепродуктами вплоть до отсутствия случаев превышения ПДК в воде рек Онон, **Кыра, Иля, Унда**. Случаи превышения ПДК по нефтепродуктам в 2012 г. не более чем в 3-5 раз (в р. Борзя в 8 раз), регистрировали в 25-50 % проб воды.

Осталась устойчивой, но невысокой загрязненность легкоокисляемыми органическими веществами (по БПК<sub>5</sub>) воды рек Унда в районе с. Ново-Ивановск, **Талангуй**, р. Онон в черте ст. Оловянная, значения БПК<sub>5</sub> воды которых достигали 2,48-3,38 мг/л(O<sub>2</sub>), в среднем варьируя в пределах 2,08-2,83 мг/л(O<sub>2</sub>). Несколько снизилась в 2012 г. по сравнению с 2011 г. загрязненность легкоокисляемыми органическими веществами (по БПК<sub>5</sub>) воды рек **Ага, Хила, Борзя**, Унда у с. Шелопугино и р. Онон в районе с. Верхний Ульхун и с. Чирон. Разовые значения БПК<sub>5</sub> воды этих рек в 2012 г. не превышали 2,17-2,94 мг/л(O<sub>2</sub>), среднегодовые оставались в пределах нормативных требований.

Загрязненность воды р. Онон и ее притоков фенолами существенно не изменилась. С различной периодичностью, от 25 до 100 %, в воде р. Онон и рек ее бассейна фиксировали превышение ПДК фенолами не более чем в 2-3 раза при среднегодовых значениях концентраций 1 ПДК-2 ПДК.

Существенно не изменилось в 2012 г. по сравнению с 2011 г. содержание в поверхностных водах бассейна р. Онон соединений марганца. В каждой пробе во всех реках регистрировали концентрации в воде соединений марганца выше ПДК, максимальные в 10-27 раз, среднегодовые в 7-13 раз.

Более распространенной в бассейне в 2012 г. стала по-прежнему невысокая, в большинстве рек до 2-3 ПДК, загрязненность воды соединениями меди и цинка. Значения ХПК колебались в бассейне в узком диапазоне: среднегодовые от 13,1 до 26,5 мг/л(O), максимальные разовые в пределах 16,7-41,1 мг/л(O).

**Река Ингода** – левая составляющая р. Шилка. Минерализация воды р. Ингода колебалась в течение 2012 г. в диапазоне 37,3 до 385 мг/л. В районе г. Шилка регистрировали в воде в июле при прохождении летнего паводка повышенное для реки содержание в воде взвешенных веществ 64,6 мг/л. Среднегодовые концентрации растворенного в воде кислорода варьировали вниз по течению реки от 8,41 мг/л в пункте с. Дешулан до 4,38 мг/л в створе 0,5 км выше п. Атамановка и вниз по течению до 5,38 мг/л у с.Красноярво.

Основными организованными источниками загрязнения воды р. Ингода являлись сточные воды угольного разреза "Восточный", предприятий жилищно-коммунального хозяйства и др.

В 2012 г. резко выраженным (61,5 % створов) стало преобладание в бассейне р.Ингода "очень загрязненных" вод разряда "б" 3-го класса качества. Значения УКИЗВ в этих створах составляли 2,74-3,59.

К наиболее загрязненным относились р. Ингода на участке 0,5 км выше и 3,5 км ниже п. Атамановка, р. **Чита** в отдельных створах, р. **Никишка** и оз. **Кенон** в пункте г. Чита, где вода оценивалась как "грязная", соответствовала разряду "а" 4-го класса и характеризовалась более высокими значениями УКИЗВ в пределах 3,69-4,53 в большинстве створов и 5,83 в пункте г. Чита, 0,2 км выше устья.

Эти водные объекты или их участки отличались повышенной комплексностью загрязненности воды. Максимальные значения коэффициента комплексности здесь достигали в 2012 г. 61-83 %, среднегодовые колебались от 35 до 48 %.

В каждой пробе воды р. Ингода, рек Чита, Никишка, Аленгуй и оз. Кенон в 2012 г., как и в предыдущие годы, осталась повышенной загрязненность воды соединениями марганца, максимальные концентрации в воде которых достигали 14-29 ПДК.

Снизилась в р. Ингода и оз. Кенон в районе г. Чита устойчивость загрязненности воды (до повторяемости случаев превышения ПДК в основном ниже 50 %) и уровни максимальных концентраций в воде соединений меди примерно в 4 раза до величин менее 3 ПДК. Возросла по сравнению с предыдущим годом загрязненность соединениями меди воды р. Никишка, где в 2012 г. в 75 % проб регистрировали концентрации в воде до 8 ПДК при среднегодовом значении 3 ПДК.

На отдельных участках р. Ингода, р. Никишка, р. Аленгуй с различной периодичностью от единичных проб в большинстве створов до 75 % в р. Никишка и в р. Ингода выше г. Чита в воде обнаруживали соединения цинка до 5 ПДК.

Повысились в 2012 г. по сравнению с 2011 г. до уровней высокого загрязнения максимальные концентрации в воде р. Ингода на участке 0,5 км выше и 3,5 км ниже п. Атамановка – ст. Тарская нитритного азота. В зимнее время здесь регистрировали 6 случаев высокого загрязнения воды нитритным азотом в пределах 12-24 ПДК. Среднегодовые концентрации нитритного азота при этом превышали ПДК по створам в 3-5 раз. В створах 0,5 км выше и 3,5 км ниже п. Атамановка фиксировали в феврале 2 случая высокого загрязнения воды р. Ингода аммонийным азотом 14 ПДК.

Ниже по течению р. Ингода, в пунктах ст. Тарская и с. Красноярово, разовые концентрации в воде аммонийного азота снижались и превышали ПДК не более чем в 2 и 4 раза.

На этом же участке ниже г. Чита – с. Красноярово в р. Никишка и оз. Кенон в районе г. Чита в 2012 г. по сравнению с 2011 г. возросла загрязненность воды р. Ингода легкоокисляемыми органическими веществами (по БПК<sub>5</sub>). Наибольшие значения БПК<sub>5</sub> воды остались при этом невысокими и составляли 3,10-4,71 мг/л(O<sub>2</sub>), среднегодовые соответствовали нормативу.

Несколько возросла, но осталась невысокой, в среднем 1-2 ПДК и разовыми концентрациями до 6 ПДК, загрязненность воды р. Ингода фенолами в пунктах с. Дешулан – г. Чита.

По-прежнему наиболее устойчивую и высокую для бассейна р. Шилка загрязненность воды одновременно нитритным и аммонийным азотом, фосфатами, соединениями цинка и марганца, реже АСПАВ, фиксировали в р. Чита в черте г. Чита (рис.8.9).

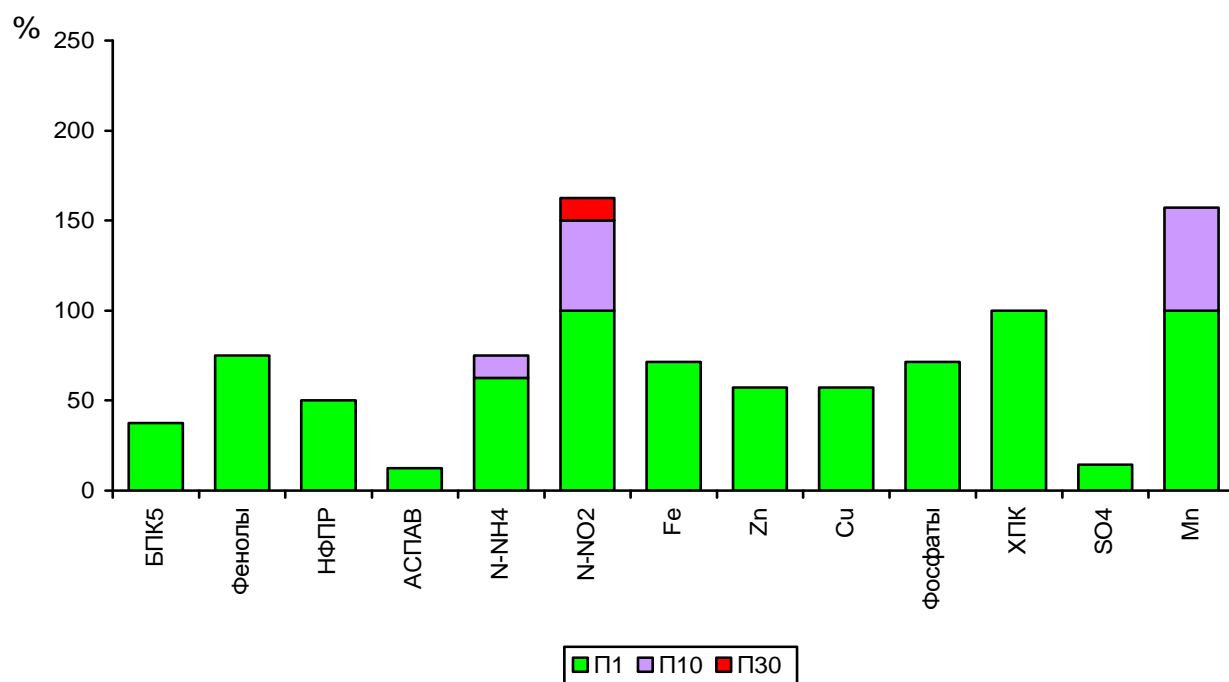


Рис. 8.9. Соотношение повторяемостей (II) концентраций отдельных загрязняющих веществ разного уровня в воде р.Чита (в черте г.Чита, 0,2 км выше устья) в 2012 г.

По комплексной оценке вода р. Чита в створе 0,2 км выше устья оценивалась в 2012 г. как "очень грязная" и соответствовала разряду "в" 4-го класса.

**Река Чита** – небольшой приток р.Ингода в среднем течении. Наиболее загрязнена р. Чита в контрольном створе 0,2 км выше устья. На этом участке в реку осуществляется сброс ненормативно очищенных сточных вод городских очистных сооружений г. Чита.

В течение 2012 г. в створе 0,2 км выше устья в период открытого русла фиксировали 4 случая высокого загрязнения воды нитритным азотом в пределах 10-38 ПДК и 1 случай - аммонийным азотом 15 ПДК. Случаи превышения ПДК наблюдали при этом нитритным азотом в каждой пробе воды, аммонийным в 63 % проб. Среднегодовые концентрации аммонийного и нитритного азота р. Чита в черте г. Чита превышали ПДК в 5 и 13 раз соответственно. В 71 % проб на этом участке реки регистрировали в 2012 г. загрязненность воды фосфатами в среднем на уровне 5 ПДК. В ноябре в пункте г. Чита в р. Чита регистрировали максимальную для бассейна р. Шилка концентрацию в воде фосфатов 9 ПДК.

С различной периодичностью от 25 до 75 % в р. Чита на всем протяжении обнаруживали превышение ПДК соединениями цинка в среднем в 2 раза и максимальными концентрациями в воде 6-9 ПДК. В р. Никишка почти в каждой пробе фиксировали концентрации в воде соединений цинка до 5 ПДК, меди до 8 ПДК.

Более чем в 50 % проб в реках Чита, Никишка, Аленгуй отмечали в 2012 г. превышение ПДК соединениями железа не более чем в 3 раза. В каждой пробе фиксировали загрязненность воды этих рек и оз. Кенон соединениями марганца, концентрации которых среднегодовые колебались в пределах 10-13 ПДК, максимальные достигали 14-24 ПДК.

Более характерной для бассейна р. Чита в 2012 г. по сравнению с 2011 г. стала загрязненность воды легкоокисляемыми органическими веществами (по БПК<sub>5</sub>). Значения БПК<sub>5</sub> воды р. Чита в приустьевом створе р. Никишка, оз. Кенон в пункте г. Чита среднегодовые незначительно превышали нормативное и составляли 2,24-2,47 мг/л(O<sub>2</sub>), разовые колебались в узком диапазоне от 3,89 до 4,55 мг/л(O<sub>2</sub>).

Концентрации фенолов и нефтепродуктов в воде водных объектов бассейна р. Чита редко превышали 3 ПДК. В створе с. Бургень в одной пробе в июне концентрация в воде р. Чита нефтепродуктов достигала 8 ПДК.

В апреле в приустьевом участке регистрировали наибольшее содержание в воде взвешенных веществ 115 мг/л. В оз. Кенон в каждой пробе воды регистрировали концентрации в воде фторидов на уровне 3-4 ПДК. Основными источниками загрязнения воды оз. Кенон являлись сточные воды ТЭЦ-1, использующей озеро в качестве пруда-охладителя, и предприятий Кенонского промузла, находящихся в границах водосбора озера.

К характерным загрязняющим веществам востока и северо-востока Забайкальского края в 2012 г. относились в основном соединения марганца, трудноокисляемые органические вещества (по ХПК), фенолы. В реках **Нерча, Черная** (Забайкальский край), **Черный Урюм, Амазар и ее притоках** в 2012 г. присутствовали в концентрациях выше ПДК в каждой пробе воды соединения марганца, несколько реже (в 50-89 % проб) фенолы, трудноокисляемые органические вещества (по ХПК) (в 75-100 % проб). Среднегодовые концентрации варьировали по створам в пределах соединений марганца 9-16 ПДК, фенолов 1-2 ПДК. Значения ХПК в этих реках в среднем не выходили за пределы 25,1-40,5 мг/л(O). Случаев высокого и экстремально высокого загрязнения воды по этим веществам в 2012 г., как и в 2011 г., не наблюдали.

В реках Нерча и **Большая Чичатка** в 2012 г. с различной периодичностью (в 29-50 % проб) регистрировали повышенную для региона загрязненность воды рек соединениями цинка, разовые концентрации в воде которых достигали 5-9 ПДК, среднегодовые составляли 2-3 ПДК.

Сохранилась в 2012 г., как и в 2011 г., устойчивая, но невысокая загрязненность легкоокисляемыми органическими веществами (по БПК<sub>5</sub>) воды р. Нерча в районе г. Нерчинск. В каждой пробе значения БПК<sub>5</sub> воды превышали нормативное примерно в 2 раза, в среднем составляя 2,75 мг/л(O<sub>2</sub>).

Существенно снизилась в 2012 г. по сравнению с предыдущим годом загрязненность воды рек Нерча, Черная (Забайкальский край), Черный Урюм, Амазар, **Могоча** и Большая Чичатка нефтепродуктами. В 2012 г. превышение ПДК по нефтепродуктам не более чем в 4 раза, отмечали лишь в единичных пробах воды рек Нерча, Амазар, Могоча, Большая Чичатка.

По комплексной оценке вода рек Нерча и Большая Чичатка соответствовала 4-му классу качества, характеризовалась как "грязная" и оценивалась значениями УКИЗВ 3,47-3,74. Вода рек Амазар, Могоча, Черная и Черный Урюм характеризовалась как "загрязненная" или "очень загрязненная" и соответствовала 3-му классу качества.

**Река Зея** – один из крупнейших левосторонних притоков р. Амур. В верхнем течении, от истока до устья р. Селемджа, бассейн реки характеризуется преимущественно горным рельефом. На этом участке долина р. Зея ограничена высокими склонами. В нижнем течении р. Зея выходит на равнину, где ее долина расширяется, а русло расчленяется на многочисленные рукава.

Водность р. Зея высокая. По сравнению с другими реками Дальнего Востока р.Зея характеризуется более отчетливо выраженным весенним половодьем и высокими летними дождевыми паводками.

Химический состав воды формируется под влиянием сточных вод золотодобывающих предприятий и промышленных центров области, а также предприятий ЖКХ.

Минерализация воды р. Зея и ее притоков в течение 2012 г. варьировала в диапазоне 23,6-271 мг/л. Кислородный режим реки был удовлетворительным. Содержание взвешенных веществ в воде водных объектов бассейна р. Зея не превышало 62,0 мг/л.

Река Зея и ее притоки, **Зейское водохранилище** в 2012 г., как и в предыдущие годы, продолжали оставаться достаточно однородными по степени загрязненности воды. Сузился до 2,92-3,73 диапазон значений УКИЗВ водных объектов бассейна. Практически повсеместно поверхностные воды бассейна по качеству соответствовали 3-му классу и оценивались как "загрязненные" или "очень загрязненные". При сохранившемся диапазоне

варьирования разовых значений коэффициента комплексности загрязненности воды водных объектов от 17 до 60 % в среднем для бассейна значение коэффициента комплексности осталось высоким, несколько снизившись до 38,7 %. Из 12-14 изучаемых компонентов в р. Зeya 5-9 относились к загрязняющим (рис.8.10).

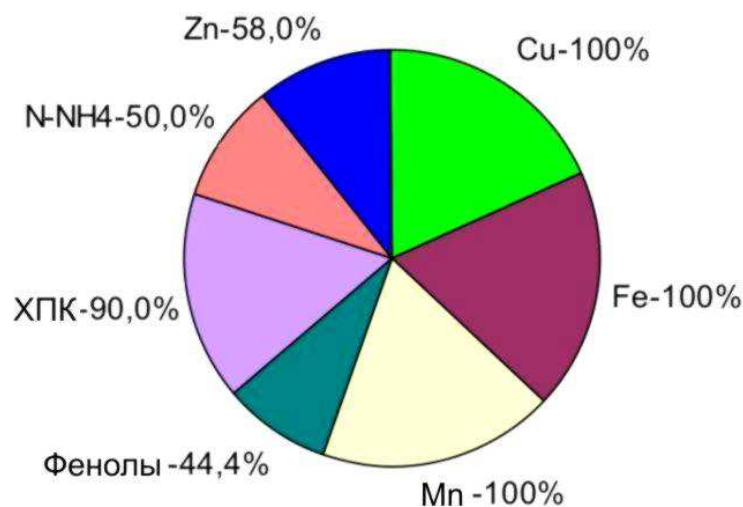


Рис.8.10. Соотношение повторяемостей превышения 1 ПДК ( $P_i$ ) отдельных загрязняющих веществ в воде р.Зeya в пункте г. Благовещенск в 2012 г.

Как и в предыдущие годы, в Зейском водохранилище, р. Зeya и ее притоках в 100 % проб фиксировали превышения ПДК соединениями железа и меди в среднем в 3-8 раз и 3-6 раз. Разовые концентрации в воде при этом достигали соединений железа в большинстве створов 4-14 ПДК, меди 5-8 ПДК.

Сохранился в 2012 г. устойчивым, с повторяемостью случаев превышения ПДК в большинстве створов более 50 %, характер загрязненности воды водных объектов бассейна р. Зeya аммонийным азотом и соединениями цинка, концентрации в воде которых, как правило, не превышали 2-6 и 2 ПДК соответственно.

В реках Зeya в районе г. Благовещенск, **Большая Пера** ниже г. Шимановск, **Томь** на участке у г. Белогорск в единичных пробах регистрировали в 2012 г. загрязненность воды нитритным азотом не выше 2 ПДК, в р. Ива-

новка у с. Ивановка до 8 ПДК. В р. **Ивановка** в 2012 г. в 75 % проб отмечали в районе с. Ивановка концентрации в воде фенолов до 3 ПДК.

Осталась невысокой загрязненность воды водных объектов бассейна р. Зeya легко- и трудноокисляемыми органическими веществами (по БПК<sub>5</sub> и ХПК). Наибольшие для бассейна р. Зeya значения ХПК в пределах 41,0-51,2 мг/л(O) определяли в Зейском водохранилище у с. Бомнак, р. Зeya у г. Зeya, р. **Тында** на участке у г. Тында, р. **Селемджа** у с. Усть-Ульма.

В единичных пробах на отдельных участках большинства притоков р. Зeya, собственно р. Зeya в створе 3 км ниже г. Свободный и Зейском водохранилище в створе 1 км выше г. Зeya значения БПК<sub>5</sub> воды превышали нормативное, но не выше 2,80 мг/л(O<sub>2</sub>).

**Река Буряя** – второй по величине левый приток р. Амур. Начинается на северных склонах Буреинского хребта. Верхнее течение, примерно до с. Пайкан, имеет горный характер. Берега реки здесь местами скалистые, течение быстрое. На нижнем участке р. Буряя вступает в пределы Зее-Буреинской равнины, где долина расширяется, русло ограничено низкими берегами и расчленяется на рукава и протоки, образуя многочисленные острова. Река Буряя является одной из водоносных рек Дальневосточного края.

Химический состав воды р. Буряя и ее притоков формируется под воздействием своеобразных природных условий и испытывает влияние антропогенной нагрузки, оказываемой предприятиями угольной промышленности и жилищно-коммунального хозяйства, сбросами Бурейского водохранилища.

Поверхностные воды бассейна р. Буряя относятся в основном к маломинерализованным гидрокарбонатно-кальциевого состава. Значения минерализации воды в течение 2012 г. не превышали 190 мг/л. Содержание в воде водных объектов взвешенных веществ в среднем составляло в 2012 г. 16,6 мг/л, достигая в отдельных створах 59,8 мг/л.

По сравнению с предыдущим годом в большинстве рек бассейна и собственно р. Буряя наметилась слабая тенденция улучшения качества воды. Почти во всех створах несколько снизились значения УКИЗВ, которые в 2012 г. варьировали в бассейне от 1,87 до 3,88. Увеличилось до 60 % число створов наблюдений, вода в которых оценивалась по комплексу химических веществ, присутствующих в воде, как "загрязненная" и характеризовалась 3-м классом качества.

В р. **Тюкан** в фоновом створе 0,2 км выше ст. Буряя в 2012 г. снизилась до отсутствия случаев превышения ПДК загрязненность воды одновременно аммонийным азотом, легко- и трудноокисляемыми органическими веществами (по БПК<sub>5</sub> и ХПК). Вода по качеству при этом перешла в 2012 г. из разряда "очень загрязненная" 3-го класса в 2011 г. во 2-й класс "слабо загрязненных".

Некоторое снижение загрязненности поверхностных вод бассейна р. Буряя аммонийным азотом, легко- и трудноокисляемыми органическими веществами в 2012 г. наблюдали в большинстве створов. Значения БПК<sub>5</sub> воды лишь в единичных пробах превышали нормативное до 2,02-2,30 мг/л(O<sub>2</sub>).

Реже фиксировали случаи отклонения от нормативных требований по содержанию в воде трудноокисляемых органических веществ. Максимальные значения ХПК по створам уменьшились в 2012 г. до 16,0-34,0 мг/л(О), среднегодовые до 10,1-20,7 мг/л(О). Концентрации в воде рек Тюкан, **Кивда, Уруша, Беря** аммонийного азота в 2012 г. превышали ПДК не более чем в 1,5 раза (в реках Буря и **Чегдомын** в 2-3 раза лишь в единичных пробах).

В каждой пробе воды р. Буря и ее притоков в 2012 г. фиксировали превышение ПДК соединениями марганца, концентрации которых варьировали по бассейну в диапазонах среднегодовые 12-22 ПДК, максимальные 19-29 ПДК.

Невысокую (до 2 ПДК) загрязненность воды соединениями цинка регистрировали в реках Буря, Тюкан, Чегдомын, Кивда, Уруша, Беря в 2012 г. реже (в 30-80 % проб), чем в 2011 г.

По-прежнему практически в каждой пробе в воде рек бассейна р. Буря обнаруживали соединения железа и меди, концентрации которых варьировали среднегодовые в пределах 2-6 ПДК (в р. Кивда 10-14 ПДК) и 2-5 ПДК, максимальные 3-9 ПДК (в р. Кивда 17-21 ПДК) и 3-7 ПДК соответственно.

В 2012 г. сохранилась неустойчивой невысокая загрязненность воды рек **Хинган, Левый Хинган, Кульдур, Тунгуска** соединениями железа в среднем на уровне ниже 1 ПДК-2 ПДК при диапазоне максимальных концентраций в воде 1-4 ПДК. Практически не изменилась устойчивая повышенная для региона загрязненность соединениями железа в среднем 4-8 ПДК и максимальными концентрациями в пределах 6-11 ПДК воды рек **Большая Бира, Кульдур, Кур, Малая Бира, Манома**.

Повысилась в 2012 г. по сравнению с 2011 г. устойчивость загрязненности воды всех этих рек соединениями меди. Уровень концентраций при этом остался невысоким, не превышал 4 ПДК, в среднем составляя 2-3 ПДК. Возросла до 50-90 % в 2012 г. повторяемость превышения ПДК соединениями цинка, но не более чем в 2 раза.

Периодически, не более чем в 20-50 % проб, в реках Хинган, Большая Бира, Тунгуска, Малая Бира, Манома в 2012 г. фиксировали случаи превышения ПДК не более чем в 2-4 раза аммонийным и нитритным азотом, среднегодовые концентрации которых остались в пределах нормы.

Практически не изменилась в 2012 г. по сравнению с 2011 г. загрязненность воды р. Тунгуска фенолами, превышение ПДК которыми в среднем в 2 раза и максимальными концентрациями 5-9 ПДК отмечали в 33-50 % проб.

В 2012 г., как и в предыдущие годы, к наиболее загрязненным водным объектам бассейна р. Амур относились реки **Березовая** и **Черная** (Хабаровский край).

Река Березовая впадает в Хохлацкую протоку с выходом в р. Амур. Река многие годы несет в р. Амур большой объем сточных вод МУП "Водоканал" г. Хабаровск. Этот малый водный объект относится к наиболее загрязненным водотокам Российской Федерации.

В 2012 г. осталась характерной хронической высокая загрязненность воды легкоокисляемыми органическими веществами (по БПК<sub>5</sub>), аммонийным азотом, соединениями марганца, нитритным азотом. Среднегодовые концентрации основных загрязняющих веществ в воде р. Березовая в 2012 г. составляли: аммонийного азота 12 ПДК, легкоокисляемых органических веществ (по БПК<sub>5</sub>) 14,8 мг/л(О<sub>2</sub>), трудноокисляемых органических веществ (по ХПК) 33,0 мг/л(О), соединений марганца 27 ПДК, нитритного азота 5 ПДК, фенолов 5 ПДК.

В течение 2012 г. в р. Березовая регистрировали случаи высокого загрязнения воды: 5 – аммонийным азотом (11-19 ПДК), 7 – легкоокисляемыми органическими веществами (по БПК<sub>5</sub>) (10,1-17,6 мг/л(О<sub>2</sub>)), 3 – соединениями марганца (30-49 ПДК), 1 – нитритным азотом (12 ПДК), 1 – дефицит растворенного в воде кислорода (2,27 мг/л).

Значение УКИЗВ в 2012 г. относительно 2011 г. несколько снизилось, но осталось высоким и составляло 6,82. По комплексной оценке вода по-прежнему характеризовалась как "экстремально грязная" и соответствовала 5-му классу качества.

Из года в год одной из наиболее загрязненных малых водотоков Российской Федерации в течение многих лет остается р. **Черная** на участке ниже с. Сергеевка. Река Черная является притоком р. Сита, впадающей в Петропавловское озеро с выходом в р. Амур. Качество воды р. Черная формируется под влиянием сточных вод МУП "Водоканал" г. Хабаровск и ФГУ "Чернореченская КЭЧ" МОРФ.

В 2012 г., как и в 2011 г., р. Черная была загрязнена широким спектром химических веществ. Значения коэффициента комплексности загрязненности воды колебались в отдельных пробах от 50 до 79 % при среднегодовом значении 64 %.

В отличие от предыдущего года, случаев экстремально высокого загрязнения воды р. Черная в створе 5 км ниже с. Сергеевка не выявлено ни по одному параметру химического состава. В течение 2012 г. в реке регистрировали 7 случаев высокого загрязнения воды: 3 - аммонийным азотом в пределах 15-38 ПДК; 3 – легкоокисляемыми органическими веществами (по БПК<sub>5</sub>) 11,4-12,6 мг/л(О<sub>2</sub>); 1 – фосфатами 16 ПДК. Кислородный режим воды р. Черная в 2012 г. был, в отличие от 2011 г., удовлетворительным.

Среднегодовые концентрации приоритетных загрязняющих веществ р. Черная в створе 5 км ниже с. Сергеевка в 2012 г. составляли: аммонийного азота 14 ПДК, нитритного азота 6 ПДК, фосфатов 5 ПДК, легкоокисляемых органических веществ (по БПК<sub>5</sub>) 9,00 мг/л(О<sub>2</sub>), соединений марганца 18 ПДК.

По качеству вода р. Черная относилась в 2012 г., как и в 2011 г., к 5-му классу и характеризовалась как "экстремально грязная".



Река **Левая Силинка** протекает по территории Хабаровского края и является одним из левобережных притоков р. Амур. В реку поступали сточные воды ООО "Востоколово" и предприятий ЖКХ.

В течение многих лет для реки остается характерной хроническая загрязненность воды соединениями меди и марганца (рис.8.11).

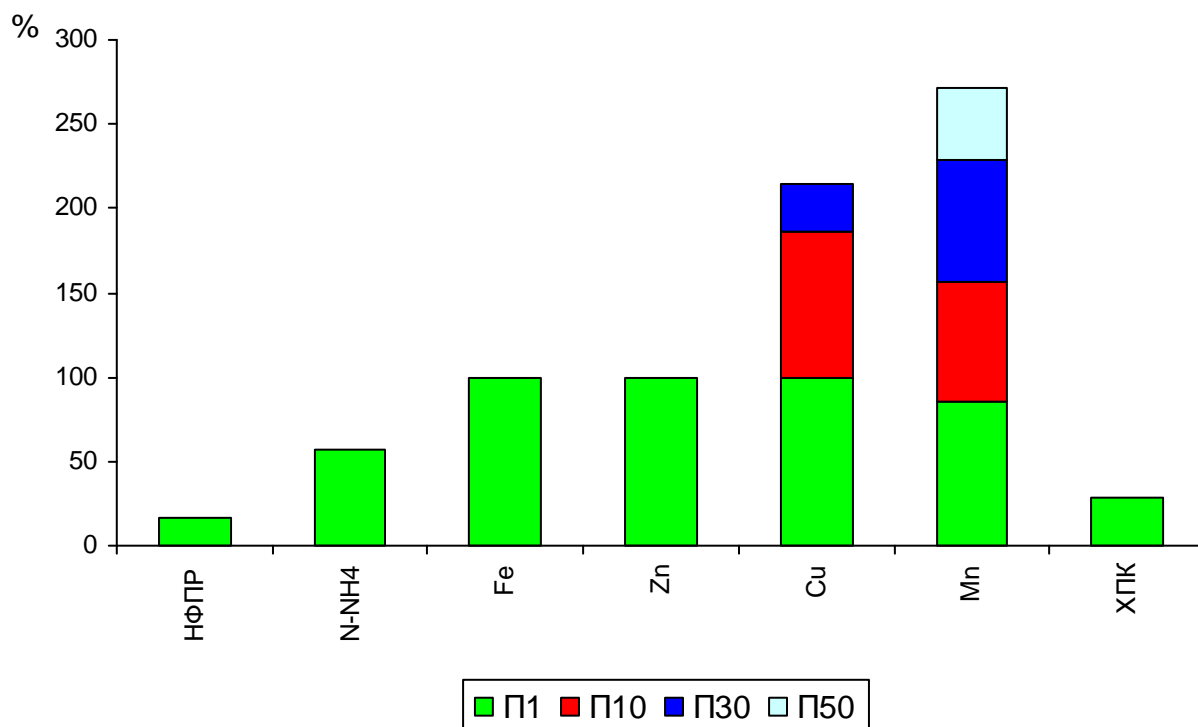


Рис.8.11. Соотношение повторяемостей (П) концентраций отдельных загрязняющих веществ разного уровня в воде р.Силинка (Левая Силинка) (п.Горный, 5,5 км ниже поселка) в 2012 г.

В 2012 г. несколько снизился, но остался высоким уровень максимальных концентраций в воде р. Левая Силинка практически во всех створах наблюдений соединений меди и марганца. В р. Левая Силинка в створах ниже п. Горный были зафиксированы в 2012 г. 5 случаев экстремально высокого загрязнения воды соединениями марганца в пределах 53-82 ПДК, обусловленные поступлением сточных вод ООО "Востоколово".

В пункте п. Горный в контрольных створах 3 км и 5,5 км ниже поселка в 2012 г. в р. Левая Силинка также регистрировали 3 случая высокого загрязнения воды соединениями меди в пределах 39-49 ПДК и соединениями марганца от 22 ПДК до 41 ПДК. Одновременно в этих створах в 2012 г. по сравнению с 2011 г. снизились до ниже 1 ПДК концентрации в воде р. Левая Силинка соединений свинца.

В пункте наблюдений г. Солнечный существенно, почти в 2 раза, снизились, но остались близкими к уровню высокого загрязнения (28 ПДК), концентрации в воде соединений меди. В районе п. Солнечный в р. Левая Силинка в 2012 г. регистрировали 4 случая высокого загрязнения воды соединениями марганца 31-44 ПДК. Среднегодовые концентрации соединений меди и марганца при этом на участке р. Левая Силинка ниже п. Горный – г. Солнечный составляли 18-29 ПДК и 22-41 ПДК соответственно.

Вниз по течению концентрации в воде реки снижались, составляя в районе г. Комсомольск-на-Амуре в фоновом и контрольных створах соединений меди и марганца максимальные 22-24 ПДК и 11-16 ПДК, среднегодовые 10-11 ПДК и 6 ПДК.

Сохранилась в 2012 г. устойчивая загрязненность воды р. Левая Силинка на всем протяжении соединениями цинка в среднем на уровне 2 ПДК при максимальных концентрациях в воде 3-4 ПДК.

В притоках Нижнего Амура реках **Амгунь**, **Нимелен**, **Левый Ул** осталась близкой к уровню предыдущего года загрязненность воды соединениями металлов. В 60-100 % проб концентрации соединений марганца, меди и цинка превышали ПДК максимальные в основном в 11-24, 3-4 и 2 раза, среднегодовые составляли 7-18, 2-3 и 1 ПДК соответственно. В р. Амгунь в створах 0,6 км выше и 0,5 км ниже с. им. Полины Осипенко фиксировали в марте 2 случая высокого загрязнения воды соединениями марганца 42 и 41 ПДК естественного происхождения.

В р. Нимелен в створе гидропоста Тимченко в ряде проб отмечали загрязненность воды легкоокисляемыми органическими веществами (по БПК<sub>5</sub>). Значения БПК<sub>5</sub> воды при этом не превышали 3,93 мг/л(O<sub>2</sub>).

**Река Уссури** – второй по величине после р. Сунгари правобережный приток р. Амур. Образуется слиянием рек Улахэ и Даубихэ на 25 км южнее п. Кировский в южной части Приморья. Придерживаясь северного направления, река течет по территории Приморского края, ниже с. Покровка – в пределах Хабаровского края.

Впадает р. Уссури в Казакевичеву протоку Амура, недалеко от г. Хабаровск. На большей части течения р. Уссури является пограничной рекой, отделяя РФ от Китая.

**Бассейн р. Уссури** имеет весьма сложное геологическое строение с широко развитыми тектоническими нарушениями, оказывающими влияние на степень трещиноватости и обводненности горных пород. В бассейне р. Уссури хорошо выражена вертикальная поясность почв. Наибольшее распространение в пределах Центрального Сихотэ-Алиня получили горно-таежные бурые, на территории Западного Сихотэ-Алиня – горно-лесные бурые почвы [71]. В пределах равнины развиты лугово-болотные, болотные и лугово-бурые почвы.

Бассейн р. Уссури включает 34000 рек. Гидрографическая сеть бассейна хорошо развита в верхней части. Наблюдения за качеством воды водных объектов гидрохимической сетью ГСН проводились в 2012 г. на 18 реках и 1 озере в 25 пунктах и 36 створах наблюдений.

Занимая среди рек бассейна р. Амур пятое место по площади водосбора после рек Сунгари, Аргунь, Зея, Шилка, р. Уссури стоит на первом месте по водности, что обусловлено расположением бассейна на пути влагоносных ветров, дующих со стороны Тихого океана.

Водность р. Уссури и большинства ее притоков в 2012 г. была выше и существенно выше средней многолетней и водности 2011 г. (табл. 8.2).

Таблица 8.2

Водность (% от средней многолетней) отдельных водных объектов бассейна р. Уссури

Река	Пункт	2010 г.	2011 г.	2012 г.
Уссури	с. Новомихайловка	130	88	127
Уссури	р.п. Кировский	133	105	168
Арсеньевка	с. Анучино	126	94	171
Спасовка	г. Спасск-Дальний	114	124	200
Кулешовка	с. Спасское	132	127	213
Комиссаровка	с. Ильинка	104	67	34
Бикин	ст. Звеньевой	93	93	100
Абрамовка	с. Абрамовка	236	142	132
Илистая	с. Халкиндон	113	93	163
Большая Уссурка	с. Рошино	104	104	109
Малиновка	с. Ракитное	139	139	154
оз. Ханка	с. Астраханка	123	72	113
Подхоренок	п. Дормидонтовка	-	-	92
Хор	пгт Хор	-	-	109
Кия	п. Переяславка	-	-	92
Бира	с. Лермонтовка	-	-	95

На реках бассейна р. Уссури Хор, Кия проходили в 2012 г. высокие дождевые паводки, повторяемость которых 1 раз в 5-10 лет. Но в целом за год вода этих рек не достигала уровня предыдущего года и средней многолетней.

Вскрытие рек бассейна р. Уссури в 2012 г. происходило в начале апреля. Во 2-й пятидневке апреля вскрываются реки Арсеньевка, Комиссаровка, Илистая и Раздольная по всему течению, проходит ледоход в среднем течении р. Уссури и нижнем течении рек Малиновка, Большая Уссурка. При вскрытии р. Уссури в ее среднем течении, в нижнем течении рек Малиновка, Большая Уссурка, Бикин, Арсеньевка, Илистая наблюдали кратковременные заторы льда с дополнительным подъемом уровней воды до 1,5 м.

Весенний подъем уровня воды в нижнем течении рек Илистая, Раздольная, а также р. Уссури на территории Кировского, Лесозаводского, Дальнереченского и Пожарского районов 1,6-2,6 м, на р. Арсеньевка 3,2 м. В июле, начале августа проходили дождевые паводки, в ноябре наблюдали подтопление пониженных пойменных мест без ущерба хозяйственным объектам.

Основными источниками антропогенного загрязнения поверхностных вод бассейна р. Уссури являлись сточные воды предприятий жилищно-коммунального хозяйства и др. В реки бассейна в 2012 г. от учтенных источников поступило 37,8 млн.м<sup>3</sup>/год загрязненных сточных вод.

Как и в предыдущие годы, к наиболее характерным загрязняющим веществам относились соединения железа, цинка, алюминия, марганца, и меди (рис.8.12).

Существенных изменений загрязненности поверхностных вод бассейна р. Уссури в 2012 г. по сравнению с 2011 г. не отмечалось. Более выраженным в 2012 г. стало преобладание в бассейне (58,3 % створов) "загрязненных" и "очень загрязненных" вод 3-го класса качества разрядов "а" и "б". Сузилась до 2,29-6,41 диапазон значений УКИЗВ рек бассейна. Комплексность загрязненности воды р. Уссури и ее притоков характеризовалась разовыми значениями коэффициента комплексности в пределах почти всей шкалы от 0 до 92 %, в среднем для бассейна составляя 35 %.

Осталась в 2012 г. весьма высокой загрязненность воды отдельных водных объектов бассейна. Наибольшую степень загрязненности воды, как и многие предыдущие годы, фиксировали в р. **Дачная** в черте г. Арсеньев. В 2012 г. в реку было сброшено 2,6 млн.м<sup>3</sup> загрязненных сточных вод, из них от ОАО ААК "Прогресс" им. Сазыкина и ОАО "Аскольд" 1,4 млн.м<sup>3</sup> без очистки.

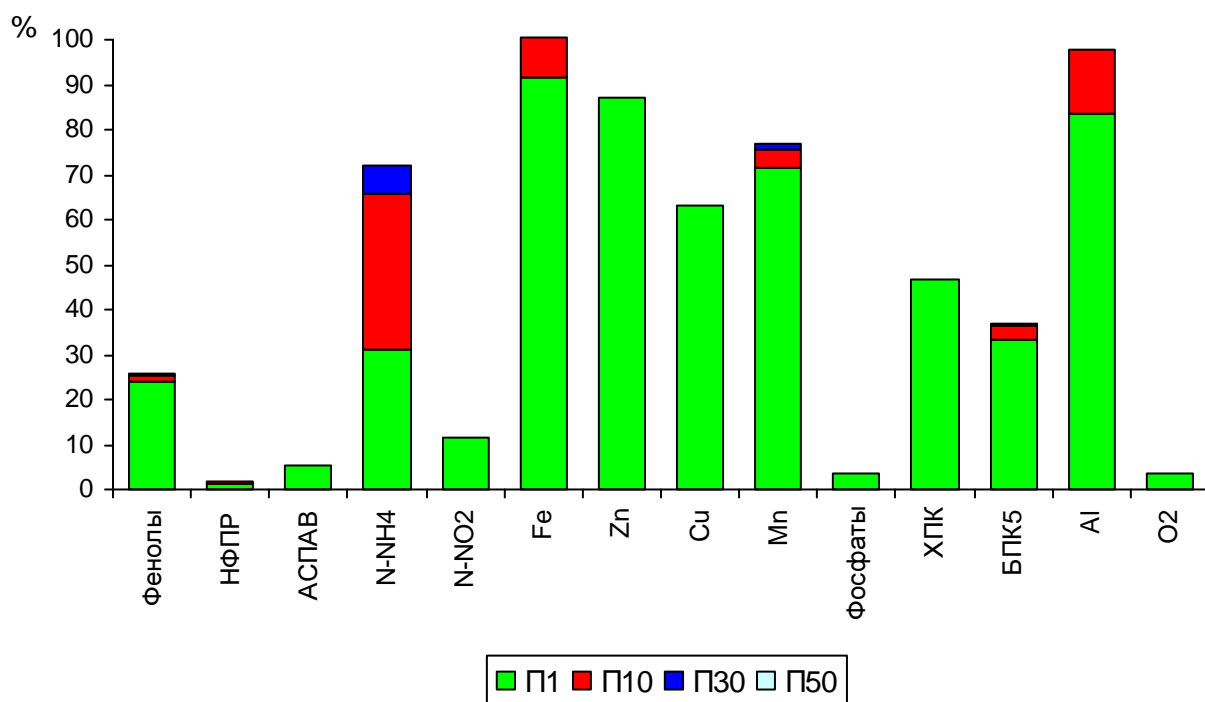


Рис. 8.12. Соотношение повторяемостей (П) концентраций отдельных загрязняющих веществ разного уровня в поверхностных водах бассейна р.Усури в 2012 г.

Режим растворенного в воде кислорода в р. Дачная в черте г. Арсеньев в 2012 г. остался неудовлетворительным. В феврале регистрировали глубокий дефицит растворенного в воде кислорода 1,96 мг/л, в сентябре и декабре 2 случая дефицита растворенного в воде кислорода 2,45 и 2,67 мг/л.

Сохранилась устойчивой и высокой загрязненность воды р. Дачная легкоокисляемыми органическими веществами (по БПК<sub>5</sub>) (рис.8.13). Среднегодовое значение БПК<sub>5</sub> воды в 2012 г. стабилизировалось на уровне высокого загрязнения и составляло 29,2 мг/л(O<sub>2</sub>), максимальные достигали уровней экстремально высокого (60,8 мг/л(O<sub>2</sub>) в феврале) и высокого уровней загрязнения. В течение года регистрировали 8 случаев высокого загрязнения воды р. Дачная легкоокисляемыми органическими веществами, когда значения БПК<sub>5</sub> воды достигали 20,1-38,1 мг/л(O<sub>2</sub>). Среднегодовое значение ХПК составляло в 2012 г. 44,6 мг/л(O), максимальное не превышало 65,0 мг/л(O).

Как и в 2012 г., в 82 % проб фиксировали хроническую высокую загрязненность воды р. Дачная аммонийным азотом, концентрации которого в 9 пробах достигали 11-31 ПДК, в среднем превышая ПДК в 13 раз. В период летней межени в р. Дачная в районе г. Арсеньев регистрировали случаи высокого загрязнения воды соединениями цинка (16 ПДК), марганца (49 ПДК).

В 70-100 % проб в воде р. Дачная наблюдали в 2012 г. превышение ПДК фосфатами, АСПАВ, фенолами в 3-4 раза, соединениями железа, меди и цинка в 6, 3 и 4 раза соответственно.

По комплексной оценке вода р. Дачная в пункте г. Арсеньев характеризуется значением УКИЗВ 6,41, оценивается как "экстремально грязная" и соответствует 5-му классу качества.

К наиболее загрязненным водным объектам бассейна р. Усури в 2012 г. относились реки **Спасовка** и **Кулешовка** в районе влияния г. Спасск-Дальний, р. **Арсеньевка** на участке ниже г. Арсеньев. В 83 и 92 %, 38 % проб в этих реках обнаруживали загрязненность воды аммонийным азотом в среднем 8 и 6 ПДК, 4 ПДК соответственно. В течение года в створах ниже г. Спасск-Дальний на реках Спасовка и Кулешовка, 1 км ниже г. Арсеньев на р. Арсеньевка фиксировали 8 случаев высокого загрязнения воды аммонийным азотом в диапазоне 10-24 ПДК.

Возрос в 2012 г. по сравнению с 2011 г. в р. Арсеньевка в створе 1 км ниже г. Арсеньев и р. Спасовка в створе 1 км ниже г. Спасск-Дальний уровень максимального содержания в воде легкоокисляемых органических веществ (по БПК<sub>5</sub>). Максимальные значения БПК<sub>5</sub> воды этих рек достигали 18,5 мг/л(O<sub>2</sub>) и 12,8 мг/л(O<sub>2</sub>), в р. Кулешовка в черте г. Спасск-Дальний 8,95 мг/л(O<sub>2</sub>). Среднегодовые значения БПК<sub>5</sub> воды составляли при этом 4,20-4,93 мг/л(O<sub>2</sub>).

Несколько повышенной для бассейна р. Усури осталась в 2012 г. загрязненность воды рек Спасовка и Кулешовка в контрольных створах ниже г. Спасск-Дальний трудноокисляемыми органическими веществами (по ХПК), которую наблюдали в 83 % проб. Значения ХПК в них составляли максимальные 40,7-41,9 мг/л(O), среднегодовые 27,0 и 22,5 мг/л(O).

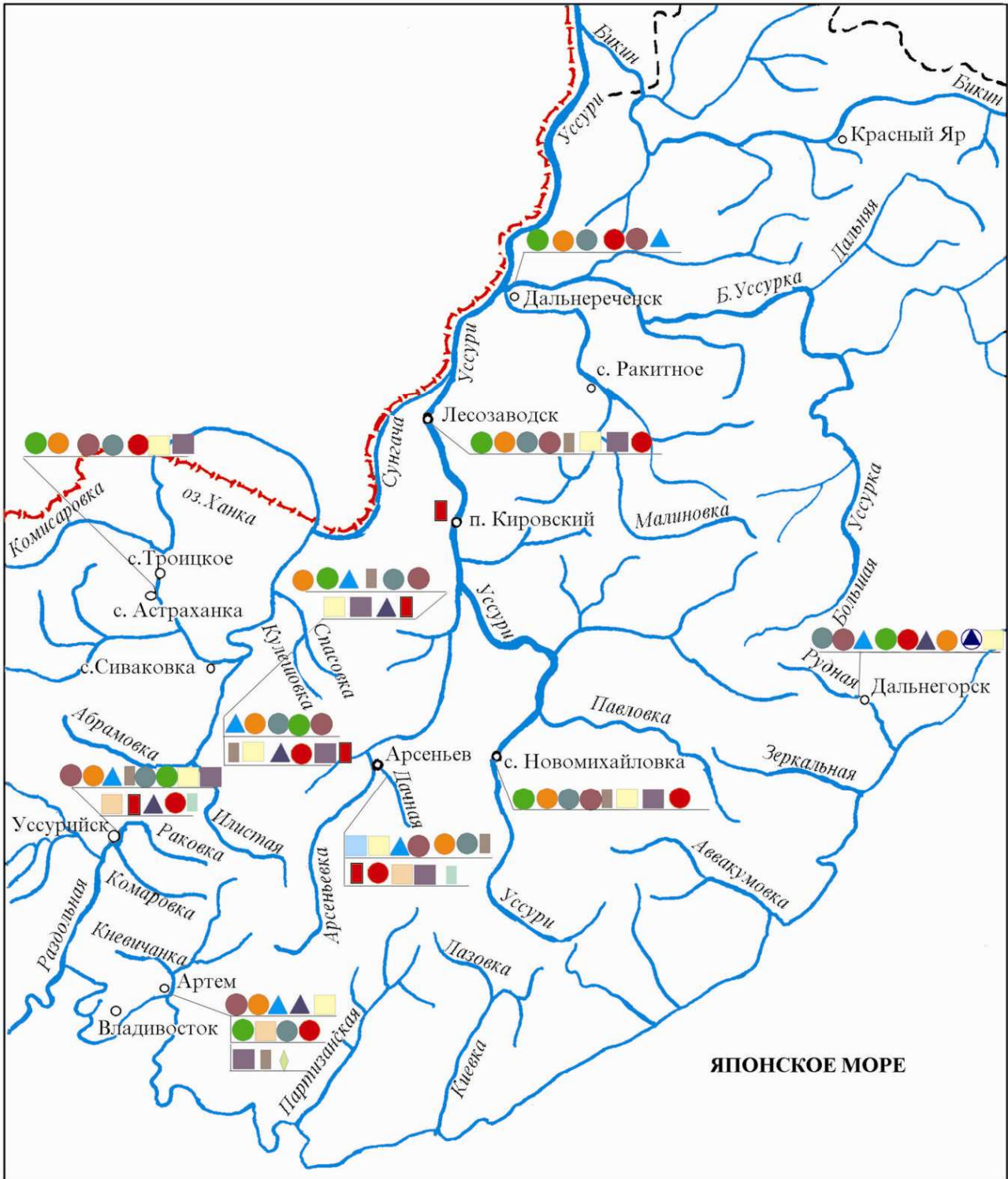


Рис. 8.13. Распределение наиболее распространенных загрязняющих веществ по среднегодовым концентрациям в воде водных объектов Приморского края

*Река Уссури* – с. Новомихайловка – г. Лесозаводск: соединения алюминия 4-9 ПДК, соединения железа 3-5 ПДК, соединения цинка 2 ПДК, соединения марганца и фенолы ниже 1 ПДК-2 ПДК, легкоокисляемые органические вещества (по БПК<sub>5</sub>) 0,68-3,20 мг/л(O<sub>2</sub>), трудноокисляемые органические вещества (по ХПК) 16,8-21,0 мг/л(O), соединения меди ниже 1 ПДК-1 ПДК;

*Река Дачная* – г. Арсеньев: дефицит растворенного в воде кислорода до 1,96 мг/л, легкоокисляемые органические вещества (по БПК<sub>5</sub>) 29,2 мг/л(O<sub>2</sub>), аммонийный азот 13 ПДК, соединения марганца 12 ПДК, соединения железа 6 ПДК, соединения цинка и фенолы 4 ПДК, АСПАВ, соединения меди и фосфаты 3 ПДК, трудноокисляемые органические вещества (по ХПК) 44,6 мг/л(O), нефтепродукты 2 ПДК;

*Оз. Ханка* – с. Троицкое – с. Астраханка – с. Сиваковка – с. Новосельское: соединения алюминия и железа 5-8 ПДК, соединения марганца 2-3 ПДК, соединения цинка 1-3 ПДК, соединения меди ниже 1 ПДК-1 ПДК, легкоокисляемые органические вещества (по БПК<sub>5</sub>) 1,28-2,40 мг/л(O<sub>2</sub>), трудноокисляемые органические вещества (по ХПК) 10,4-20,2 мг/л(O);

*Река Спасовка* – г. Спасск-Дальний: соединения железа 7-8 ПДК, соединения алюминия 3-8 ПДК, аммонийный азот 1 ПДК-6 ПДК, фенолы 1-3 ПДК, соединения цинка и марганца 2 ПДК, легкоокисляемые органические вещества (по БПК<sub>5</sub>) 2,08-4,92 мг/л(O<sub>2</sub>), трудноокисляемые органические вещества (по ХПК) 20,3-27,0 мг/л(O), нитритный азот и АСПАВ ниже 1 ПДК-1 ПДК;

*Река Кулешовка* – г. Спасск-Дальний: аммонийный азот 6 ПДК, соединения железа 5 ПДК, соединения цинка 3 ПДК, соединения алюминия, марганца и фенолы 2 ПДК, легкоокисляемые органические вещества (по БПК<sub>5</sub>) 4,93 мг/л(O<sub>2</sub>), нитритный азот, АСПАВ и соединения меди 1 ПДК, трудноокисляемые органические вещества (по ХПК) 22,5 мг/л(O);

*Река Большая Уссурка* – с. Рошино – г. Дальнереченск: соединения алюминия 3-4 ПДК, соединения железа 2-4 ПДК, соединения цинка 1-2 ПДК, соединения меди, марганца и аммонийный азот ниже 1 ПДК-2 ПДК;

*Река Рудная* – п. Краснореченский – г. Дальнереченск: соединения цинка 2-35 ПДК, соединения марганца 1-21 ПДК, аммонийный азот ниже 1 ПДК-3 ПДК, соединения алюминия 1-2 ПДК, соединения меди ниже 1 ПДК-2 ПДК, нитритный азот и соединения железа ниже 1 ПДК-1 ПДК, бор 0-4,66 мг/л, легкоокисляемые органические вещества (по БПК<sub>5</sub>) 0,54-2,06 мг/л(O<sub>2</sub>);

*Река Кневичанка* – г. Артём: соединения марганца 9-11 ПДК, соединения железа 7-8 ПДК, аммонийный азот ниже 1 ПДК-8 ПДК, нитритный азот 2-6 ПДК, легкоокисляемые органические вещества (по БПК<sub>5</sub>) 2,40-7,11 мг/л(O<sub>2</sub>), соединения алюминия 2-3 ПДК, фосфаты ниже 1 ПДК-3 ПДК, соединения цинка 2 ПДК, соединения меди 1-2 ПДК, трудноокисляемые органические вещества (по ХПК) 17,0-31,0 мг/л(O), фенолы и хлориды (анионы) ниже 1 ПДК-1 ПДК;

*Реки Комаровка, Раковка* – г. Уссурийск: соединения марганца 20-26 ПДК, соединения железа 10-12 ПДК, аммонийный азот 7-9 ПДК, фенолы 4-9 ПДК, соединения цинка и алюминия 4-5 ПДК, легкоокисляемые органические вещества (по БПК<sub>5</sub>) 5,56-6,07 мг/л(O<sub>2</sub>), трудноокисляемые органические вещества (по ХПК) 42,8-46,6 мг/л(O), фосфаты 2 ПДК, АСПАВ, нитритный азот и соединения меди 1-2 ПДК, нефтепродукты 1 ПДК.

В р. Спасовка в 2012 г. сохранилась на участке ниже г. Спасск-Дальний повышенная для бассейна р. Уссури загрязненность воды фенолами, случаи превышения ПДК которыми в среднем в 3 раза и максимальной концентрацией 11 ПДК наблюдали в 83 % проб.

В остальных створах наблюдений загрязненность воды рек Арсеньевка, Спасовка и Кулешовка фенолами в 2012 г. по сравнению с 2011 г. заметно снизилась, превышение ПДК фенолами не более чем в 5 раз фиксировали лишь в 23-50 % проб воды.

В единичных пробах воды рек Спасовка и Кулешовка в черте г. Спасск-Дальний, как и в предыдущем году, сохранилась невысокая, не выше 3 и 4 ПДК, загрязненность воды фосфатами и АСПАВ, среднегодовые концентрации которых остались в допустимых пределах. В течение года в реках Арсеньевка, Спасовка и Кулешовка регистрировали в единичных пробах дефицит растворенного в воде кислорода в диапазоне 2,50-2,95 мг/л.

Практически в каждой пробе воды в контрольных створах этих рек фиксировали превышение ПДК соединениями железа, максимальные концентрации в воде которых достигали 15-29 ПДК, среднегодовые составляли в р. Арсеньевка, 1 км ниже города 11 ПДК, в р. Спасовка, 1 км ниже г. Спасск-Дальний 7 ПДК и р. Кулешовка, в черте г. Спасск-Дальний 5 ПДК.

С различной периодичностью от 46 до 85 % в воде рек Арсеньевка, Спасовка, Кулешовка ниже г. Арсеньев и г. Спасск-Дальний в 2012 г., как и в предыдущие годы, наблюдали невысокую загрязненность воды в среднем 2-3 ПДК соединениями цинка, алюминия, марганца и меди. Максимальные концентрации в воде этих рек в контрольных створах достигали соединений цинка 3-7 ПДК, алюминия 7-9 ПДК (в р. Арсеньевка 17 ПДК), марганца 4-11 ПДК, меди 2-3 ПДК.

По комплексной оценке вода р. Арсеньевка в створе 1 км ниже г. Арсеньев, рек Спасовка и Кулешовка ниже г. Спасск-Дальний в 2012 г. характеризовалась как "грязная", соответствовала разрядам "а" и "б" 4-го класса качества и оценивалась значениями УКИЗВ 5,21-5,37.

Для рек **Уссури** в пункте с. Новомихайловка, Арсеньевка выше г. Арсеньев, Спасовка выше г. Спасск-Дальний, **Абрамовка, Нестеровка, Мельгуновка, Комиссаровка, оз. Ханка** в пунктах с. Троицкое и с. Астраханка в 2012 г. осталась характерной загрязненность воды легкоокисляемыми органическими веществами (по БПК<sub>5</sub>). Значения БПК<sub>5</sub> воды этих водных объектов варьировали в пределах среднегодовые 2,07-4,93 мг/л(O<sub>2</sub>), максимальные 3,90-9,54 мг/л(O<sub>2</sub>).

В р. Нестеровка в 2012 г. в каждой пробе воды фиксировали превышение ПДК по аммонийному азоту в среднем в 4 раза и максимальной концентрацией 9 ПДК. В р. **Большая Уссурка** выше п. Вагутон регистрировали в декабре случай высокого загрязнения воды аммонийным азотом 13 ПДК неизвестного происхождения.

Существенно снизилось в большинстве рек бассейна р. Уссури и оз. Ханка содержание в воде соединений железа. Случаев высокого загрязнения воды рек соединениями железа, в отличие от предыдущего года, в 2012 г. не регистрировали. Концентрации в воде водных объектов бассейна р. Уссури соединений железа колебались в пределах максимальные ниже 1 ПДК-29 ПДК, среднегодовые 2-8 ПДК.

Осталась в 2012 г. устойчивой и невысокой загрязненность поверхностных вод бассейна соединениями меди и цинка, концентрации которых изменились незначительно и колебались в пределах среднегодовые 1-2 ПДК и 1-3 ПДК, максимальные разовые 2-13 ПДК и 2-10 ПДК.

Единичные случаи высокого загрязнения воды соединениями марганца регистрировали в реках **Илистая** (49 ПДК), **Мельгуновка** (49 ПДК), **Комиссаровка** (40 ПДК). В остальных реках бассейна концентрации в воде соединений марганца, как правило, не превышали 2-8 ПДК (в р. Абрамовка 16 ПДК).

Загрязненность поверхностных вод бассейна р. Амур в целом (с бассейном р. Уссури) в 2012 г. по сравнению с 2011 г. существенно не изменилась (табл. П.8.1). В некоторых створах отдельных водных объектов несколько возросло содержание в воде легкоокисляемых органических веществ (по БПК<sub>5</sub>), хлоридов, снизился уровень максимальных концентраций в воде фенолов, соединений меди, цинка, свинца и марганца.

Несколько возросла повторяемость случаев превышения нормативных значений легкоокисляемых органических веществ (по БПК<sub>5</sub>), соединений меди, цинка, снизилась – фенолов и нефтепродуктов, АСПАВ, соединений марганца, свинца (табл.П.8.2). Снизилась встречаемость случаев превышения 10 ПДК по фенолам, нефте-

продуктам, соединениям железа, марганца. Для бассейна р. Амур в целом наиболее характерными загрязняющими веществами являлись, как и в 2011 г., соединения марганца, железа, меди, цинка, трудноокисляемые органические вещества (по ХПК) (рис.8.14).

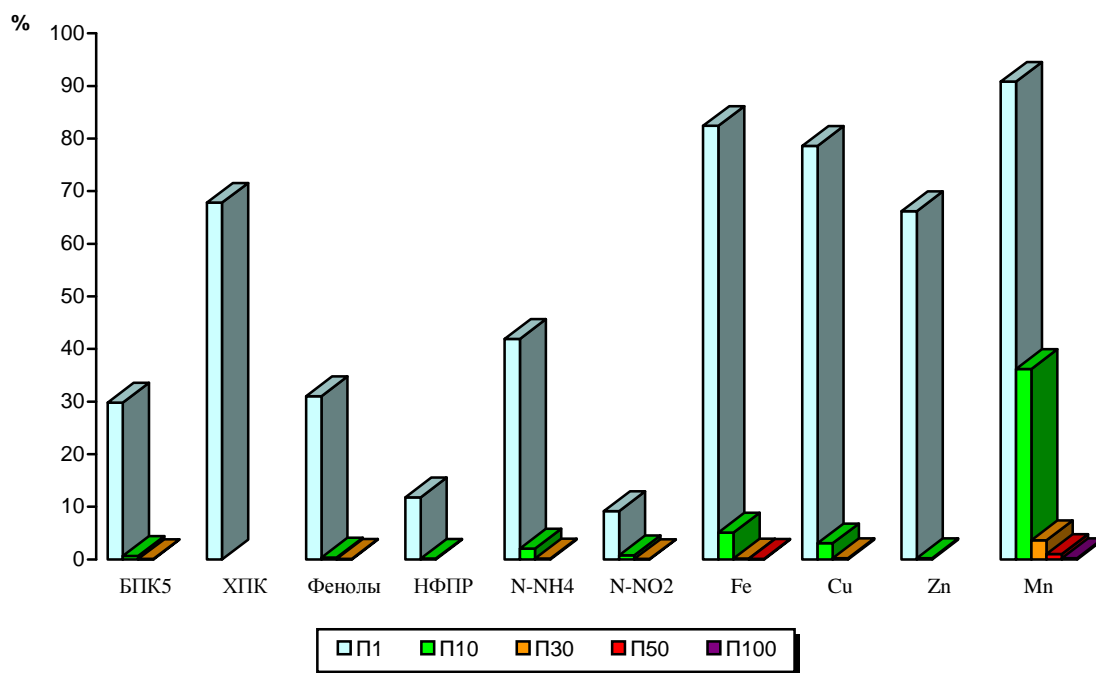


Рис. 8.14. Соотношение повторяемостей (II) концентраций отдельных загрязняющих веществ разного уровня в поверхностных водах бассейна р. Амур в 2012 г.

## 8.2 Реки бассейна Японского моря

Бассейн Японского моря вытянут с северо-востока на юго-запад вдоль берегов Японского моря. Восточное побережье Приморского края имеет горный рельеф. Хребет Сихотэ-Алинь простирается на протяжении 1250 км между Японским морем и долинами рек Уссури и Амур. На севере проявляются следы древнего оледенения. Горный рельеф Приморья обуславливает хорошо выраженную высотную зональность климата, растительного покрова, почв.

В горных районах отчетливо выделяются горно-тундровые, горно-лесные бурые оподзоленные, горные лугово-лесные, горно-таежные бурые почвы (рис. 8.15). Рядом современных исследователей обращается внимание на то, что в почвах Приморского края сокращаются запасы гумуса, легкогидролизуемого азота, обменного калия и др. [5]. Почва утрачивает функции естественного фильтра и приобретает свойства аккумулятора и проводника токсических соединений, в том числе тяжелых металлов в системе почва – водный объект – человек.

Наблюдения за качеством поверхностных вод бассейна Японского моря проводились в 2012 г. на 11 реках, 1 водохранилище в 14 пунктах и 20 створах.

Водность большинства рек бассейна Японского моря в 2012 г. превышала среднюю многолетнюю и водность предыдущего года, р. Рудная и р. Раздольная (у с. Новогеоргиевка) была существенно ниже средней многолетней и незначительно изменилась по отношению к предыдущему году (табл. 8.3).

Основными источниками загрязнения рек бассейна продолжали оставаться сточные воды предприятий жилищно-коммунального хозяйства, горно-химической промышленности, угольной и пищевой промышленности, цветной металлургии. В 2012 г. в водные объекты бассейна Японского моря сброшено 340 млн.м<sup>3</sup> сточных вод.

Характерными загрязняющими веществами поверхностных вод бассейна Японского моря в 2012 г. являлись соединения металлов – цинка, алюминия, марганца, железа, меди, повторяемость случаев загрязненности воды которыми, как правило, превышала 50 % вплоть до обнаружения случаев превышения ПДК в каждой пробе воды.

Комплексность загрязненности воды водных объектов в бассейне в 2012 г. различалась весьма существенно, от диапазона минимальных разовых значений коэффициента комплексности 7-44 % до максимальных в пределах 21-85 %. Среднегодовые значения коэффициента по большинству створов варьировали в 2012 г. от 13 до 42 %, в р. **Кневичанка** на участке ниже сброса сточных вод Артем-ТЭЦ, р. **Раздольная** в зоне влияния г. Уссурийск и реках Комаровка, Раковка – 49-55 %.

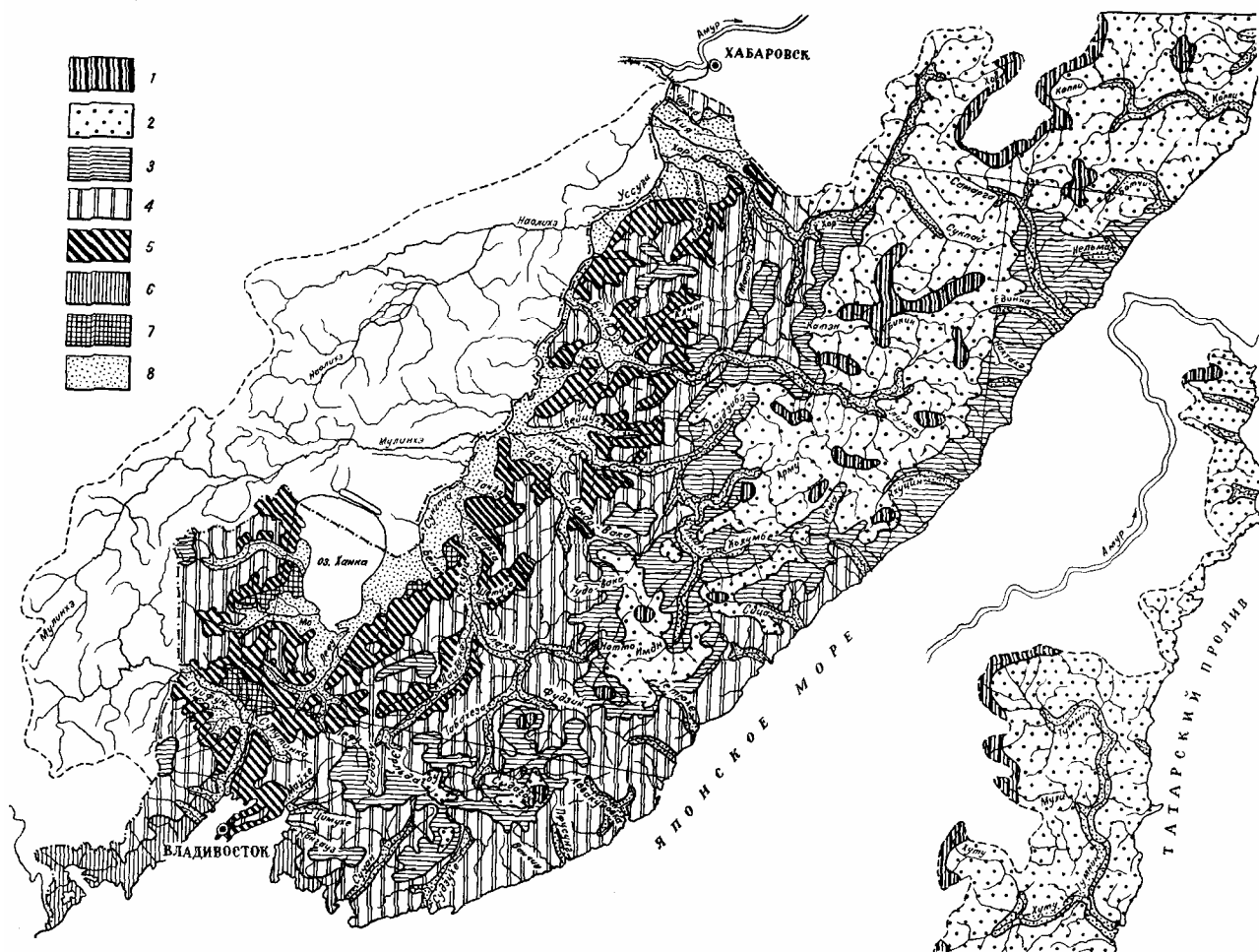


Рис. 8.15. Почвы Приморья

1 - горно-тундровые, горные лугово-лесные и сухоторфянистые почвы, каменные россыпи; 2 - горно-таежные бурые (севернее бассейна р. Тумнин - слаборазвитые, грубоскелетные или торфянисто-перегнойные, на плоскогорьях торфяные почвы и торфяники); 3 - горно-лесные бурые; 4 - горно-лесные бурые оподзоленные; 5 - буро-подзолистые и бурые лесные оподзоленные глеевые; 6 - бурые лесные неоподзоленные и оподзоленные, желто-бурые; 7 - лугово-бурые; 8 - луговые глеевые, лугово-болотные и болотные почвы (вдоль речных русел - комплекс пойменных почв).

Таблица 8.3

Водность (% от средней многолетней) рек бассейна Японского моря

Река	Пункт	2010 г.	2011 г.	2012 г.
Раздольная	с. Новогеоргиевка	154	84	84
Комаровка	ООО "Приморский сахар"	109	120	162
Раковка	п. Опытный	134	133	197
Рудная	г. Дальнегорск	129	125	33
Борисовка	с. Корсаковка	121	74	162
Артемовка	с. Штыково	131	66	206
Вдхр. Артемовское (уровни, см)	с. Многоудобное	109	105	106
Цукановка	р.п. Краскино	102	46	139
Лазовка	с. Лазо	161	152	138

В 2012 г. в бассейне Японского моря водные объекты существенно различались по степени загрязненности воды. К наименее загрязненным относились реки **Лазовка, Партизанская, Малые Мельники, Постышевка, Тумнин, Артемовское водохранилище**. По комплексной оценке вода этих рек относилась к 3-му классу качества и характеризовалась как "загрязненная" или "очень загрязненная". Значения УКИЗВ этих рек не выходили за пределы 2,66-3,37.

Качество воды наименее загрязненных водных объектов бассейна определялось присутствием в воде соединений металлов в концентрациях выше ПДК. В 50-100 % проб воды в реках Лазовка, Партизанская, Малые

Мельники, Постышевка, Тумнин, Артемовское водохранилище фиксировали превышение ПДК соединениями железа, цинка, меди, марганца, алюминия в среднем в 1-4 раза, реже в 5-6 раз. Максимальные разовые концентрации в воде соединений железа, цинка, меди, марганца, алюминия составляли, в основном, 2-8 ПДК. В р. Партизанская на участке 20 км ниже г. Партизанск в единичной пробе обнаруживали концентрацию в воде соединений железа 14 ПДК, в Артемовском водохранилище соединений марганца 15 ПДК.

На участке р. Рудная в фоновом створе 3 км выше р.п. Краснореченский снизилась загрязненность воды реки фенолами, нефтепродуктами, аммонийным азотом, вода по качеству перешла из 3-го в 2011 г. во 2-й класс качества и характеризовалась как "слабо загрязненная". Значение УКИЗВ воды р. Рудная в этом створе в 2012 г. составило 1,87.

Несколько снизилась, но осталась в 2012 г., как и в предыдущие годы, высокой и устойчивой загрязненность воды р. Рудная соединениями цинка и марганца (рис.8.16). В 2012 г. ЗАО "Коммунальсервис" р.п. Краснореченский, ЗАО "Горнохимическая компания Бор", ОАО "ГМК Дальполиметалл" рудник 2-й Советский, Южный филиал КГУП "Примтеплоэнерго" сброшено 25,5 млн.м<sup>3</sup> сточных вод категории "недостаточно очищенные" и "без очистки".

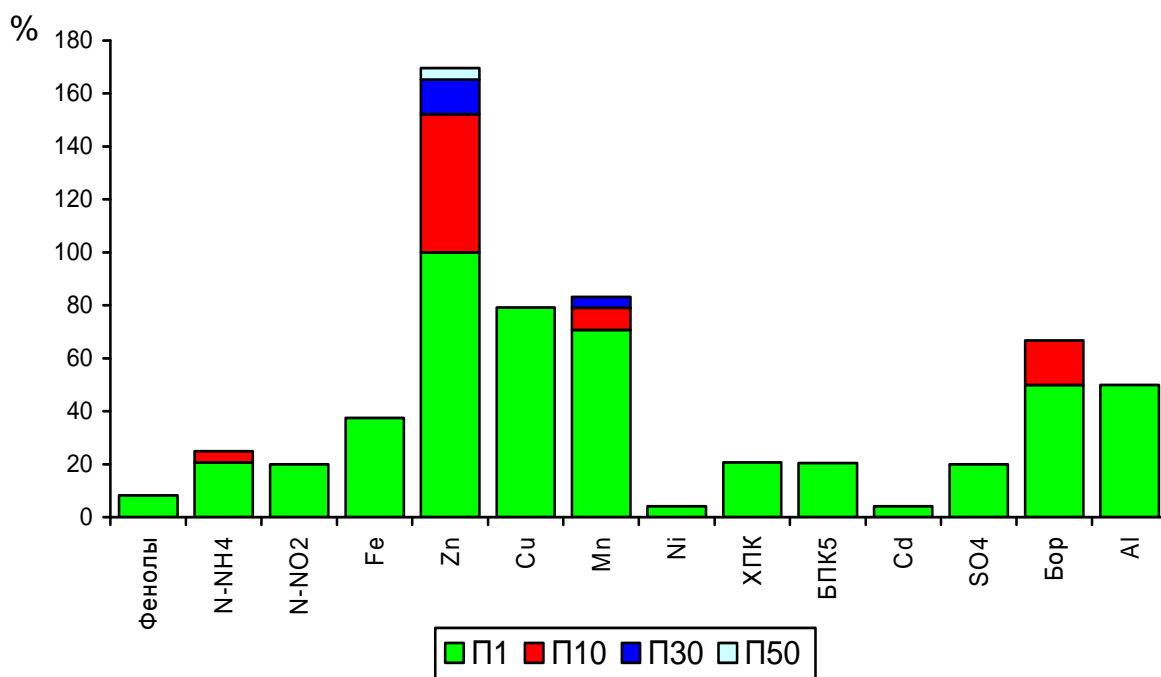


Рис. 8.16. Соотношение повторяемостей (PI) концентраций отдельных загрязняющих веществ разного уровня в воде р. Рудная в пункте г. Дальнегорск в 2012 г.

В р. Рудная в течение года фиксировали на участке 1 км ниже р.п. Краснореченский – 1 км выше п. Горелое – 9 км ниже сброса сточных вод ОАО "Бор" 19 случаев высокого загрязнения воды соединениями цинка в диапазоне 10-49 ПДК. Ниже р.п. Краснореченский регистрировали 3 случая высокого загрязнения воды р. Рудная соединениями марганца 36-49 ПДК.

Среднегодовые концентрации соединений марганца, цинка в створах 1 км ниже р.п. Краснореченский и 1 км выше п. Горелое в 2012 г. составляли 20 и 7 ПДК, 35 и 30 ПДК. В пункте г. Дальнегорск, 11 км ниже п. Горбуша в каждой пробе воды р. Рудная в 2012 г. обнаруживали соединения бора, концентрации в воде которых колебались в пределах от 1,00 до 15,0 мг/л, в среднем составляя 4,66 мг/л.

По качеству вода р. Рудная на значительном по протяженности участке от створа 1 км ниже р.п. Краснореченский до 11 км ниже п. Горбуша характеризовалась в 2012 г. как "грязная" и соответствовала разряду "б" 4-го класса качества. Значения УКИЗВ в 2012 г. в этих створах составляли 4,12-5,16.

Осталась высокой загрязненность воды р. **Кневичанка** в пункте г. Артем на участке ниже сброса сточных вод Артем-ТЭЦ. В течение года в воде реки обнаруживали 7 случаев высокого загрязнения воды: 2 – легкоокисляемыми органическими веществами (по БПК<sub>5</sub>) – 11,1-20,0 мг/л(O<sub>2</sub>); 4 – аммонийным азотом – 16-26 ПДК; 1 – соединениями марганца – 30 ПДК. В створе 15 км выше г. Артем также фиксировали в марте высокую загрязненность воды аммонийным азотом 49 ПДК. Среднегодовые концентрации при этом составляли: аммонийного азота 8 ПДК, БПК<sub>5</sub> воды 7,11 мг/л(O<sub>2</sub>), фосфатов 3 ПДК, соединений железа 8 ПДК, алюминия 3 ПДК, марганца 11 ПДК, цинка и меди 2 ПДК, ХПК 31,0 мг/л(O).



Основными источниками загрязнения воды р. Кневичанка являлись сточные воды Артемовской ТЭЦ, ОАО "Дальэнергоремонт", КГУП "Приморский водоканал", которыми в 2012 г. сброшено в реку 4,3 млн.м<sup>3</sup> сточных вод.

В 2012 г. в р.Кневичанка на участке ниже сброса сточных вод Артем-ТЭЦ концентрации в воде сульфатных и хлоридных ионов, магния, минерализация воды несколько снизились и составляли 2 ПДК, 1 ПДК, ниже 1 ПДК, 3 ПДК соответственно. По качеству вода р. Кневичанка в этом створе соответствовала разряду "г" 4-го класса и характеризовалась как "очень грязная".

К наиболее загрязненным водным объектам бассейна Японского моря относилась в 2012 г., как и в предыдущие годы, р. **Раздольная** в контрольных створах ниже г. Уссурийск, где вода оценивалась в пределах 5-го и разряда "в" 4-го классов качества и характеризовалась как "экстремально грязная" и "очень грязная". На формирование качества воды р.Раздольная на этом участке оказывали влияние смешанные коммунальные и промышленные сточные воды МУП "Уссурийск-Водоканал", а также загрязненные её притоки – р. Комаровка и р. Раковка.

В течение 2012 г. в р. Раздольная в районе г. Уссурийск во всех трех створах (в черте города, 0,5 км ниже сброса сточных вод и 20 км ниже города) регистрировали 26 случаев высокого загрязнения воды: 6 – аммонийным азотом 11-19 ПДК; 10 – нитритным азотом 12-44 ПДК; 7 – соединениями алюминия 10-35 ПДК.

Среднегодовые концентрации в воде р. Раздольная в створах 0,5 км и 20 км ниже г. Уссурийск достигали: аммонийного азота 5 ПДК, нитритного 7 и 13 ПДК, соединений железа 9 ПДК, марганца 7 и 9 ПДК, соединений алюминия 10 и 6 ПДК. Значения УКИЗВ р. Раздольная составляли в этих створах 5,61 и 5,47.

В категорию "экстремально грязных" перешли в 2012 г. реки **Комаровка** и **Раковка**. Качество воды притоков р. Раздольная – рек Комаровка и Раковка – обусловлено в их устьевой части, в основном, сбросом "недостаточно очищенных" сточных вод предприятий г. Уссурийск: ООО "Приморский сахар", МУП "Уссурийск-Водоканал", ОАО "Примснабконтракт", Уссурийский картонный комбинат, ЗАО УМЖК "Приморская соя", МУП "УссурийскВодоканал" и др. В 2012 г. общий объем сточных вод, сброшенных этими предприятиями, составил в р. Комаровка 11,1 млн.м<sup>3</sup>, в р. Раковка – 16,4 млн.м<sup>3</sup>.

Значения УКИЗВ в 2012 г. возросли р. Комаровка до 6,62, р. Раковка до 6,78. По качеству вода этих рек в 2012 г. соответствовала 5-му классу.

Среднегодовые концентрации в воде основных загрязняющих веществ в 2012 г. составляли в реках Комаровка и Раковка: фенолов 4 и 9 ПДК, аммонийного азота 7 и 13 ПДК, легкоокисляемых органических веществ (по БПК<sub>5</sub>) 6,07 и 5,56 мг/л(O<sub>2</sub>), трудноокисляемых органических веществ (по ХПК) 46,6 и 42,8 мг/л(O), фосфатов 2 ПДК.

В р. Комаровка в черте г. Уссурийск выявлено в 2012 г. в феврале и марте 2 случая дефицита растворенного в воде кислорода 2,60 и 2,80 мг/л. В течение года фиксировали 10 случаев высокого загрязнения воды р. Комаровка: 3 – аммонийным азотом (в зимнее время) в пределах 20-25 ПДК; 2 – соединениями марганца 41-49 ПДК; 1 – соединениями алюминия 21 ПДК; 1 – соединениями железа 32 ПДК; 1 – легкоокисляемыми органическими веществами (по БПК<sub>5</sub>) 13,5 мг/л(O<sub>2</sub>). Максимальное значение ХПК и концентрация в воде р. Комаровка фенолов в 2012 г. достигали 132 мг/л(O) и 25 ПДК соответственно.

### 8.3 Реки о. Сахалин

Остров Сахалин площадью 78,0 тыс.км<sup>2</sup> вытянут в меридиональном направлении на 948 км. Реки Сахалина впадают в Охотское море, Татарский пролив и Амурский лиман. Речная сеть насчитывает более 65000 рек.

Гидрохимические наблюдения за качеством поверхностных вод о. Сахалин сетью ГСН проводились в 2012 г. на 29 реках, в 33 пунктах и 43 створах наблюдений.

Географическое положение о. Сахалин у границы Азиатского материка и Тихого океана определяет климатические особенности Сахалинской области, находящейся в зоне действия муссонной циркуляции умеренных широт.

На Сахалине существенны климатические различия между севером и югом, восточным и западным побережьями, а также между внутренними частями острова и побережьем [78].

Наиболее характерными климатическими условиями являются высокая относительная влажность воздуха, частые туманы и значительное количество атмосферных осадков. Интенсивность осадков, как правило, увеличивается с севера на юг. Осадки в теплое время года преобладают над зимними.

В 2012 г. осадков за зиму выпало в пределах 90-150 % нормы, весной в пределах нормы и на 20-40 % меньше. Максимальные запасы воды в снеге отмечались в пределах средних многолетних значений, в северо-западной части были меньше запасов снега в 2011 г. на 20-40 %, в юго-восточной – в пределах предыдущего года или больше на 20-40 %.

Вскрытие большинства рек наблюдалось во второй половине апреля. При вскрытии на отдельных реках отмечались заторы льда с подъемами уровня на 1-2 м. На р. Тымь при подъеме уровня воды на 3 м имел место выход на пойму. Отмечались неблагоприятные, в ряде случаев опасные явления с выходом на пойму в бассейнах рек Тымь, Большая Александровка, Сусуя и Лютога.

Сток за весенний период большинства рек о. Сахалин находился в пределах и больше на 20-40 % средних многолетних значений и больше прошлогоднего.

Летом и осенью на реках острова наблюдалось 4-6 дождевых паводков. Максимальные дождевые уровни на отдельных реках южных районов (Томаринка, Чеховка, Лопатинка, Найба) превысили весенние максимумы.

Среднегодовой сток рек северных и центральных районов о. Сахалин в 2012 г. наблюдался в пределах средних многолетних и меньше прошлогодних значений на 10-20 %, рек южных районов – больше нормы и прошлого года на 20-40 % (табл.8.4).

Таблица 8.4

**Водность (% от средней многолетней) рек о. Сахалин**

Река	Пункт	2010 г.	2011 г.	2012 г.
Лагуринка	п. Лагури	-	-	57,0
Охинка	г. Оха	-	-	127
Эрри	п. Тунгор	-	-	109
Житница	п. Первомайск	135	134	119
Тымь	с. Адо-Тымово	143	139	105
Большая Александровка	с. Корсаковка	101	132	90,2
Арково	п. Арково	99	94,0	76,0
Очепуха	п. Лесное	145	99,7	134
Найба	п. Быков	143	111	147
Макарова	г. Макаров	145	145	116
Красная	с. Ясное	106	104	104
Комиссаровка	п. Чапаево	165	90	129
Томаринка	г. Томари	162	155	173
Пугачевка	п. Пугачево	156	129	159

В гидрографическом отношении на территории о. Сахалин наиболее широко представлены ультрапресные и пресные подземные воды [78]. По химическому составу воды подземных горизонтов относятся преимущественно к гидрокарбонатному классу, и лишь в прибрежных районах встречаются водоносные комплексы с гидрокарбонатно-хлоридными и хлоридными водами. Подземные воды в районах болотных массивов отличаются высоким содержанием общего железа и органических соединений.

Структура и характер распространения по территории почв о. Сахалин подвержены зональности. На равнинной части острова и по долинам рек развиты, в основном, суглинистые лугово-дерновые, лугово-глеевые заболоченные и пойменные аллювиально-слоистые и торфянистые почвы. С увеличением высоты местности они сменяются горными буро-таежными неоподзоленными или слабооподзоленными суглинистыми почвами (рис.8.17).

В северной части острова (в пределах Северо-Сахалинской равнины) обширные площади занимают средне- и слабоподзолистые супесчаные почвы. Благодаря хорошей проницаемости этих почв, атмосферные осадки слабо обогащаются в них растворенными солями, что способствует формированию сравнительно низкой минерализации речных вод.

В большинстве рек о. Сахалин минерализация воды в 2012 г. варьировала в пределах 10,0-310 мг/л при среднегодовых значениях 16,0-140 мг/л. Несколько выше в 2012 г. была минерализация воды рек **Сусуя** и **Синья** в районе п. Синегорск, Охинка в пункте г. Оха, где разовые значения минерализации воды достигали 540-673 мг/л, среднегодовые 102-180 мг/л.

Устьевые участки рек **Поронай**, **Черная**, **Лютога**, **Большая Александровка** отличались очень высокой минерализацией воды в среднем в пределах 1704-2508 мг/л (в р. Лютога в черте г. Анива 606 мг/л) с диапазоном максимальных значений 6228-10381 мг/л (в р. Лютога в районе г. Анива 3289 мг/л).

В 2012 г., как и в предыдущие годы, в реках о. Сахалин в достаточно больших количествах присутствовали взвешенные вещества. В реках **Найба** в большинстве створов, **Макарова**, **Сусуя** в створе 5,5 км ниже г. Южно-Сахалинск, **Малая Александровка** содержание взвешенных веществ в отдельных пробах достигало 354-977 мг/л (в р. Найба, г. Долинск, 0,5 км выше сброса ЖБИ и р. Сусуя, г. Южно-Сахалинск, 1 км выше птицефабрики – 1175 мг/л и 1410 мг/л). Среднегодовые содержания взвешенных веществ, как правило, колебались в широком диапазоне от 1,00 до 94,0 мг/л с наибольшим их количеством 99,0-183 мг/л в р. Найба (за исключением участка ниже сброса сточных вод ЦБЗ), р. Сусуя в створе 5,5 км ниже города, р. **Лопатинка**, р. **Правда**, р. **Чеховка**, р. **Томаринка**, р. **Углегорка**. По сравнению с предыдущим годом, в поверхностных водах о. Сахалин в 2012 г. преобладала тенденция увеличения в 2 и более раза содержания в воде взвешенных веществ.

Поверхностные воды Сахалинской области в 2012 г. загрязнялись сточными водами предприятий нефтедобывающей, угольной, целлюлозно-бумажной промышленности, жилищно-коммунального хозяйства и автомобильного транспорта. Объем сброшенных сточных вод в 2012 г., составлял 230 млн.м<sup>3</sup>, из них нормативно чистых 186 млн.м<sup>3</sup>. Без очистки было сброшено 13,3 млн.м<sup>3</sup> сточных вод. Несколько снизился по сравнению с предыдущим годом (до 2,64 млн.м<sup>3</sup>) сброс на рельеф.

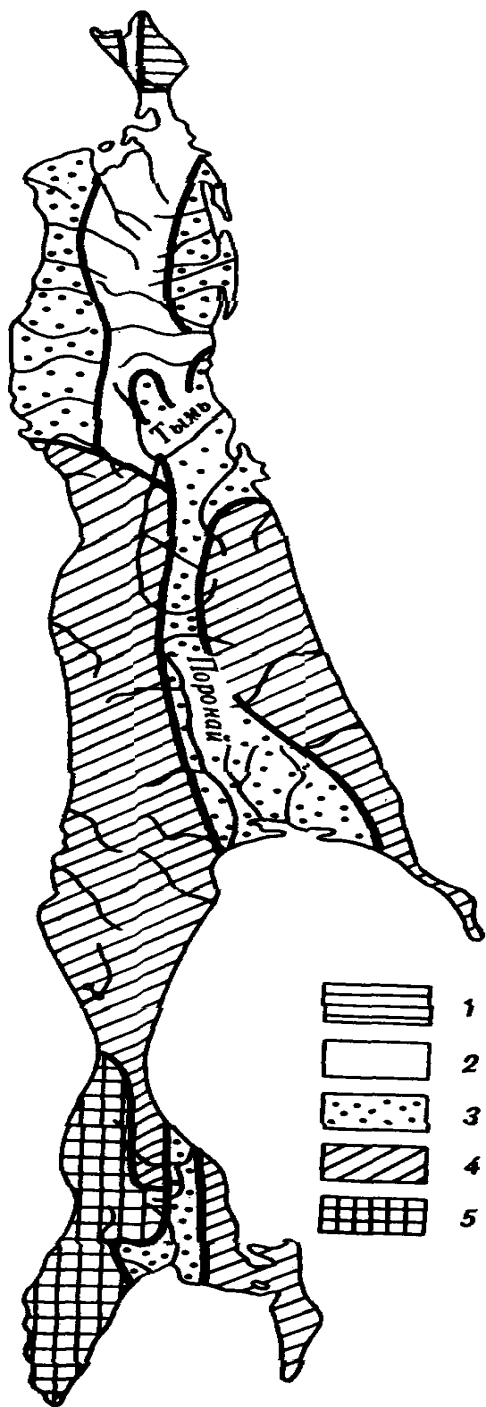


Рис. 8.17. Почвы территории о.Сахалин  
 1 - горно-подзолистые; 2 - средне- и слабоподзолистые супесчаные; 3 - болотно-торфянистые, торфянисто-глеевые и торфянисто-подзолистые болотные (в поймах рек - лугово-дерновые и лугово-глеевые заболоченные); 4 - горные буротаежные неоподзоленные и слабоподзоленные (вблизи вершин горных хребтов - горно-лесные кислые); 5 - горно-лесные бурые кислые неоподзоленные и слабоподзоленные.

грязная", значение УКИЗВ уменьшилось до 6,28.

К разрядам "а" и "б" 4-го класса качества с 2012 г. относилась вода р. **Поронай** и р. **Черная** в районе г. Поронайск. Качество воды этих рек из года в год формируется под влиянием приливных течений и сточных вод промышленных городов о. Сахалин и определяется высоким содержанием хлоридов, сульфатов, магния, максимальные концентрации в воде которых достигали 3148-4933 мг/л, 331-880 мг/л, 22,5-271 мг/л, среднегодовые составляли 811-1261 мг/л, 157-292 мг/л, 77,3-118 мг/л соответственно.

По качеству поверхностные воды о. Сахалин в 2012 г. варьировали в весьма широких пределах от 2-го до 5-го классов. По сравнению с предыдущим годом в 2012 г. возросло до 42,9 % количество створов наблюдений, вода в которых соответствовала 2-му классу качества "слабо загрязненных" вод. Значения УКИЗВ этих рек составляли 1,14-1,99. В остальных водных объектах практически в равной степени (около 19 %) на острове наблюдали "загрязненные" и "очень загрязненные" воды 3-го и "грязные" воды разряда "а" 4-го классов качества.

Наиболее загрязненной рекой о. Сахалин многие годы является р. Охинка в районе г. Оха. В 2012 г. осталось достаточно высоким содержание в воде р. Охинка взвешенных веществ, максимальная концентрация в воде которых уменьшилась почти вдвое до 130 мг/л, среднегодовая до 59,0 мг/л.

В 2012 г. существенно снизилась, но продолжала оставаться высокой загрязненность воды р. Охинка нефтепродуктами в среднем до 195 ПДК и максимальной концентрации 352 ПДК (рис.8.18). В течение года в реке регистрировали 10 случаев экстремально высокого (92 ПДК и выше) и 4 высокого (30-32 ПДК) загрязнения воды р. Охинка нефтепродуктами.

Источником загрязнения воды р. Охинка нефтепродуктами являлись сточные воды нефтедобывающих предприятий НГДУ "Оханефтегаз", которые не обеспечены необходимыми очистными сооружениями. Работа имеющихся очистных сооружений неудовлетворительна. Нефтепродукты поступают в водный объект с предприятий НГДУ как с поверхностным, так и с подземным стоком (пластовые воды, загрязненные нефтепродуктами).

В течение года р. Охинка загрязнялась также сточными водами ТЭЦ, Управления железной дороги. В каждой пробе воды в 2012 г., как и в 2011 г., фиксировали превышение ПДК по нитритному азоту в среднем в 7 раз. В феврале в р. Охинка фиксировали 1 случай высокого загрязнения воды нитритным азотом 10 ПДК.

Снизилась и приобрела менее устойчивый характер в 2012 г. загрязненность воды р. Охинка фенолами, превышение ПДК которыми в среднем в 3 раза отмечали в 69 % проб. Максимальная концентрация в воде реки фенолов практически не изменилась относительно предыдущего года и составляла 16 ПДК.

Характерным для р. Охинка осталось присутствие повышенных концентраций в воде соединений железа и меди, разовых до 19 и 9 ПДК, среднегодовых до 15 и 5 ПДК, которые наблюдали в каждой пробе воды. В половине проб отмечали случаи превышения ПДК соединениями марганца и цинка не более чем в 4 и 8 раз.

По-прежнему, как и в 2011 г., в р. Охинка наблюдали повышенную для рек о. Сахалин загрязненность воды трудноокисляемыми органическими веществами (по ХПК). Разовые значения ХПК достигали в 2012 г. 99,8 мг/л(О), среднегодовые 61,9 мг/л(О). Отклонение от нормативных требований при этом отмечали в каждой пробе воды.

По комплексной оценке вода р. Охинка соответствовала 5-му классу качества и характеризовалась как "экстремально

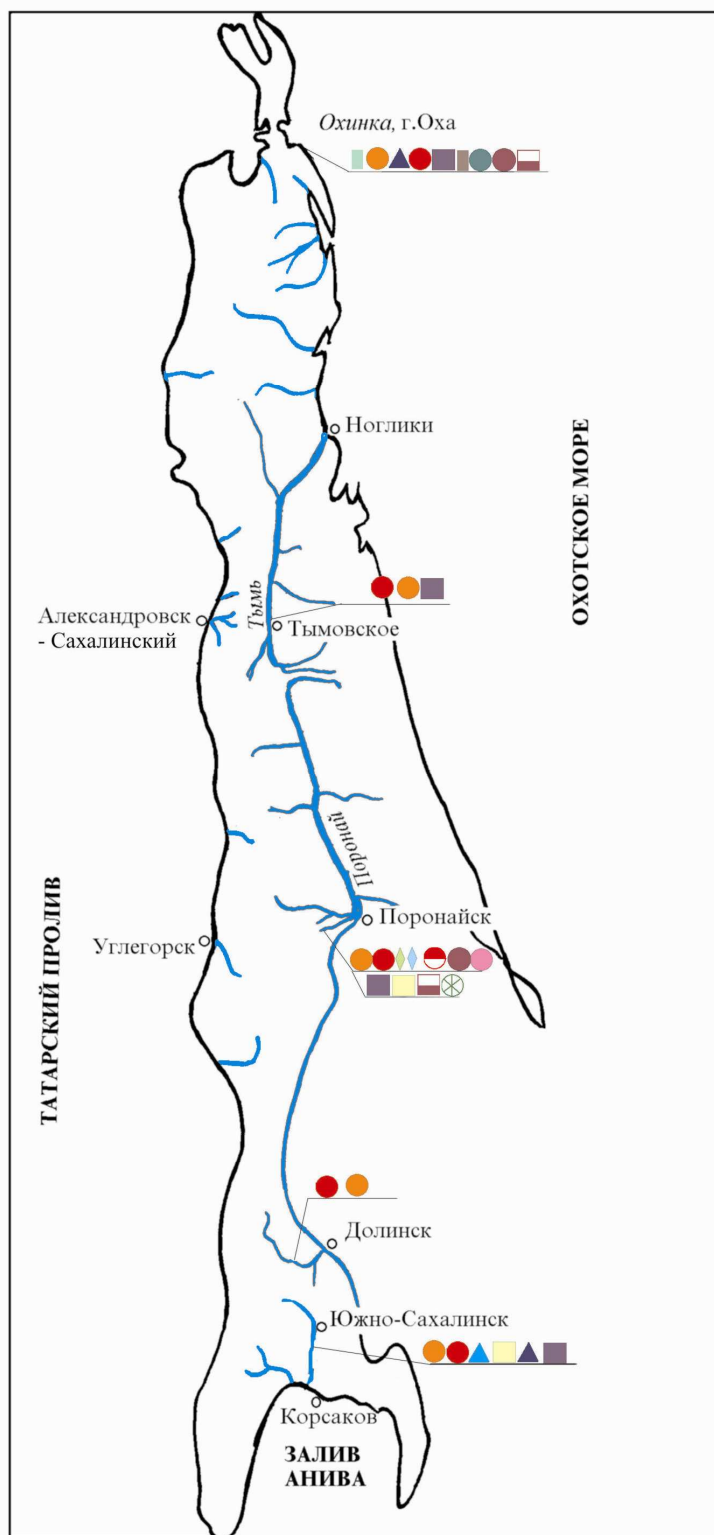


Рис. 8.18. Распределение наиболее распространенных загрязняющих веществ по среднегодовым концентрациям в воде некоторых водных объектов Сахалинской области

*Река Охинка* – г. Оха: нефтепродукты 155 ПДК, соединения железа 15 ПДК, нитритный азот 7 ПДК, соединения меди 5 ПДК, трудноокисляемые органические вещества (по ХПК) 61,9 мг/л(O), фенолы и соединения цинка 3 ПДК, соединения марганца 2 ПДК, соединения кадмия 1 ПДК;  
*Река Тымь* – п. Тымовское – с. Адо-Тымово: соединения меди 5 ПДК, соединения железа 2-6 ПДК, трудноокисляемые органические вещества (по ХПК) 16,7-18,1 мг/л(O);  
*Река Черная* – г. Поронайск: соединения железа 7 ПДК, соединения меди 6 ПДК, хлориды (анионы) 4 ПДК, сульфаты (анионы) и минерализация 3 ПДК, соединения марганца и магний (катионы) 2 ПДК, трудноокисляемые органические вещества (по ХПК) 34,9 мг/л(O), легкоокисляемые органические вещества (по БПК<sub>5</sub>) 2,03 мг/л(O<sub>2</sub>), соединения кадмия 1 ПДК, взвешенные вещества 116 мг/л;  
*Река Найба* – п. Быков – г. Долинск: соединения меди 4-8 ПДК, соединения железа 3-4 ПДК;  
*Река Сусуя* – п. Синегорск – г. Южно-Сахалинск: соединения железа 2-9 ПДК, соединения меди 6-8 ПДК, аммонийный азот ниже 1 ПДК-8 ПДК, легкоокисляемые органические вещества (по БПК<sub>5</sub>) 1,77-5,27 мг/л(O<sub>2</sub>), нитритный азот ниже 1 ПДК-2 ПДК, трудноокисляемые органические вещества (по ХПК) 15,0-23,2 мг/л(O).

В реках Поронай, Черная, Найба, **Житница**, **Макарова**, **Пугачевка**, Сусуя и **Красносельская** в зоне влияния г. Южно-Сахалинск, Большая Александровка с различной повторяемостью от 43 до 85 % обнаруживали в 2012 г. загрязненность воды легкоокисляемыми органическими веществами (по БПК<sub>5</sub>). Среднегодовые значения БПК<sub>5</sub> воды этих рек составляли 2,03-5,27 мг/л(О<sub>2</sub>), максимальные достигали 2,90-17,4 мг/л(О<sub>2</sub>). Значение БПК<sub>5</sub> воды на уровне высокого загрязнения регистрировали в марте в р. Красносельская.

Для рек Сусуя и Красносельская в районе г. Южно-Сахалинск, **Большая Александровка** в черте г. Александровск-Сахалинский осталась характерной загрязненность воды аммонийным азотом в среднем на уровне 2-8 ПДК, обусловленная поступлением со сточными водами коммунальных служб и предприятий. В течение года фиксировали 8 случаев высокого загрязнения воды аммонийным азотом в диапазоне 10-19 ПДК.

Концентрации в воде рек Сусуя, Красносельская в районе г. Южно-Сахалинск, Большая Александровка в черте г. Александровск-Сахалинский нитритного азота в среднем не превышали 2 ПДК, в отдельных пробах достигая 4-9 ПДК. Повторяемость обнаружения случаев загрязненности воды аммонийным и нитритным азотом этих рек в 2012 г. колебалась от единичных проб до 80 %.

В воде большинства рек о. Сахалин наблюдали превышение ПДК с различной повторяемостью от 23 до 100 % соединениями железа, от 70 до 100 % соединениями меди. Среднегодовые концентрации варьировали в водных объектах о. Сахалин в 2012 г. соединений железа от 1 до 9 ПДК (в реках **Бирюкан** в черте с. Восточный и Житница в районе г. Первомайск 12 и 13 ПДК), меди от 3 до 9 ПДК (в р. Эрри ниже п. Тунгор 14 ПДК).

В р. Сусуя в створах 1 км выше и 5 км ниже г. Южно-Сахалинск и р. **Углегорка** в районе с. Краснополье фиксировали 3 случая высокого загрязнения воды соединениями железа в диапазоне 30-43 ПДК. Случаи высокого (31 ПДК) и экстремально высокого (99 ПДК) загрязнения воды р. Эрри соединениями меди регистрировали в 2012 г. у п. Тунгор. В р. Найба ниже п. Быков в июле также отмечали случай высокого загрязнения воды соединениями меди 31 ПДК.

В остальных реках о. Сахалин разовые концентрации в воде не превышали ПДК, как правило, соединений железа в 4-23 раза (в р. Житница у г. Первомайск в 27 раз), меди в 6-22 раза (р. Тымь у п. Тымовское, р. Сусуя в пункте г. Южно-Сахалинск в 27-29 раз).

Гораздо реже в реках о. Сахалин обнаруживали загрязненность воды соединениями марганца, превышение ПДК которыми отмечали с различной периодичностью от единичных проб до 62 % в большинстве рек. Наибольшую для поверхностных вод острова загрязненность воды соединениями марганца в среднем 2 ПДК и максимальными концентрациями до 10 ПДК наблюдали в 2012 г. в реках Поронай, Житница, Черная. Случай экстремально высокого загрязнения воды соединениями марганца 62 ПДК неизвестного происхождения обнаруживали в ноябре в р. Макарова в пункте г. Макаров.

## 8.4 Реки полуострова Камчатка и побережья Охотского моря

Полуостров Камчатка характеризуется большим разнообразием природных условий. Восточная часть полуострова и северная (материковая) часть Камчатского края покрыты в основном горными системами. Отчетливо здесь прослеживается вертикальная зональность климата, почв и растительного покрова. Между отдельными хребтами расположены впадины с плоской, местами заболоченной поверхностью (Пенжинская низменность и др.). Западная часть полуострова занята преимущественно Холмисто-Увальной равниной и Западной прибрежной низменностью. Юго-восточная часть представляет сильно расчлененное вулканическое нагорье, где сосредоточены почти все действующие вулканы Камчатки. Здесь широко распространены выходы горячих и термальных источников, а также гейзеров.

На природные условия западного и восточного побережий полуострова большое влияние оказывают холодные водные массы окружающих морей [79]. В строении полуострова Камчатка принимают участие различные терригенные, вулканогенные осадочные и эффузивные образования. Главное значение имеют вулканогенные, осадочные и эффузивные породы, занимающие большую часть ее территории.

Широкое распространение на полуострове сильно пористых и трещиноватых вулканогенных пород, аккумулирующих большие запасы подземных вод, обуславливают устойчивое питание рек. Для рек материковой части характерно преимущественно снеговое питание.

Гидрометеорологические условия в 2012 г. на территории Камчатского края складывались следующим образом. Зима 2012 г. была холоднее обычной. Снегозапасы по территории края распределялись неравномерно и составляли в большинстве районов, за исключением северных, 145-190 %, в Елизовском районе 80-120 % от нормы.

В апреле на большинстве рек полуострова начался подъем уровней воды. В конце апреля – начале мая практически повсеместно сформировались снегодождевые паводки. На р. Большая Воровская уровень воды достиг неблагоприятной отметки 3 м.

Водность р. Камчатка в верхнем и среднем течении в 2012 г. была наибольшей за весь период наблюдений. В мае уровни большинства рек сохранялись выше средних многолетних. В августе-сентябре на реках Соболевского, Елизовского, Усть-Большерецкого районов прошли дождевые паводки без выхода воды на поймы рек.

Среднегодовые расходы воды большинства водотоков были ниже, чем в 2011 г. Водность рек Камчатка и ее притоков Быстрая и Уксичан, Озерная, Паужетка в 2012 г. превышала водность предыдущего года (табл.8.5).

Таблица 8.5

**Водность (% от средней многолетней ) рек п-ова Камчатка**

Река	Пункт	2010 г.	2011 г.	2012 г.
Камчатка	п. Козыревск	89	110	125
Берш	с. Пушино	111	145	93
Кирганик	с. Кирганик	80	109	97
Уксичан	с. Эссо	98	111	137
Анавгай	с. Анавгай	83	93	93
Авача, Средняя Авача	г. Елизово	75	116	91
Пиначевская	с. Пиначево	91	55	92
Половинка	г. Елизово	56	120	81
Красная	п. Краснореченск	168	137	177
Паратунка	уроч. Микижа	76	111	83
Быстрая	0,8 км от устья	79	144	122
Плотникова	п. Дальний	66	107	78
Озерная	п. Шумный	92	107	101
Паужетка	п. Паужетка	114	151	153

Наблюдения за качеством воды водных объектов полуострова Камчатка в 2012 г. проводились сетью ГСН на 23 реках, в 26 пунктах и 30 створах наблюдений (рис.8.1).

По составу главных ионов поверхностные воды полуострова Камчатка характеризуются в основном гидрокарбонатно-кальциевым составом и малой минерализацией. В 2012 г. минерализация воды рек варьировала в пределах 24,3-168 мг/л при среднегодовом значении для Камчатского края в целом 70,5 мг/л. Разовые концентрации в воде водотоков сульфатных ионов не превышали 25,2 мг/л, хлоридных 23,7 мг/л.

Содержание в поверхностных водах полуострова взвешенных веществ отличалось в 2012 г. от 2011 г. незначительно. Максимальную концентрацию в воде взвешенных веществ 182 мг/л фиксировали, как и в предыдущем году, в р. Камчатка в районе п. Козыревск, среднегодовые колебались по бассейну в пределах 5,47-52,1 мг/л.

Кислородный режим водных объектов Камчатского края в 2012 г., как и в предыдущие годы, был хорошим. Концентрации растворенного в воде кислорода в реках полуострова колебались в пределах 11,8-15,3 мг/л.

Водные объекты Камчатского края ежегодно подвергаются антропогенному воздействию, в основном, со стороны сточных вод предприятий тепло- и электроэнергетики, жилищно-коммунального хозяйства, сельскохозяйственных производств и др. [92].

По данным Отдела водных ресурсов по Камчатскому краю Амурского БВУ, от организованных источников загрязнения в поверхностные водные объекты Камчатского края в 2012 г. поступило 23,0 млн.м<sup>3</sup> сточных вод в основном категории "загрязненные без очистки" или "недостаточно очищенные". В р. Паужетка, как и в предыдущем году, от ОАО "Паужетская Гео ЭС" в 2012 г. поступали сточные воды категории "нормативно-чистые" [92].

Качество поверхностных вод полуострова Камчатка в 2012 г. по сравнению с 2011 г. существенно не изменилось. Возросло до 17,2 % количество створов, вода в которых относилась к наиболее чистому 2-му классу качества "слабо загрязненных" вод. Наименее загрязненными в 2012 г. были р. **Камчатка** у с. Долиновка, р. **Берш** у с. Пушино, р. **Корякская** выше с. Коряки, р. **Половинка** в черте г. Елизово, р. **Ключевка** выше с. Малки. Значения УКИЗВ этих рек относились к наименьшим в Тихоокеанском гидрографическом районе и в 2012 г. составляли 1,37-1,96. Разовые значения коэффициента комплексности загрязненности воды рек 2-го класса качества колебались в пределах 0-25 %, в среднем составляя 11-20 %.

Превалировали в поверхностных водах "загрязненные" воды 3-го класса качества разряда "а", которые наблюдали в 62,1 % створов наблюдений.

К наиболее загрязненным водным объектам Камчатского края в 2012 г. относились р. Камчатка на участке у г. Козыревск, р. **Авача** ниже г. Елизово, р. **Красная** ниже г. Краснореченск, р. Озерная у п. Шумный, р. **Паужетка** в районе п. Паужетка.

Характерными загрязняющими веществами воды рек полуострова Камчатка в 2012 г. являлись соединения меди, нефтепродукты, реже соединения железа (рис.8.19).

Отличительной чертой загрязненности поверхностных вод полуострова Камчатка в 2012 г. являлась практически повсеместная загрязненность нефтепродуктами, характеризующаяся нестабильным режимом загрязнения и уровнями наблюдаемых концентраций.

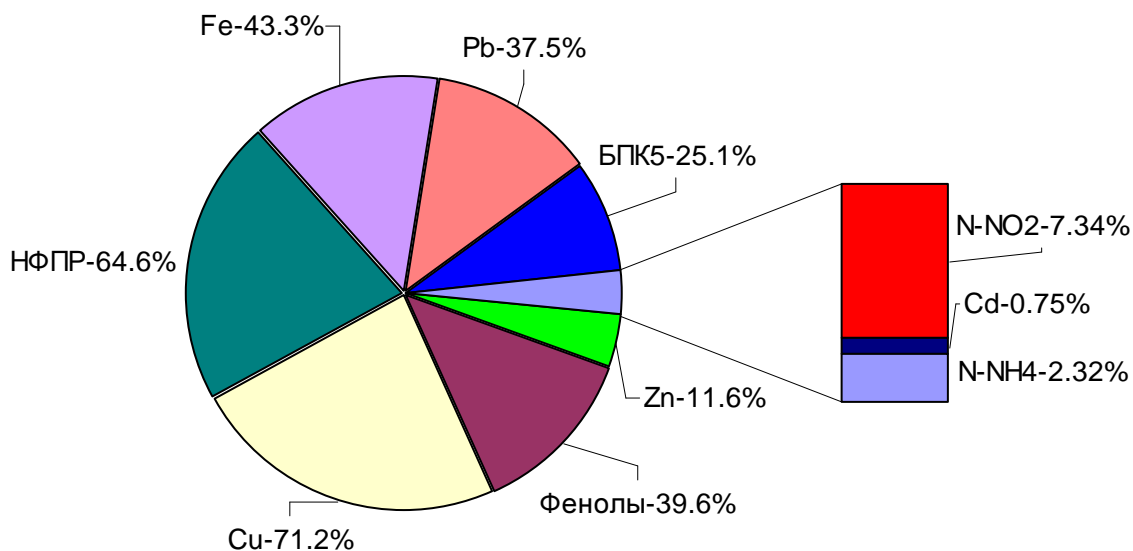


Рис. 8.19. Соотношение повторяемостей концентраций загрязняющих веществ выше 1 ПДК ( $P_i$ ) в поверхностных водах полуострова Камчатка в 2012 г.

Наиболее устойчивой и высокой по-прежнему является загрязненность нефтепродуктами воды рек Озерная и Паужетка (рис.8.20). В 86-100 % проб фиксировали в этих реках превышение ПДК нефтепродуктами в среднем: в р. Озерная у п. Шумный в 26 раз, в р. Паужетка на участке выше п. Паужетка в 34 раза и ниже поселка в 20 раз.

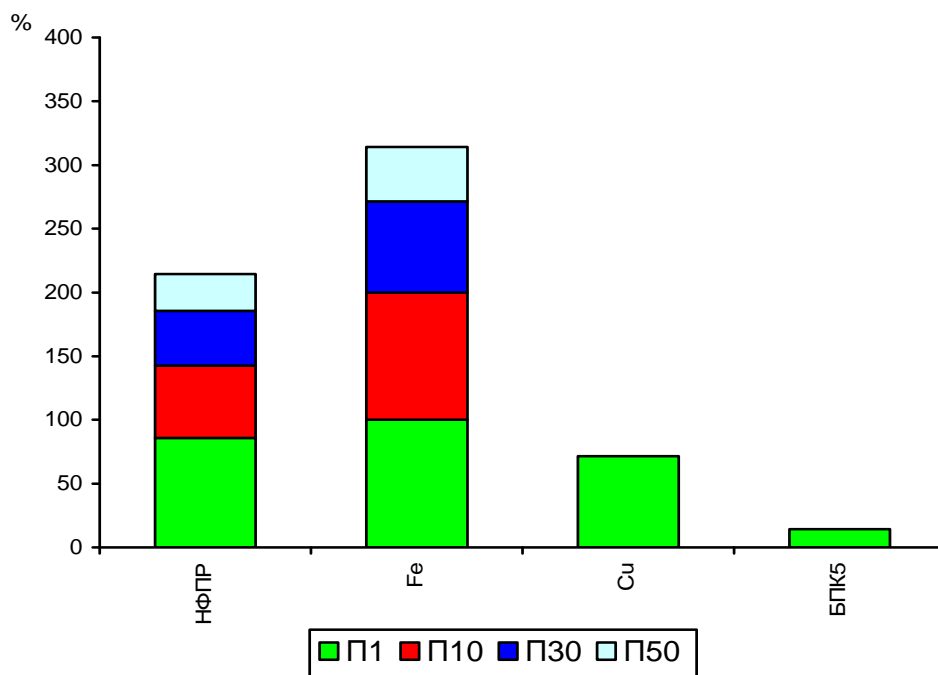


Рис.8.20. Соотношение повторяемостей ( $P_i$ ) концентраций разного уровня загрязняющих веществ в воде р. Озерная (0,3 км выше п. Шумный) в 2012 г.

Максимальные концентрации в воде нефтепродуктов достигали уровней высокого загрязнения в р. Озерная в 43 %, в р. Паужетка выше п. Паужетка в 71 %, ниже поселка в 29 % проб. Всего в реках Озерная и Паужетка в 2012 г. регистрировали в периоды дождевых паводков и летней межени 4 случая высокого и 6 случаев экстремально высокого загрязнения воды нефтепродуктами в пределах 31-49 ПДК и 51-59 ПДК соответственно. Особенно высокий рост уровня максимальных концентрации в воде нефтепродуктов в 2012 г. относительно 2011 г. наблюдали в р. Паужетка в фоновом и контрольном створах в пункте п. Паужетка.

В большинстве остальных водных объектов полуострова Камчатка в течение 2012 г. фиксировали разнонаправленные колебания уровней наблюдаемых в воде концентраций и их встречаемости. В 2-3 раза и более в 2012 г. возрос уровень максимальных концентраций нефтепродуктов в реках Камчатка в районе с. Пушино и п. Козыревск, **Кирганик** у с. Кирганик, **Берш** у с. Пушино, **Быстрая** и **Уксичан** в районе с. Эссо, **Анавгай** у с. Анавгай, **Авача** у г. Елизово, 1-я Мутная в пункте п. Заречный, **Быстрая** (бассейн р. Паратунка) в устье, **Большая Быстрая** у с. Малка, **Плотникова** у п. Дальний.

В реках Камчатка в черте п. Козыревск и Анавгай в районе с. Анавгай разовые концентрации в воде нефтепродуктов увеличились до уровня экстремально высокого загрязнения 54 ПДК, 72 ПДК и 59 ПДК, в р. Быстрая и р. Уксичан у с. Эссо до уровня высокого загрязнения 30 и 37 ПДК. Среднегодовые концентрации нефтепродуктов возросли в р. Камчатка у п. Козыревск до уровня высокого загрязнения 36 ПДК (рис.8.21), реках Кирганик, Берш, Быстрая, Уксичан, Анавгай, Авача, 1-я Мутная, Быстрая (бассейн р. Паратунка), р. Большая Быстрая до 2-15 ПДК.

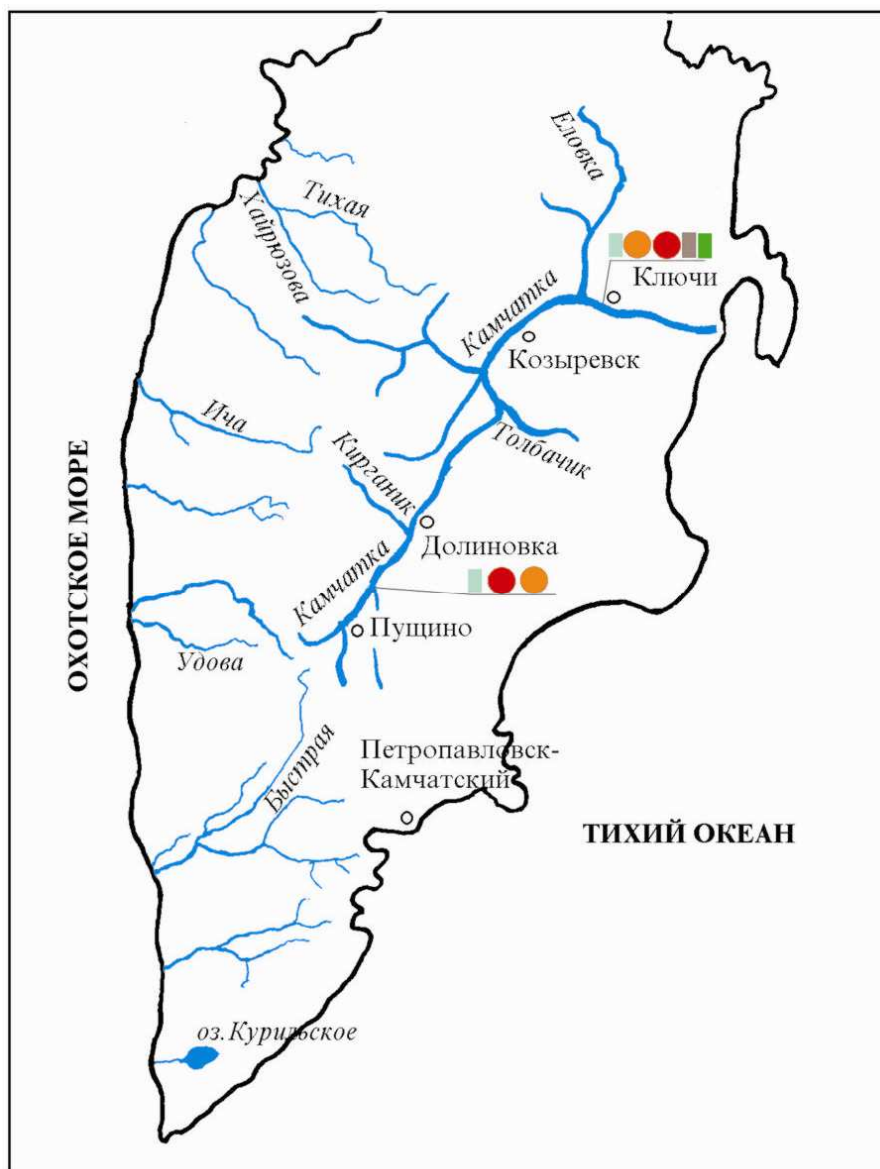


Рис.8.21. Распределение наиболее распространенных загрязняющих веществ по среднегодовым концентрациям в воде рек полуострова Камчатка в 2012 г.

*Река Камчатка* – с. Пушино – с. Долиновка: нефтепродукты ниже 1 ПДК-4 ПДК, соединения меди 2-3 ПДК, соединения железа 1-3 ПДК;  
*Река Камчатка* – п. Козыревск – г. Ключи: нефтепродукты 3-36 ПДК, соединения железа 4-6 ПДК, соединения меди 3-5 ПДК, фенолы 1-2 ПДК, соединения свинца ниже 1 ПДК-1 ПДК.

В реках **Пиначевская**, **Красная** в бассейне р. Авача, **Ключевка** в бассейне р. Большая Быстрая наблюдали снижение концентраций нефтепродуктов в 2012 г. в среднем в 4-5 раз до уровня 1 ПДК и максимальных концентраций в воде не выше 4 ПДК.



В 2012 г., как и в 2011 г., в большинстве рек полуострова Камчатка с различной периодичностью от 29 до 100 % обнаруживали в воде случаи превышения ПДК соединениями железа, загрязнение воды которыми в Камчатском крае носит, в основном, природный характер. Соединения железа могут поступать в поверхностные водные объекты с болотными водами, в процессе вымывания горных пород, с поверхностным стоком с месторождений глины и т.д.

Практически не изменилась по сравнению с предыдущим годом загрязненность соединениями железа воды р. Камчатка на участке с. Долиновка – г. Ключи, где практически в каждой пробе концентрации превышали ПДК в среднем в 3-4 раза при разовых концентрациях не более 7 ПДК. В половодье в р. Камчатка в створе ниже п. Ключи регистрировали случай экстремально высокого загрязнения воды соединениями железа 76 ПДК.

В реках Берш, Быстрая (бассейн р. Камчатка), Уксичан, Анавгай, Авача в 2012 г. фиксировали снижение загрязненности воды соединениями железа до отсутствия случаев превышения ПДК.

Очень высокую, устойчивую загрязненность соединениями железа по-прежнему наблюдали в р. Озерная и ее притоке р. Паужетка, в воде которых в течение 2012 г. регистрировали в различные гидрологические сезоны 9 случаев высокого (40-48 ПДК) и 8 – экстремально высокого (64-89 ПДК) загрязнения воды. Среднегодовые концентрации соединений железа при этом соответствовали уровню экстремально высокого загрязнения и составляли 52-57 ПДК.

В остальных реках полуострова концентрации в воде соединений железа в 2012 г. не превышали 2-14 ПДК.

Существенно не изменилась характерная для поверхностных вод полуострова Камчатка повсеместная, но невысокая загрязненность соединениями меди, которая носит в основном природный характер. Соединения меди могут поступать в водные объекты с термальными водами, продуктами извержения вулканов, в процессе просачивания вод через рудные залежи месторождений. Дополнительным источником поступления соединений меди в водные объекты Камчатского края могут быть сельскохозяйственные стоки, вулканические породы и геотермальные месторождения.

Концентрации в воде соединений меди в 2012 г. колебались в пределах: максимальные от 3 до 13 ПДК, среднегодовые от 1 до 5 ПДК (рис.8.21).

В воде большинства рек полуострова Камчатка в 2012 г., как и в предыдущие годы, с различной периодичностью от единичных проб до 67 % обнаруживали превышение ПДК соединениями свинца не более чем в 2 раза.

Превышение ПДК фенолами фиксировали в 25-57 % проб (в р. Ключевка в каждой пробе воды) в среднем на уровне 1-4 ПДК и максимальными концентрациями в воде в диапазоне 3-12 ПДК в р. Камчатка на участке г. Козыревск – п. Ключи, р. Авача и ее притоках, в бассейнах рек Паратунка, Озерная, Большая Быстрая.

Невысокая, но устойчивая загрязненность воды легкоокисляемыми органическими веществами (по БПК<sub>5</sub>) была характерна в 2012 г. для рек Быстрая, Уксичан, Анавгай, Авача ниже г. Елизово, Удова. Значения БПК<sub>5</sub> воды этих рек не превышали 2,55-3,91 мг/л(О<sub>2</sub>) (р. Удова 6,95 мг/л(О<sub>2</sub>)), в среднем составляя 2,04-2,82 мг/л(О<sub>2</sub>). Значения БПК<sub>5</sub> воды остальных рек незначительно превышали норматив в отдельных пробах, либо соответствовали нормативным требованиям. В р. Камчатка у г. Козыревск отмечали в зимний период случаи экстремально высокого загрязнения воды соединениями кадмия и свинца 8 ПДК.

Наблюдения за качеством воды водных объектов **побережья Охотского моря** проводились сетью ГСН в 2012 г. на 8 реках, 2 водохранилищах в 10 пунктах и 13 створах наблюдений.

Гидрометеорологическая обстановка на побережье Охотского моря Магаданской области в 2012 г. характеризовалась выпадением осадков в январе в пределах или вдвое выше нормы на побережье Тауйской губы, в феврале-марте в основном меньше месячной нормы, в Магадане около нормы, в Армани две месячные нормы.

Март отличался большим количеством выпавших осадков. На побережье Тауйской губы и юге Хасынского района выпало 2 и более месячных норм осадков. Весеннее половодье, наблюдавшееся в мае, имело трехпиковый характер. Максимальные уровни весеннего половодья незначительно превышали норму.

В июне-июле водность рек побережья Охотского моря была низкой вплоть до многоводного августа, когда наблюдалось прохождение двух дождевых паводков, захвативших и сентябрь.

Основными учтенными источниками загрязнения поверхностных вод побережья Охотского моря в 2012 г. являлись, как и в предыдущие годы, сточные воды предприятий жилищно-коммунального хозяйства, тепло- и электроэнергетики.

Вода рек побережья Охотского моря по составу главных ионов гидрокарбонатно-кальциевая. Минерализация воды в 2012 г. колебалась от значений ниже предела обнаружения до 129 мг/л. Содержание растворенного в воде кислорода в течение года варьировало от 7,01 мг/л до 12,9 мг/л.

Содержание взвешенных веществ в поверхностных водах побережья Охотского моря Магаданской области в 2012 г. по сравнению с 2011 г. практически не изменилось, в среднем колебалось от 6,28 в фоновом створе р. Дукча до 60,7 мг/л в р. Хасын. Максимальные концентрации в воде варьировали от 17,3 мг/л до уровня высокого загрязнения 321 мг/л, которую фиксировали в р. Хасын, в створе 3 км ниже п. Хасын во время дождевого паводка.

Загрязненность воды водных объектов побережья Охотского моря комплексом присутствующих в воде химических веществ в 2012 г. относительно 2011 г. изменилась незначительно и характеризовалась значениями УКИЗВ в диапазоне 2,86-4,41. Несколько повысилось количество створов, вода в которых по качеству соответ-

ствовала разряду "а" 3-го класса и оценивалась как "загрязненная". Возросла до 85 % распространенность в бассейне вод 3-го класса качества.

К характерным загрязняющим веществам поверхностных вод побережья Охотского моря относились соединения железа, меди, нефтепродукты, повторяемость превышения ПДК которыми составляла в бассейне 71, 65 и 67 % соответственно.

В 2012 г. по сравнению с 2011 г. возросла загрязненность воды нефтепродуктами рек **Тауй**, ниже с. Талон и **Хасын** на участке ниже р. Хасын. Одновременно повысились повторяемость превышения ПДК нефтепродуктами до 83 и 54 % (от отсутствия) и уровень наблюдаемых концентраций. Максимальные концентрации в воде рек Хасын и Тауй нефтепродуктов составляли в 2012 г. 13 ПДК и 6 ПДК, среднегодовые 5 и 2 ПДК. В остальных водных объектах концентрации нефтепродуктов в среднем превышали ПДК в 2-3 раза, максимальные в 5-10 раз.

В поверхностных водах побережья Охотского моря сохранилось в 2012 г. невысоким содержание соединений железа и меди, среднегодовые концентрации которых составляли 1-5 ПДК (соединений меди в р. Хасын 10 ПДК), максимальные достигали 4-19 ПДК (в р. Хасын соединений меди 29 ПДК).

С различной периодичностью от единичных проб в отдельных створах до 100 % в р. **Иска** у с. Власьево и других водных объектах побережья Охотского моря отмечали превышение ПДК соединениями цинка в основном не более чем в 2-4 раза. В р. Хасын регистрировали максимальную концентрацию в воде соединений цинка 17 ПДК.

До единичных проб снизилась в 2012 г. относительно 2011 г. повторяемость превышения ПДК не более, чем в 3 раза, соединениями свинца в воде рек **Дукча**, **Магаданка**, **Тауй**.

## Выводы

1. В 2012 г. по сравнению с 2011 г. загрязненность поверхностных вод Тихоокеанского гидрографического района существенно не изменилась. В отдельных водных объектах, на отдельных участках либо створах наблюдений продолжал оставаться высоким уровень загрязненности воды соединениями марганца, железа, меди, цинка, нефтепродуктами (табл.П.8.3). В единичных створах некоторых водных объектов возрос уровень максимального содержания в воде соединений цинка, железа и меди. Несколько снизилась повторяемость случаев превышения ПДК по фенолам, нефтепродуктам, соединениям железа, возросла по соединениям цинка, легко- и трудноокисляемым органическим веществам (по БПК<sub>5</sub> и ХПК). В отдельных створах некоторых водных объектов увеличилось количество случаев превышения 10 ПДК нитритным и аммонийным азотом, легкоокисляемыми органическими веществами (по БПК<sub>5</sub>) (табл.П.8.4).

По-прежнему к наиболее распространенным загрязняющим веществам поверхностных вод Тихоокеанского гидрографического района относились соединения меди, железа, марганца, трудноокисляемые органические вещества (по ХПК), соединения цинка (рис.8.22).

2. Наиболее высокие концентрации загрязняющих веществ в 2012 г. в Тихоокеанском гидрографическом районе наблюдали в воде следующих водных объектов:

- нефтепродуктов:
  - выше 100 ПДК – р. Охинка;
  - выше 50 ПДК – р. Камчатка, р. Анавгай, р. Озерная, р. Паужетка;
  - выше 30 ПДК – р. Быстрая, р. Уксичан;
- фенолов:
  - выше 30 ПДК – р. Раковка, р. Малиновка;
- соединений железа:
  - выше 50 ПДК – р. Камчатка, р. Озерная, р. Паужетка;
  - 30 ПДК и выше – р. Нимелен, р. Комаровка, р. Сусуя, р. Углегорка;
- соединений меди:
  - выше 50 ПДК – р. Эрри;
  - выше 30 ПДК – р. Левая Силинка, р. Найба, р. Камчатка;
- соединений марганца:
  - выше 100 ПДК – протока Прорва (р. Аргунь);
  - выше 50 ПДК – протока Прорва (р. Аргунь), р. Аргунь, р. Левая Силинка;
  - выше 30 ПДК – р. Шилка, р. Березовая, р. Левая Силинка, р. Холдоми, р. Амгунь, р. Дачная, р. Мельгуновка, р. Комиссаровка, р. Рудная, р. Кневичанка, р. Раздольная, р. Макарова;
- соединений цинка:
  - выше 100 ПДК – р. Рудная;
  - выше 30 ПДК – р. Рудная;
  - выше 10 ПДК – р. Дачная, р. Большая Уссурка, р. Рудная, р. Раздольная, р. Раковка, р. Хасын;
- аммонийного азота:
  - выше 50 ПДК – р. Раковка;
  - выше 30 ПДК – р. Черная, р. Дачная;

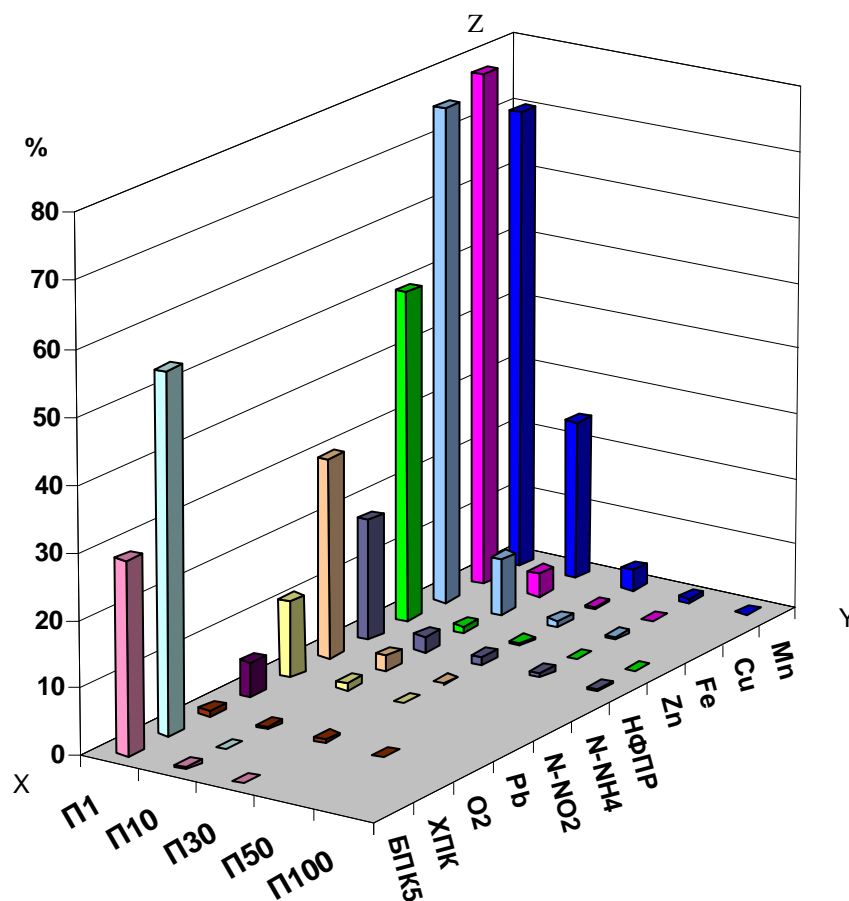


Рис. 8.22. Уровень загрязненности поверхностных вод Тихоокеанского гидрографического района наиболее распространенными загрязняющими веществами

x - загрязняющие вещества; y - число случаев превышения 1, 10, 30, 50 и 100 ПДК по основным загрязняющим веществам, %; z - кратность превышения ПДК

выше 10 ПДК – р. Шилка, р. Ингода, р. Чита, р. Березовая, р. Арсеньевка, р. Большая Уссурка, р. Кневичанка, р. Раздольная, р. Комаровка, р. Сусуя, р. Красносельская;

- нитритного азота:

выше 30 ПДК – р. Чита;

выше 10 ПДК – р. Ингода, р. Березовая, р. Кневичанка, р. Раздольная, р. Охинка, р. Красносельская, р. Авача;

- фосфатов:

10 ПДК и выше – р. Черная, р. Раковка;

5 ПДК и выше – р. Чита, р. Дачная, р. Кневичанка, р. Раздольная, р. Комаровка.

3. По комплексу основных загрязняющих веществ в Тихоокеанском гидрографическом районе в 2012 г. загрязненные водные объекты, либо их участки, по уменьшению степени загрязненности воды располагались в следующий ряд:

- "экстремально грязные" (5-й класс качества) – р. Березовая, 1,5 км ниже с. Федоровка; р. Черная, 5 км ниже с. Сергеевка; р. Дачная, в черте г. Арсеньев; р. Комаровка, в черте г. Уссурийск; р. Раковка, в черте г. Уссурийск; р. Охинка, г. Оха;

- "очень грязные" (4-й класс качества, разряды "в" и "г") – р. Чита, в черте г. Чита; р. Раздольная, на участке 0,5 км ниже сброса сточных вод ГОС г. Уссурийск – 20 км ниже г. Уссурийск;

- "грязные" (4-й класс качества, разряды "а" и "б") – р. Амур, 1 км ниже г. Амурск; 6 км выше г. Комсомольск-на-Амуре; 5 км ниже г. Комсомольск-на-Амуре; р. Аргунь; протока Прорва (р. Аргунь); р. Урулонгуй, с. Маргучек; р. Ульдза-Гол, 1,7 км выше г. Соловьевск; р. Шилка, на участке 2 км ниже г. Шилка – г. Сретенск; р. Ингода, на участке 0,5 км выше – 3,5 км ниже п. Атамановка, г. Чита; р. Никишка; р. Нерча, ниже г. Нерчинск; р. Большая Чичатка, в черте ст. Амазар; Зейское водохранилище, 1 км выше г. Зeya; р. Кивда, п. Новорайчихинск, 2 км – 14,5 км ниже поселка; р. Большая Бира, ниже ст. Биракан; р. Сита, с. Князеволконское; р. Левая Силинка на участке 3 км ниже п. Горный – 2 км ниже г. Солнечный; р. Амгунь, п.им. Полины Осипенко; р. Нимелен; р. Левый Ул, 1 км ниже п. Многовершинный; бассейн р. Усури (38,9 % створов); реки бассейна Япон-

ского моря (30,0 % створов); реки о. Сахалин (21,4 % створов); р. Паужетка, п. Паужетка; р. Хасын, 3 км ниже п. Хасын; р. Тауй, 0,5 км ниже с. Тауй;

- "загрязненные" (3-й класс качества, разряды "а" и "б") – р. Амур (82,3 % створов); р. Шилка, 3 км южнее г. Шилка и х. Часовая; бассейн р. Онон; бассейн р. Ингода (61,5 % створов); р. Черная, с. Сбега; р. Черный Урюм, 7 км выше с. Сбега; р. Амазар; р. Могоча; р. Большой Невер, г. Сквородино; бассейн р. Зея (95 % створов); бассейн р. Буряя (60 % створов); р. Уруша, в черте с. Уруша; р. Беряя, 1 км выше с. Саскаль; р. Хинган, г. Облучье; р. Левый Хинган, 1 км выше п. Хинганск; р. Большая Бира, выше ст. Биракан, г. Биробиджан; р. Кульдур, п. Кульдур; бассейн р. Тунгуска; р. Малая Бира; р. Манома, 0,5 км выше с. Манома; р. Кичмари, 0,5 км ниже станции Малмыж; р. Гур, п. Снежный; р. Левая Силинка, 0,5 км выше п. Горный; г. Комсомольск-на-Амуре; р. Холдоми, г. Солнечный; р. Левый Ул, 1 км выше п. Левый Ул; бассейн р. Уссури (58,3 % створов); бассейн Японского моря (40 % створов); реки о. Сахалин (33,3 % створов); реки полуострова Камчатка (79,3 % створов); реки побережья Охотского моря (84,6 % створов);

- "слабо загрязненные" (2-й класс качества) – р. Тюкан, 0,2 км выше ст. Буряя; р. Левый Хинган, 1 км выше п. Хинганск; реки о. Сахалин (42,9 % створов); реки полуострова Камчатка (17,2 % створов);

- "условно чистые" (1-й класс качества) – отсутствовали.

4. При оценке качества воды водотоков и водоемов установлены водные объекты с высоким уровнем загрязненности (среднегодовые концентрации одного или более ингредиентов и показателей качества воды равнялись или превышали 10 ПДК), качество воды которых за период 2010-2012 гг.:

а) улучшилось – резкого улучшения качества воды водных объектов Тихоокеанского гидрографического района не наблюдали;

б) не претерпело существенных изменений качество воды большинства водных объектов;

в) ухудшилось – резкого ухудшения качества воды водных объектов Тихоокеанского гидрографического района не наблюдали.

## ЧАСТЬ II. ХАРАКТЕРИСТИКА КАЧЕСТВА ПОВЕРХНОСТНЫХ ВОД ПО РЕЗУЛЬТАТАМ СПЕЦИАЛЬНЫХ НАБЛЮДЕНИЙ

### 9 СОСТОЯНИЕ ПОВЕРХНОСТНЫХ ВОД БАСЕЙНА ОЗЕРА БАЙКАЛ ПО ДАНЫМ ГИДРОХИМИЧЕСКИХ, ГЕОХИМИЧЕСКИХ И ГИДРОБИОЛОГИЧЕСКИХ НАБЛЮДЕНИЙ В 2012 ГОДУ

Обзор качественного состояния водной толщи, донных отложений, атмосферных выпадений и воды 33 рек, впадающих в озеро Байкал, в 2012 г. основан на материалах комплексного мониторинга, проводимого ФГБУ «Иркутское УГМС» и ФГБУ «Забайкальское (Бурятское ЦГМС, Саянская КЛМС) УГМС», который включает в себя данные гидрохимического, геохимического, гидробиологического и микробиологического контроля, а также определения в пробах донных отложений и зообентосе озера полициклических ароматических углеводородов и хлорорганических пестицидов, выполненные в Институте проблем мониторинга окружающей среды ФГБУ «НПО «Тайфун».

#### 9.1 Поступление химических веществ из атмосферы

Состав и величины поступлений из атмосферы веществ в 2012 г. в южной части бассейна озера Байкал определены по данным химического анализа 99 проб осадков и 60 проб сухих выпадений. Осадки собирались на станциях Байкальск, Хамар-Дабан, исток Ангары, Большое Голоустное, Хужир.

Определенные показатели поступлений основных групп контролируемых веществ и отдельных компонентов состава минеральных веществ приведены в таблице 9.1.

Таблица 9.1

Поступление веществ из атмосферы в районе оз. Байкал в 2012 г., тонн/ км<sup>2</sup> за год

Пункт отбора проб	Минеральные вещества			Органические вещества	Труднорастворимые вещества	Сумма минеральных, органических, труднорастворимых веществ
	Сумма минеральных веществ	В том числе				
		сульфаты	азот минеральный			
г. Байкальск	15,1	3,8	0,62	18,8	35,4	69,3
ст. Хамар-Дабан	30,3	5,2	1,46	5,9	14,4	50,6
ст. Исток Ангары	7,5	2,2	0,41	11,4	18,7	37,6
ст. Большое Голоустное	18,1	5,2	0,17	6,6	22,6	47,3
ст. Хужир (о. Ольхон)	3,3	0,6	0,19	5,0	14,5	22,8

Полученные величины в 2012 г. на всех пяти станциях не выходили за пределы многолетних колебаний периода 1999-2011 гг.

Характерными особенностями в сравнении с 2011 г. по отдельным показателям следует отметить рост поступлений из атмосферы труднорастворимых веществ на ст. Исток Ангары и ст. Хужир в 1,6 и 2,3 раза, соответственно. Также возросло поступление азотсодержащих веществ на ст. Байкальск и ст. Исток Ангары – в 1,7 и 1,4 раза, суммы минеральных веществ в 1,6 раза на ст. Байкальск и органических веществ в 2,7 раза на ст. Хамар-Дабан.

В составе растворенных минеральных веществ осадков по-прежнему преобладали ионы  $\text{HCO}_3^-$ ,  $\text{SO}_4^{2-}$ ,  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Mg}^{2+}$ .

Распространение примесей, содержащихся в выбросах в атмосферу БЦБК (г. Байкальск), определялось по результатам химического анализа проб снежного покрова, сформировавшегося в период ноябрь 2011 – март 2012 гг. Пробы отбирались со всей толщи покрова в 42 точках относительно равномерно расположенных на окружающей комбинат территории площадью около 500 км<sup>2</sup>. Уровень загрязнения снежного покрова определен анализом 12 проб, отобранных в районе гг. Култук, Слюдянка и 8 проб вдоль 220 км трассы г. Байкальск –

г. Кабанск. Величины поступления основных загрязняющих веществ по районам гидрохимической съемки снежного покрова приведены в таблице 9.2.

Таблица 9.2

Средние величины поступления веществ из атмосферы в отдельных районах южного побережья оз. Байкал в зимний период 2011-2012 гг., кг/км<sup>2</sup> сутки, \* - г/ км<sup>2</sup> сутки.

Показатели	г. Байкальск			Города Култук, Слюдянка	Трасса г. Байкальск-г. Кабанск
	Весь район	Центральная часть, БЦБК	Северная часть		
Количество точек	42	24	18	12	8
Групповые:					
Минеральные в-ва	8,2	11,0	4,0	6,7	26,2
Органические в-ва	3,1	3,6	2,5	1,0	3,6
Труднорастворимые в-ва	17,5	26,2	4,3	12,3	24,4
Отдельные:					
Сульфаты	1,8	2,4	0,7	1,6	1,2
Несульфатная сера *	60	82	25	не опр.	не опр
Азот общий	0,43	0,53	0,29	0,20	0,79
Фосфор общий *	11	13	7	2,5	21
Углеводороды *	17	20	13	7	108
Фенолы летучие *	0,4	0,2	0,6	0,3	0,8

Размеры площади, на которой наблюдалось сильное загрязнение снежного покрова веществами антропогенного происхождения, составили в холодный период 2011-2012 гг. не менее 350 км<sup>2</sup>. По ряду отдельных показателей – летучим фенолам и серусодержащим органическим и минеральным соединениям, остаточным (после сгорания топлива) углеводородам – площадь влияния комбината может быть увеличена в 3-4 раза. В 2012 г. сохранялось основное направление распространения в атмосфере, и соответственно при осаждении, выбросов комбината в СВ-ЮВ секторе.

По обобщенным данным контроля поступления в перечисленных районах особо опасных веществ наиболее загрязненным в 2012 г. был район трассы. Сравнительный ряд уровней загрязнения указанных в таблице 9.2 районов: трасса (1), БЦБК (г. Байкальск) (0,7), участки контролируемой территории вне выделенных районов (0,45), район городов Култук-Слюдянка (0,4).

## 9.2 Состояние воды притоков озера

В настоящем разделе представлены обобщенные данные гидрохимических наблюдений, проведенных в 2012 г. на 33 притоках оз. Байкал, 10 притоках второго порядка и 6 притоках первого порядка, впадающих в р. Селенга, главный приток озера. В 2012 г. в 49 изученных реках отобрано 487 проб воды.

### 9.2.1 Реки бассейна р. Селенга

В 2012 г. наблюдения выполнены на 3 притоках, впадающих в р. Селенга по левому берегу – реках Джиды, Модонкуль (ее приток), Темник, и на 13 правобережных притоках. К контролируемым правобережным притокам относятся реки Чикой (с притоками Аса, Менза, Киран), Хилок (с притоками Унго, Блудная, Баляга), Куйтунка, Уда (с притоками Она, Курба, Брянка). В самом крупном притоке – р. Чикой пробы воды отбирали до 8 раз в году в основные гидрологические сезоны, отбор проб воды р. Уда проводили 12 раз в году, из остальных 14 рек до 80 % проб было отобрано за период с апреля по ноябрь. Всего из 16 рек бассейна р. Селенга в 25 створах, относящихся к Государственной наблюдательной сети, было отобрано 137 проб. Состояние воды р.

Селенга наблюдали в 9 створах, расположенных по российскому участку реки протяженностью 402 км от границы с Монголией (п. Наушки) до дельты (с. Мурзино). В 2012 г. из реки было отобрано 167 проб воды.

В таблице 9.3 представлены сведения о концентрациях химических, в том числе загрязняющих веществ в воде 16 изученных рек бассейна и собственно главном притоке оз. Байкал в 2012 г. Данные сгруппированы в виде предельных концентраций, отмеченных в 53 пробах воды 10 притоков второго порядка. Для притоков первого порядка (рр. Джиды, Темник, Чикой, Хилок, Куйтунка, Уда) также приведены предельные концентрации контролируемых веществ в 84 пробах воды, отобранных из указанных рек, и размахи средневзвешенных концентраций по водным стокам в замыкающих створах (далее средневзвешенные концентрации).

Результаты наблюдений, полученные в 2012 г., позволяют отметить, что режим растворенного в воде рек бассейна р. Селенга кислорода был удовлетворительным. Минимальную концентрацию, равную 6,60 мг/л (78 % насыщения), наблюдали в замыкающем створе р. Чикой (июль 2012 г.), в остальных случаях концентрация не была ниже 7,05 мг/л (51 % насыщения), отмеченной в воде р. Уда в феврале 2012 г.

Представленные данные свидетельствуют о том, что в воде изученных рек концентрации хлоридов, сульфатов, величины минерализации воды, концентрации аммонийного, нитритного, нитратного азота, форм фосфора, трудноокисляемых органических веществ (по величине ХПК), общего железа, растворенного кремния, взвешенных веществ находились в широких интервалах, оставаясь в 2012 г. в пределах многолетних изменений.

На гидрохимический облик водных объектов бассейна р. Селенга в 2012 г. продолжал влиять климатический фактор, ежегодно формирующий особенности гидрологического режима изученных рек. В 2012 г. в мае и июне-августе на реках бассейна р. Селенга наблюдали повсеместное повышение уровней воды под влиянием частых выходов южных циклонов. На реках Чикой, Хилок, Джиды, Уда в эти месяцы были отмечены паводки с выходом воды на речные поймы и затоплением их низких участков слоем до 142-109 см. В сентябре на изученных реках преобладал медленный спад уровней воды, устойчивое понижение водности было отмечено с октября 2012 г. [17].

При прохождении сезонных паводков наблюдали снижение величин минерализации воды от 52,1-101 мг/л в 2011 г. до 48,2-87,4 мг/л в 2012 г. в полноводных правобережных реках Чикой, Хилок, Уда. В мае-августе 2012 г. в воде перечисленных рек концентрации взвешенных веществ повысились до 49,2-71,8 мг/л (6,8-32,8 мг/л – те же месяцы 2011 г.), значения показателя ХПК – до 36,9-65,2 мг/л (17,3-38,8 мг/л в 2011 г.).

В 2012 г. превышения ПДК нитритного азота наблюдали в воде двух из 16 контролируемых рек в бассейне Селенги. Концентрации нитритного азота достигали 0,076 мг/л и 0,067 мг/л в пробах воды р. Модонкуль, отобранных, соответственно, в марте и декабре 2012 г. в 1,3 км ниже г. Закаменск. В воде реки в холодный период 2012 г. отмечено повышение концентраций нитритного азота до 3,8-3,3 ПДК (1,4 ПДК в октябре 2011 г.). В воде р. Куйтунка максимальную концентрацию нитритного азота 0,022 мг/л наблюдали в апреле 2012 г., ее значение снизилось до 1,1 ПДК (4,3 ПДК в ноябре 2011 г.).

Превышения ПДК нитритного азота были отмечены в 4-х пробах воды из 76, отобранных в р. Селенга в 2012 г. Концентрации, превышающие ПДК, были отмечены в интервале 0,037-0,045 мг/л. В створах, расположенных ниже городских очистных сооружений г. Улан-Удэ и ниже разъезда Мостовой, отмечено повышение концентраций нитритного азота от 1,7-1,5 ПДК (февраль 2011 г.) до 2,2-2,0 ПДК (февраль 2012 г.). В створе, расположенном в 0,8 км ниже сброса сточных вод п. Селенгинск, наблюдали снижение концентраций от 2,2-2,8 ПДК (ноябрь-декабрь 2011 г.) до 1,9 ПДК (те же месяцы 2012 г.).

Для определения величины БПК<sub>5</sub> воды, летучих фенолов, нефтепродуктов из 16 рек было отобрано по 137 проб воды.

Частоты обнаружения загрязняющих веществ в воде левобережных и правобережных притоков р. Селенга, в том числе в концентрациях выше ПДК, приведены в таблице 9.4.

В 2012 г. частота превышения нормы величины БПК<sub>5</sub> воды в левобережных реках снизилась от 36,4 % в 2011 г. до 16,6 %, в правобережных реках была примерно в 3 раза выше – 54,0 %, практически сохраняясь на уровне 2011 г. (табл. 9.4). В замыкающих створах рек Джиды и Темник средневзвешенные величины БПК<sub>5</sub> составляли 1,85 мг/л и 1,35 мг/л, в замыкающих створах рек Чикой и Уда, соответственно, были равны 1,73 мг/л и 1,55 мг/л, оставаясь ниже нормы, как и в левобережных притоках. Средневзвешенная величина показателя в замыкающем створе р. Хилок снизилась до 1,87 мг/л (2,30 мг/л - 2011 г., 2,13 мг/л – 2010 г.). В р. Куйтунка, маловодном правобережном притоке, уровень величин БПК<sub>5</sub> воды понизился от 2,68-3,43 мг/л в 2011 г. до 1,75-2,57 мг/л в 2012 г., средневзвешенная величина показателя снизилась от 2,94 мг/л до 2,28 мг/л, оставаясь несколько выше нормированной.

В 2012 г. частота превышения ПДК фенолов в левобережных реках снизилась до 21,0 % (32,0 % в 2011 г.), средневзвешенные концентрации в замыкающих створах рек Джиды и Темник находились в интервале 0,8-1,2 мкг/л (уровень 2011 г.). В правобережных реках отмечено повышение частоты превышения ПДК от 37,0 % в 2011 г. до 57,0 % в 2012 г. (табл. 9.4). В замыкающих створах рек Чикой, Хилок, Куйтунка и Уда средневзвешенные концентрации находились в интервале 0,7-1,5 мкг/л (1,0-2,1 мкг/л в 2011 г.). Представленные данные свидетельствуют о том, что в 2012 г. по сравнению с 2011 г. уровень содержания фенольных соединений в воде контролируемых рек бассейна Селенги не снизился.

Таблица 9.3

**Концентрации (мг/л, мкг/л - летучих фенолов, соединений меди, цинка, свинца) химических веществ в воде рек бассейна р. Селенга в 2012 г.**

Показатели и ингредиенты	Притоки 2 порядка	Притоки 1 порядка		р. Селенга		
	Концентрации					
	предельные	предельные	средние в замыкающих створах	предельные	средние	
по створам					в зам. створе	
Растворенный в воде кислород	7,31 – 12,9	6,60 – 12,9	9,23–11,7	6,21 – 13,5	9,27 – 9,91	9,27
Минерализация	38,5 – 662	40,0– 621	56,1–559	89,8 – 286	113 – 191	114
Хлориды	0,40 – 16,9	0,60 – 25,4	1,50–20,5	1,00 – 7,10	1,70 – 3,80	1,80
Фториды	1,20 – 7,92	0,29 – 1,00	0,34 – 0,39	0,20– 0,56	0,24 – 0,34	0,24
Сульфаты	2,10 – 231	3,70 – 92,1	8,40–64,7	8,00 – 25,3	10,6 – 15,7	11,2
Аммонийный азот	0,00 – 0,66	0,00 – 0,20	0,00–0,04	0,00 – 0,16	<0,01 – 0,02	<0,01
Нитритный азот	0,000 – 0,076	0,000–0,022	0,000 – 0,005	0,000 – 0,045	0,001– 0,005	0,001
Нитратный азот	0,00 –2,94	0,00 – 2,75	0,01 –1,30	0,00 – 0,32	0,02 – 0,04	0,02
Минеральный фосфор	0,000 – 0,194	0,000 – 0,150	0,001 – 0,104	0,001 - 0,018	0,003 – 0,005	0,004
Общий фосфор	0,000 –0,225	0,005 – 0,162	0,006 – 0,125	0,005 – 0,086	0,015 – 0,036	0,025
ХПК	7,50 – 58,1	4,70 – 65,2	12,9 – 31,1	4,70 - 33,3	15,5 – 19,0	17,7
БПК <sub>5</sub> (O <sub>2</sub> )	0,66 – 3,66	0,61– 3,62	1,35 – 2,28	0,59 – 2,77	1,22 – 1,84	1,60
Нефтепродукты	0,00 – 0,21	0,00 – 0,15	0,00 – 0,02	0,00 – 0,06	0,01 – 0,02	0,01
Смолы + асфальтены	0,000– 0,015	0,000 – 0,020	0,00–0,01	0,000 – 0,017	0,008 - 0,014	0,012
Летучие фенолы	0 – 5	0 – 4	0,7 – 1,5	0 – 3	1,0 – 1,5	1,3
СПАВ	0,000 – 0,070	0,000 – 0,070	0,010 – 0,040	0,000 – 0,089	0,011 – 0,027	0,015
Соединения меди	0,4 – 8,9	0 – 15	2,1 – 3,8	0 – 8,1	2,0 – 3,4	2,4
Соединения цинка	2 – 14	2 – 64	9,4 – 11,1	3,9 – 23,9	8,1 – 10,9	11
Соединения свинца	0 – 3,2	0 – 2,7	0,4 – 1,0	0 – 4,6	0,2 – 1,1	0,3
Общее железо	0,01 – 1,29	0,01 – 1,66	0,07 – 0,94	0,06 – 2,35	0,46 – 1,28	0,46
Растворенный кремний	2,80 – 10,2	3,20 – 12,5	4,30 – 6,80	3,40 – 11,5	4,50 – 4,80	4,70
Взвешенные вещества	0,00 – 112	0,00 – 71,8	3,40 -35,5	0,40 – 203	40,2 – 77,2	35,4



**Характеристика частоты обнаружения загрязняющих веществ в воде притоков р. Селенга по данным  
контроля 2011 г. (числитель) и 2011 г. (знаменатель)**

Бассейн реки	Число рек	Число створов	Величина БПК <sub>5</sub> воды		Летучие фенолы			Нефтепродукты		
			Число проб	частота превыш. ПДК, %	число проб	частота, %		Число проб	частота, %	
						обнаруж. ПДК	превыш. ПДК		обнаруж. ПДК	превыш. ПДК
Джида	2	4	18	33,3	18	61,1	33,3	18	11,1	0
			20	15,0	20	40,0	20,0	20	5,0	15
Темник	1	1	4	50	4	50	25	4	0	0
			4	25	4	25	25	4	0	0
Левобережные притоки	3	5	22	36,4	22	63,6	31,8	22	9,1	0
			24	16,6	24	37,5	20,8	24	4,2	12,5
Чикой	4	6	33	51,5	33	42,4	30,3	33	12,1	39,4
			33	48,5	33	12,1	51,5	33	0	9,1
Хилок	4	8	40	85	40	5,0	50,0	40	2,5	77
			40	90	40	2,5	80,0	40	5,0	20
Куйтунка	1	1	4	100	4	75	25	4	0	25
			4	75	4	25	50	4	0	0
Уда	4	5	36	11,1	36	69,4	19	36	0	2,8
			36	16,6	36	52,8	36	36	2,8	5,6
Правобережные притоки	13	20	113	52,2	113	38,9	36,6	113	4,4	40,7
			113	54,0	113	22,1	56,6	113	0,9	11,5
Итого	16	25	135	49,6	135	43,0	33,3	135	5,2	34,1
			137	47,4	137	24,8	50,4	137	1,5	11,7

В 2012 г. превышения ПДК нефтепродуктов не наблюдали в воде рек Темник, Менза, Киран (бассейн р. Чикой), Блудная, Баляга (в створе 0,5 км выше г. Петровск-Забайкальский), Унго, относящихся к бассейну р. Хилок, Куйтунка, в реках Она, Курба, Брянка, впадающих в р. Уда. В замыкающем створе левобережного притока р. Джиды отмечено снижение средневзвешенной концентрации от 0,02 мг/л (значение 2011 г.) до 0,01 мг/л в 2012 г., в замыкающем створе р. Темник средневзвешенная концентрация была равна 0,004 мг/л (уровень 2011 г.).

В контролируемых реках бассейна р. Чикой частота превышения ПДК нефтепродуктов снизилась от 39,4 % в 2011 г. до 9,1 % в 2012 г. (табл. 9.4). Максимальная концентрация нефтепродуктов 2 ПДК была отмечена в пробе воды р. Чикой, отобранной в створе с. Гремячка в марте 2012 г., средневзвешенная концентрация в замыкающем створе была равна 0,02 мг/л (уровень 2011 г.).

Частота превышения ПДК нефтепродуктов понизилась от 77,5 % в 2011 г. до 20,0 % в 2012 г. в пробах воды, отобранных из р. Хилок и ее притоков. В 2012 г. максимальная концентрация нефтепродуктов, равная 4,2 ПДК, отмечена в р. Баляга (в створе 0,5 км ниже г. Петровск-Забайкальский) в мае. В воде р. Хилок выше замыкающего створа наблюдали снижение максимальной концентрации от 15,4 ПДК (июнь 2011 г.) до 3 ПДК (сентябрь 2012 г.). В замыкающем створе превышения ПДК нефтепродуктов в 2012 г. отмечены не были, средневзвешенная концентрация составляла 0,02 мг/л, сохраняясь на уровне 2011 г.

В воде р. Уда превышение нормы содержания нефтепродуктов до 1,8 ПДК наблюдали в двух пробах воды из 24, отобранных в 2012 г. Средневзвешенные концентрации составляли 0,02 мг/л в 2012 г. и 0,03 мг/л в 2011 г.

По представленным выше данным следует отметить, что в воде левобережных рек бассейна р. Селенга частоты превышения нормы легкоокисляемых органических веществ и ПДК фенолов в 2012 г. по сравнению с 2011 г. снизились, соответственно, в 2,2 и 1,5 раза. В 2012 г. частота превышения нормы для показателя БПК<sub>5</sub> воды, ПДК фенолов и нефтепродуктов в реках бассейна р. Хилок оставались выше по сравнению с другими притоками р. Селенга, составляя 90 %, 80 % и 20 % соответственно (табл. 9.4), усилилось негативное влияние правобережных рек на р. Селенга по показателю летучие фенолы. По показателю нефтепродукты влияние правобережных рек, относящихся к бассейнам р. Чикой и р. Хилок, на качество воды р. Селенга существенно снизилось в 2012 г. по сравнению с 2011 г.

В 2012 г. для определения смол и асфальтенов (смолистых компонентов) было отобрано 5 проб воды в р. Джиды, 5 – в р. Менза, 4 – в р. Киран, 8 – в р. Чикой, 24 – в р. Уда, всего 46 проб. Смолистые компоненты не были обнаружены в воде р. Менза, в каждой пробе из 41, отобранной из остальных четырех рек, присутствовали. В 2012 г. концентрация не превышала 0,009 мг/л в р. Джиды, 0,015 мг/л в р. Киран, 0,020 мг/л в р. Чикой, 0,016 мг/л в р. Уда. В замыкающих створах рек Чикой, Киран, Уда сохранялась тенденция к повышению средневзвешенных концентраций смолистых компонентов до 0,011-0,015 мг/л в 2012 г. (0,009-0,010 мг/л в 2011 г., 0,007-0,008 мг/л в 2010 г., 0,001-0,004 мг/л в 2009 г.).

СПАВ обнаружены в 72 пробах воды из 127, отобранных в 16 реках бассейна Селенги в 2012 г. (в 2011 г. – в 110 пробах из 125). Частота обнаружения СПАВ в воде контролируемых рек снизилась до 57 % (88 % в 2011 г.). Превышения ПДК в пробах воды изученных рек отмечены не были: концентрации, СПАВ изменялись в пределах 0,004-0,075 мг/л. Средневзвешенные концентрации в замыкающих створах притоков первого порядка в 2012 г. сохранялись на уровне, отмеченном в 2011 г., и были равны 0,016 мг/л (реки Джиды, Темник, Чикой), 0,014 мг/л (р. Хилок), 0,012 мг/л (р. Уда), в замыкающем створе маловодного правобережного притока р. Куйтунка – 0,037 мг/л (0,020 мг/л в 2011 г.).

В 2012 г. наблюдения за содержанием общего хрома, соединениями кобальта, ванадия, никеля, марганца проведены в воде отдельных рек правобережной части бассейна р. Селенга.

Для определения общего хрома, соединений кобальта и ванадия в контролируемых реках было отобрано 46 проб воды: по 4 пробы в р. Чикой и р. Аса, 5 – в р. Менза, в р. Хилок – 15 проб, в реках Блудная и Унго – по 4, в р. Баляга – 10. Ни в одной из 46 проб, отобранных из 7 правобережных притоков р. Селенга в 2012 г., как и в 2011 г., общий хром и соединения кобальта обнаружены не были.

Соединения ванадия не были обнаружены в воде рек Чикой, Аса, Менза, Хилок, Блудная, Унго. В створах наблюдений на р. Баляга (приток р. Хилок), расположенных выше и ниже г. Петровск-Забайкальский, соединения ванадия в концентрациях 2,1-6,2 мкг/л были отмечены в сентябре 2012 г. В ноябре 2011 г. максимальная концентрация была ниже – 3,5 мкг/л.

Наблюдения за соединениями меди, цинка, свинца, кадмия проведены в воде трех левобережных и 13 правобережных рек бассейна р. Селенга.

Соединения меди и цинка определяли в 24 пробах воды, отобранных в 2012 г. из левобережных рек, и в 113 пробах воды правобережных рек, всего в 137 пробах. В воде изученных притоков минимальные концентрации соединений меди наблюдали в интервалах 0,4-1,8 мкг/л (левобережные притоки), 0,2-2,3 мкг/л (правобережные притоки). Максимальные концентрации соединений меди были отмечены в пределах 3,1-6,9 мкг/л (левые реки), и 1,0-15 мкг/л (правые реки). В пробах воды, отобранных в 2012 г. из левобережных притоков, концентрации соединений цинка находились в интервале 5,1-13,5 мкг/л, сохраняясь на уровне значений 2011 г. В пробах воды правобережных рек минимальные концентрации соединений цинка составляли 2,0-9,3 мкг/л (уровень 2011 г.). В период весеннего половодья 2012 г. повышенные концентрации соединений цинка были отмечены в р. Уда до 23,4 мкг/л (апрель), р. Блудная – до 21 мкг/л (май), р. Хилок – до 29 мкг/л (май). Максимальную концентрацию

– 64 мкг/л наблюдали в пробе воды р. Хилок, отобранной в 0,2 км ниже г. Хилок 26 ноября 2012 г. при пониженной водности. В остальных пробах воды, отобранных в 2012 г. из правобережных рек, концентрации соединений цинка не превышали 14,5 мкг/л – уровня максимальных значений 2011 г.

В замыкающих створах рек, впадающих в р. Селенга, средневзвешенные концентрации находились в пределах: соединений меди 2,1-3,8 мкг/л (1,7-3,0 мкг/л в 2011 г.), соединений цинка 9,4-11 мкг/л (7,4-11 мкг/л в 2011 г.).

Соединения свинца и кадмия определяли в 24 пробах, отобранных из левобережных рек, и в 113 пробах правобережных рек, всего в 137 пробах (в 109 пробах в 2011 г.).

В 23 пробах воды левобережных рек из 24 соединения свинца наблюдали в концентрации 0,1-1,6 мкг/л (0,1-1,8 мкг/л в 2011 г.). В пробах воды правобережных рек обнаруженные концентрации соединений свинца (в 60 случаях из 113) наблюдали в интервале 0,1-3,2 мкг/л (0,1-3,3 мкг/л в 2011 г.). В замыкающих створах рек, впадающих в р. Селенга, средневзвешенные концентрации соединений свинца составляли 0,4-1,0 мкг/л в 2012 г. и 0,5-1,2 мкг/л в 2011 г., сохраняясь на одном уровне.

В 2012 г. соединения кадмия не присутствовали в воде р. Джиды (левый приток), в воде правобережных рек бассейна р. Чикой и р. Хилок, в реках Она, Курба, Брянка, впадающих в р. Уда. Частота обнаружения соединений кадмия в воде 16 изученных рек бассейна Селенги снизилась от 30,3 % в 2011 г. до 18,2 % в 2012 г.

По результатам наблюдений 2012 г. соединения кадмия в концентрации 0,2-3,6 мкг/л (уровень 2011 г.) были отмечены в каждой из 10 отобранных проб воды р. Модонкуль, впадающей в р. Джиду, в концентрации 0,4 мкг/л в р. Темник (март 2012 г.). В 2012 г. обнаруженные концентрации соединений кадмия в воде р. Уда находились в интервале 0,1-0,3 мкг/л. В створе, расположенном в черте г. Улан-Удэ, отмечено снижение максимальной концентрации от 0,6 мкг/л (апрель, июнь 2011 г.) до 0,3 мкг/л (март 2012 г.). Средневзвешенная концентрация снизилась до 0,1 мкг/л от 0,2 мкг/л в 2011 г.

Представленные результаты свидетельствуют о том, что состояние воды изученных рек бассейна Селенги по показателям соединения меди, цинка, свинца в 2012 г. по сравнению с 2011 г. не ухудшилось. Частота обнаружения соединений кадмия в воде рек снизилась почти в 2 раза, в замыкающем створе р. Уда отмечено снижение максимальной и средневзвешенной концентрации также в 2 раза.

Фториды наблюдали в левобережном притоке второго порядка р. Модонкуль с отбором 8 проб воды и в правобережном притоке первого порядка р. Уда с отбором 14 проб. В пробах воды, отобранных в р. Модонкуль, концентрации фторидов снизились от 4,25-9,64 мг/л в 2011 г. до 1,20-7,92 мг/л в 2012 г., но оставались выше ПДК. В створе р. Модонкуль, расположенном в 2 км выше г. Закаменск, зафиксирован 1 случай высокого загрязнения (ВЗ) 18 июня 2012 г. концентрация фторидов достигала 10,6 ПДК.

В феврале 2012 г. в воде р. Уда наблюдали повышенную до 1,00 мг/л (1,3 ПДК) концентрацию фторидов. В остальных пробах концентрации ПДК не превышали, изменяясь в пределах 0,29-0,66 мг/л. В замыкающем створе средневзвешенная концентрация была равна 0,39 мг/л (1,10 мг/л в 2011 г.). Качество воды двух рек бассейна р. Селенга, контролируемых по показателю фториды, улучшилось: в воде р. Модонкуль зарегистрирован 1 случай ВЗ (4 случая в 2011 г.), в замыкающем створе р. Уда в 2,8 раза снизилась их средневзвешенная концентрация в 2012 г. по сравнению с 2011 г.

**Река Селенга.** В 2012 г. наблюдения за качеством воды р. Селенга на российском участке реки проведены в 9 створах с частотой отбора проб воды от 7 до 36 раз. Сравнительные данные о химическом составе воды реки и ее притоков в 2012 г. сгруппированы в таблице 9.3, представленной ранее.

Минимальная концентрация растворенного в воде кислорода, равная 6,21 мг/л (45 % насыщения), отмечена в пробе, отобранной в 0,5 км ниже с. Кабанск (замыкающем) 23 января 2012 г. в период закрытого русла. В остальных случаях наблюдений (166 пробах из 167) насыщение речной воды кислородом находилось в пределах 50-106 %, в замыкающем створе среднегодовая концентрация была равна 9,27 мг/л (9,25 мг/л в 2011 г.).

В мае-июле 2012 г. в период развития частых дождевых паводков в воде р. Селенга отмечали повышение максимальных концентраций взвешенных веществ до 92,2-252 мг/л (56,2-95,4 мг/л в те же месяцы 2011 г.). Средневзвешенные концентрации повысились до 43,0-77,2 мг/л (29,2-45,6 мг/л в 2011 г.) в створах наблюдений, расположенных до замыкающего створа. В замыкающем створе средневзвешенная концентрация была равна 35,4 мг/л в 2012 г. (34,1 мг/л в 2011 г.). Представленные данные могут свидетельствовать о том, что в 2012 г. скорость седиментации взвешенных веществ в донные отложения при транзите на участке реки от пограничного створа до замыкающего была выше, чем в замыкающем створе.

В пробах воды, отобранных в 2012 г. в створах, расположенных по основному руслу реки, предельные величины ХПК находились в интервале 4,7-33,3 мг/л (5,0-39,8 мг/л в 2011 г.), не выходя за пределы многолетних колебаний. Средневзвешенная величина показателя по створам наблюдений изменялась от 15,5 до 19,1 мг/л, в замыкающем створе была равна 17,7 мг/л (16,9 мг/л в 2011 г.).

Минеральные формы азота, в том числе аммонийного, нитритного и нитратного, определяли в 76 пробах воды р. Селенга. В 2012 г. в р. Селенга отмечено снижение максимальных концентраций аммонийного азота до 0,01-0,16 мг/л (0,07-0,40 мг/л в 2011 г.), нитритного азота – до 0,037-0,045 мг/л (0,030-0,057 мг/л), нитратного азота – до 0,16-0,32 мг/л (0,19-0,99 мг/л). В замыкающем створе средневзвешенные концентрации отдельных форм были равны: аммонийного азота – 0,005 мг/л, нитритного азота – 0,001 мг/л, нитратного азота – 0,02 мг/л и в 2012 г. сохранялись на уровне среднесезонных значений 2001-2011 г.г.

Формы фосфора, общее железо, растворенный кремний определяли в 63 пробах речной воды.

В 2012 г. в пробах воды р. Селенга максимальные концентрации общего фосфора снизились от 0,028-0,196 мг/л в 2011 г. до 0,024-0,086 мг/л Средневзвешенные концентрации в створах наблюдений находились в более близких пределах – 0,015-0,036 мг/л в 2012 г. (0,019-0,037 мг/л в 2011 г.). В замыкающем створе средневзвешенные концентрации отдельных форм были равны: минерального фосфора – 0,004 мг/л, органического фосфора – 0,013 мг/л, полифосфатов – 0,008 мг/л, общего фосфора – 0,025 мг/л.

Среднегодовое значение были равны: минерального фосфора 0,004 мг/л, органического фосфора – 0,013 мг/л, полифосфатов – 0,005 мг/л, общего фосфора – 0,022 мг/л. В 2012 г. средневзвешенные концентрации минерального и органического фосфора соответствовали среднегодовым, средневзвешенная концентрация полифосфатов достигала 0,008 мг/л (выше среднегодового), общего фосфора была равна 0,025 мг/л.

В пробах воды, отобранных в р. Селенга в 2012 г., концентрации общего железа находились интервале 0,06-2,35 мг/л. Повышенные до 1,08-2,35 мг/л концентрации наблюдали в пробах, отобранных в период повышения водности в мае-июне. В замыкающем створе средневзвешенная концентрация была равна 0,46 мг/л в 2012 г. (0,55 мг/л в 2011 г.).

В 2012 г. концентрация растворенного кремния в воде по всему российскому участку р. Селенга находилась в пределах 3,4-11,5 мг/л (5,0-11,8 мг/л в 2011 г.). В замыкающих створах рек, впадающих в р. Селенга, средневзвешенные концентрации находились в пределах 4,2-6,8 мг/л (6,2-11,2 мг/л в 2011 г.). В створах р. Селенга средневзвешенная концентрация изменялась от 4,1 мг/л до 4,8 мг/л (6,7-7,3 мг/л в 2011 г.), в замыкающем створе снизилась от 7,3 мг/л в 2011 г. до 4,7 мг/л в 2012 г. (4,9 мг/л среднегодовое значение).

В пограничном створе величина минерализации изменялась в пределах 152-281 мг/л в пробах, отобранных в разные гидрологические фазы 2011 г., и в пределах 152-266 мг/л – в 2012 г., сохраняясь примерно в одном интервале. В створах, расположенных ниже с. Новоселенгинск, 5 км ниже впадения р. Чикой, в весенне-летний период обильных дождевых паводков, отмеченных в бассейнах рек Чикой, Хилок и Уда в 2012 г. [17], величины минерализации воды понизились от 100-149 мг/л (май-июль 2011 г.) до 89,8-114 мг/л. В замыкающем створе средневзвешенная минерализация снизилась от 137,0 мг/л в 2011 г. до 113,6 мг/л в 2012 г.

В створах реки, расположенных от п. Наушки до дельты, снизились средневзвешенные концентрации сульфатов до 15,7-10,7 мг/л (16,0-12,0 мг/л в 2011 г.), хлоридов – до 3,0-1,7 мг/л (3,3-2,3 мг/л в 2011 г.). В замыкающем створе р. Селенга средневзвешенная концентрация сульфатов снизилась от 12,6 мг/л в 2011 г. до 11,2 мг/л, хлоридов – от 2,3 мг/л в 2011 г. до 1,8 мг/л.

Наблюдения за содержанием фторидов в воде реки проведены в четырех створах – пограничном и 3 створах пункта г. Улан-Удэ. Первый створ расположен в 2 км выше г. Улан-Удэ, второй створ находится в 1 км ниже г. Улан-Удэ, 3 км выше с. Сотниково (ниже городских очистных сооружений), третий створ расположен ниже разъезда Мостовой (127 км от устья). В 2012 г. в указанных створах было отобрано 30 проб воды. Концентрации фторидов изменялись в пределах 0,20-0,56 мг/л, превышения ПДК отмечены не были. Примерно в 3 раза снизились средневзвешенные концентрации фторидов в 2012 г. по сравнению с 2011 г.: от 1,20 мг/л до 0,34 мг/л (пограничный створ) и от 0,82 мг/л до 0,24 мг/л (створ ниже разъезда Мостовой). Соотношения среднегодовых концентраций хлоридов и фторидов в этом створе составляли 8,3 (2,00:0,24) в 2012 г. и 2,8 (2,30:0,82) в 2011 г.

С февраля по июнь 2012 г. в четырех створах наблюдений, указанных выше, было отобрано 20 проб воды для определения соединений ртути. Ни в одной из этих проб соединения ртути отмечены не были.

В 2012 г. сохранялся регламент наблюдений за содержанием соединений хрома, никеля, марганца и алюминия в воде реки. Пробы воды были отобраны в пограничном створе, в 3 створах пункта г. Улан-Удэ, указанных выше, и в пункте с. Кабанск (в замыкающем створе). Для определения соединений каждого из перечисленных металлов в реке было отобрано по 35 проб воды.

В 2012 г. частота обнаружения шестивалентного хрома в речной воде снизилась до 83 % (89 % в 2011 г.). Концентрации, обнаруженные в пробах воды в 2011 и 2012 гг., сохранялись в интервале 0,1-4,1 мкг/л. В 2012 г. максимальная концентрация 4,1 мкг/л отмечена в створе ниже очистных сооружений г. Улан-Удэ, в замыкающем створе концентрация не превышала 2,7 мкг/л.

Наблюдения за шестивалентным хромом проведены также в воде двух рек бассейна р. Селенга – р. Киран, притоке р. Чикой, и р. Уда. В 2012 г. в р. Киран было отобрано 4 пробы воды, в р. Уда – по 7 проб в 2 створах, первый из которых расположен в 1 км выше г. Улан-Удэ, второй – в черте города в 1,5 км выше устья р. Уда. В 2012 г. в воде р. Киран максимальные концентрации шестивалентного хрома 2,6-2,9 мкг/л наблюдали в апреле и июне в период весеннего половодья и сезонных дождевых паводков, минимальная концентрация 0,2 мкг/л была отмечена при пониженной водности в ноябре. В 2012 г. воде р. Уда концентрации шестивалентного хрома находились в интервале 0,8-3,7 мкг/л. Максимальную концентрацию 3,4 мкг/л наблюдали в феврале 2012 г. в створе, расположенном в черте г. Улан-Удэ, средневзвешенная концентрация была равна 1,4 мкг/л (1,1 мкг/л в 2011 г.).

В 2012 г. отмечено повышение уровня содержания соединений никеля в воде р. Селенга. В концентрациях 3,0-17,2 мкг/л эти вещества были обнаружены в каждой пробе из 35 отобранных. В пограничном створе в мае и сентябре 2012 г. наблюдали, соответственно, повышенные до 15,2 и 11,3 мг/л концентрации. Максимальная концентрация 17,2 мг/л была отмечена в замыкающем створе в октябре 2012 г. Среднегодовая концентрация в створах наблюдений находилась в интервале 5,0-6,8 мкг/л и повысилась от 0,3-0,8 мкг/л в 2011 г.

Соединения никеля наблюдали также в воде 8 правобережных рек бассейна р. Селенга. С этой целью по 4 пробы воды было отобрано в реках Чикой и Аса, 5 проб – в р. Менза, 15 – в р. Хилок, 4 – в р. Блудная, 10 – в р. Баляга, 4 – в р. Унго, 14 – в р. Уда, всего 60 проб. В одной пробе (из 5), отобранной в р. Менза в октябре 2012 г., соединения никеля были обнаружены в концентрации 7,9 мкг/л и не присутствовали в остальных пробах воды, отобранных из указанных выше 7 рек бассейнов р. Чикой и р. Хилок в 2012 г.

Соединения никеля в концентрации 5,0-15,4 мкг/л были обнаружены в 13 пробах воды из 14, отобранных в 2012 г. в р. Уда. Частота обнаружения возросла до 93 % в 2012 г. от 57 % (в 8 пробах из 14) в 2011 г. Максимальная концентрация, отмеченная в воде реки в холодный период, повысилась от 1,4 мкг/л (ноябрь 2011 г.) до 15,4 мкг/л (октябрь 2012 г.). В замыкающем створе, расположенном в черте г. Улан-Удэ, среднегодовая концентрация возросла от 0,5 мкг/л в 2011 г. до 5,2 мкг/л

В 2012 г. концентрация соединений марганца в пробах воды р. Селенга, отобранных в пограничном створе, находилась в пределах 15-91 мкг/л (35-171 мкг/л в 2011 г.), среднегодовая концентрация снизилась до 71 мкг/л (96 мкг/л в 2011 г.). В воде реки ниже разъезда Мостовой минимальные концентрации соединений марганца находились в интервале 28-38 мкг/л, максимальные снизились до 64-100 мкг/л (88-171 мкг/л в 2011 г.). В замыкающем створе предельные концентрации составляли 55-139 мкг/л (35-128 мкг/л в 2011 г.), среднегодовая концентрация была равна 85 мкг/л (86 мкг/л в 2011 г.).

Соединения марганца наблюдали также в воде 9 правобережных рек: всего из рек Чикой, Аса, Менза, Киран было отобрано 17 проб воды, из рек Хилок, Баляга, Блудная, Унго – 33 пробы, из р. Уда – 14 проб. Соединения марганца присутствовали в каждой из 64 проб, отобранных из 9 изученных рек.

В 2012 г. в воде рек концентрации соединений марганца находились в интервалах: 31-288 мкг/л (бассейн р. Чикой), 48-243 мкг/л (бассейн р. Хилок), 16-87 мкг/л (р. Уда). Концентрации, повышенные до 266 мкг/л и 288 мкг/л (реки Менза и Аса) и до 206 мкг/л и 243 мкг/л (реки Баляга и Хилок), наблюдали в мае 2012 г. при сезонном повышении водности. Среднегодовые концентрации соединений марганца, рассчитанные для изученных рек, в бассейне р. Чикой были равны 95 мкг/л (97 мкг/л в 2011 г.), в бассейне р. Хилок соответствовали 138 мкг/л (135 мкг/л в 2011 г.), сохраняясь на близких уровнях.

Следует отметить, что по показателю соединения марганца состояние воды трансграничных рек в 2012 г. по сравнению с 2011 г. не ухудшилось: в пограничном створе р. Селенга отмечено снижение почти в 2 раза максимальной концентрации, среднегодовая концентрация снизилась в 1,4 раза. Среднегодовая концентрация соединений марганца в воде р. Менза снизилась до 77 мкг/л (134 мкг/л в 2011 г.) в 1,7 раза, в воде р. Киран – до 81 мкг/л (95 мкг/л в 2011 г.).

В пробах воды р. Уда, отобранных в 2012 г., концентрации соединений марганца находились в интервале 16-87 мкг/л (14-81 мкг/л в 2011 г.). Средневзвешенная концентрация в замыкающем створе была равна 47 мкг/л (52 мкг/л в 2011 г.). Для р. Уда значения предельных и средневзвешенной концентраций соединений марганца были ниже, чем в изученных реках бассейнов р. Чикой и р. Хилок.

Результаты наблюдений, полученные в 2012 г., свидетельствуют о том, что в пограничном створе р. Селенга снизился уровень содержания соединений алюминия. Максимальная концентрация снизилась от 109-111 мкг/л (соответственно, май и ноябрь 2011 г.) до 40-45 мкг/л (май-июль 2012 г.), в 2,2 раза снизилась среднегодовая концентрация – до 31 мкг/л (67 мкг/л в 2011 г.). В 4 пробах воды (из 28), отобранных в реке ниже пограничного створа в июле 2012 г., отмечены повышенные до 58-69 мкг/л (1,4-1,7 ПДК) концентрации. В остальных пробах воды концентрации соединений алюминия находились в интервале 10-38 мкг/л и не превышали ПДК. В замыкающем створе среднегодовая концентрация была равна 28 мкг/л и почти сохранялась на уровне значения 2011 г. (31 мкг/л).

Среди рек, впадающих в р. Селенга, соединения алюминия наблюдали только в воде р. Уда с отбором 14 проб. В концентрации 7,0-53 мкг/л эти вещества присутствовали в каждой пробе, отобранной в 2012 г. В створах, расположенных выше г. Улан-Удэ и в черте города, максимальные концентрации 53-44 мкг/л (1,1-1,3 ПДК) были отмечены в речной воде в июле 2012 г., среднегодовая концентрация составляла 23,0 мкг/л.

В 2012 г. в воде р. Уда уровень максимальных концентраций соединений алюминия был ниже по сравнению с р. Селенга, в р. Селенга по сравнению с 2011 г. по показателю соединения алюминия ситуация в пограничном створе улучшилась, в замыкающем створе была не хуже, чем в 2011 г.

Соотношения максимальных концентраций (в мкг/л), отмеченных в воде рек бассейна р. Селенга и главного притока оз. Байкал, составляли для соединений марганца 288:139 (274:171 – в 2011 г.), сохраняясь примерно двукратными. Соотношение максимальных концентраций в воде р. Селенга и р. Уда составляло для соединений никеля 17:15 (0,3:1,4 в 2011 г.), соединений алюминия 69:44 (111:15 в 2011 г.) для шестивалентного хрома – 4,1:3,7 (4,0:4,4 в 2011 г.). По результатам наблюдений 2012 г. уровни максимальных концентраций соединений никеля и шестивалентного хрома в воде рек Селенга и Уда почти совпадали, уровень максимальных концентраций соединений алюминия, отмеченных в воде р. Селенга в 2011-2012 г.г., оставался выше, чем в р. Уда.

В 2012 г. в 9 створах р. Селенга было отобрано 95 проб воды для определения соединений меди, цинка, свинца и кадмия.

Результаты обработки данных о содержании в воде р. Селенга соединений меди, цинка, свинца в 2011 г. и 2012 г. приведены в таблице 9.5.

**Динамика концентраций (мкг/л) соединений металлов в воде р. Селенга  
в 2011 г. (числитель), в 2012 г. (знаменатель)**

Створ	Медь		Цинк		Свинец	
	Пределы	средняя	Пределы	средняя	Пределы	Средняя
п. Наушки	0,9 – 6,8	3,5	7,6 – 12	9,8	0 – 1,7	0,8
	0 – 4,0	2,5	3,9 – 13	10	0,1 – 1,8	1,0
с. Новоселенгинск	0,5 – 2,7	1,3	6,3 – 15	8,5	0,2 – 1,9	0,8
	0,8 – 7,0	3,4	6,1 – 15	9,4	0 – 4,6	1,1
г. Улан-Удэ, 2 км выше города	0,6 – 4,5	1,7	6,6 – 12	8,1	0 – 3,7	1,4
	0,5 – 3,0	2,2	7,2 – 24	12,3	0 – 0,7	0,3
г. Улан-Удэ, 1 км ниже города, 3 км выше с. Сот- никово	0,5 – 4,9	2,1	6,9 – 12	10,2	0,1 – 4,1	1,4
	0 – 5,6	2,5	7,7 – 23	12,4	0 – 2,1	0,3
разъезд Мостовой	0,9 – 2,0	1,3	6,4 – 12	10,9	0,2 – 1,5	0,7
	0 – 3,8	2,0	7,0 – 24	12,4	0 – 1,3	0,2
с. Кабанск, 23,5 км выше с. Кабанск, 4,3 км выше впа- дения р. Виллойка	0,5 – 2,2	1,6	6,8 – 11	10,0	0,2 – 1,7	1,4
	0,3 – 3,8	2,0	6,9 – 14	12,3	0 – 0,8	0,2
с. Кабанск, 19,7 км выше с.Кабанск, 0,5 км выше впадения р. Виллойка	0,6 – 1,9	1,3	8,2 – 11	10,7	0,1 – 2,2	1,5
	0,1 – 4,2	2,0	9,3 – 14	12,4	0,1 – 2,1	0,7
замыкающий, 0,5 км ниже с. Кабанск	0,6 – 6,4	1,6	7,4 – 11	10,0	0 – 0,9	0,7
	1,6 – 4,0	2,4	7,4 – 14	11,0	0 – 1,6	0,3
с. Мурзино (дельта)	0,5 – 2,3	1,0	6,7 – 12	10,0	0,3 – 1,7	1,0
	0,9 – 8,1	3,3	7,9 – 14	11,4	0 – 2,5	0,8

Соединения меди в концентрациях 0,3-8,1 мкг/л наблюдали в 92 пробах воды из 95, отобранных в 2012 г. Концентрации соединений меди в речной воде в периоды повышения водности достигали 7 мкг/л в створе с. Новоселенгинск (июль) и 8,1 мкг/л в створе с. Мурзино (апрель). В створах средневзвешенная концентрация находилась в пределах 2,0-3,4 мкг/л, в замыкающем створе была равна 2,4 мкг/л (соответствовала среднемуго-летнему значению – 2,4 мкг/л).

Соединения цинка в концентрациях 3,9-24 мкг/л наблюдали в каждой пробе из 95 отобранных. В 3 створах пункта г. Улан-Удэ концентрации достигали 23-24 мкг/л (апрель 2012 г.), повысившись от 11-12 мкг/л (апрель-май 2011 г.). Средневзвешенная концентрация в замыкающем створе была равна 11,0 мкг/л (среднего-летнее значение – 15,2 мкг/л).

Соединения свинца в концентрациях 0,1-4,6 мкг/л обнаружены в 79 пробах воды из 95 (в 92 пробах из 95 в 2011 г.). Максимальная концентрация 4,6 мкг/л отмечена в пробе, отобранной в створе с. Новоселенгинск в декабре 2012 г. Средневзвешенные концентрации в створах наблюдений снизились до 0,3-1,1 мкг/л (0,7-1,5 мкг/л в 2011 г.). В замыкающем створе отмечена тенденция снижения средневзвешенной концентрации соединений свинца: 0,3 мкг/л – 2012 г., 0,7 мкг/л – 2011 г., 1,4 мкг/л – 2010 г. (среднего-летнее значение – 3,0 мкг/л).

Ни в одной из 95 проб воды р. Селенга, отобранных в 2012 г., соединения кадмия обнаружены не были.

В 2012 г. соотношения максимальных концентраций (в мкг/л) в воде рек бассейна р. Селенга и главного притока оз. Байкал составляли: для соединений меди – 15:8,1 (14:6,8 в 2011 г.), соединений цинка – 64:24 (14,7:14,6 в 2011 г.), соединений свинца – 3,2:4,6 (3,3:4,1 в 2011 г.). В 2012 г. в воде притоков отмечено почти трехкратное превышение максимальных концентраций соединений цинка, сохранялось примерно двукратное превышение максимальных концентраций соединений меди, уровни максимальных концентраций соединений свинца в воде притоков и р. Селенга почти совпали.

В 2012 г. через замыкающий створ р.Селенга поступило соединений меди – 65 т, цинка – 295 т, свинца – 8 т, вынос соединений кадмия не выявлен.

Динамика предельных и годовых средневзвешенных по водному стоку концентраций загрязняющих веществ в воде р. Селенга по створам наблюдений в 2011 г. и 2012 г. представлена в таблице 9.6. Частоты обнаружения загрязняющих и специфических органических веществ в воде реки, в том числе в концентрациях выше ПДК, приведены в таблице 9.7. В 2012 г. в воде реки на российском участке частоты превышения ПДК загрязняющих веществ были равны: для величины БПК<sub>5</sub> воды 24,0 % (15 % в 2011 г., 23,0 % – многолетнее значение), летучих фенолов – 24,5 % (30 % в 2011 г., 23,0 % - многолетнее значение), нефтепродуктов – 2,1% (7,7 % в 2011 г., 13,0 % - многолетнее значение). В 2012 г. и частоты нарушения нормы легкоокисляемых органических веществ, и превышения ПДК фенолов почти соответствовали своим многолетним значениям в ряду наблюдений 2001-2011 г.г., частота превышения ПДК нефтепродуктов оказалась существенно ниже многолетней.

Таблица 9.6

**Динамика концентраций загрязняющих веществ в воде р. Селенга по створам контроля в 2011 г. (числитель) и 2012 г. (знаменатель)**

Створ	Величины БПК <sub>5</sub> воды значения, мг/л		Летучие фенолы концентрации, мкг/л		Нефтепродукты концентрации, мг/л	
	Пределы	Средняя	пределы	Средняя	Пределы	Средняя
п. Наушки	0,70 – 1,45	1,21	1 – 2	1,6	0,00 – 0,07	0,022
	0,75 – 1,41	1,20	0 – 2	1,1	0,00 – 0,06	0,021
с. Новоселенгинск	1,44 – 2,36	2,05	1 – 3	1,6	0,00 – 0,11	0,016
	1,60 – 2,58	1,84	0 – 2	1,1	0,00 – 0,04	0,014
г. Улан-Удэ, 2 км выше города	0,57 – 2,60	1,51	0 – 3	1,4	0,00 – 0,09	0,016
	0,57 – 2,60	1,44	0 – 2	1,1	0,00 – 0,03	0,005
г. Улан-Удэ, 1 км ниже города, 3 км выше с. Сот- никово	0,70 – 2,56	1,67	0 – 2	1,3	0,00 – 0,08	0,018
	0,80 – 2,56*	1,44	0 – 2	1,2	0,00 – 0,08	0,013
разъезд Мостовой	0,68 – 1,93	1,44	0 – 2	1,4	0,00 – 0,03	0,022
	0,92 – 2,35	1,70	0 – 2	1,0	0,00 – 0,03	0,009
с. Кабанск, 23,5 км выше с. Кабанск, 4,3 км выше впа- дения р. Вилюйка	1,05 – 2,14	1,59	0 – 2	1,4	0,00 – 0,06	0,022
	0,91 – 2,54	1,71	0 – 2	1,5	0,00 – 0,04	0,013
с. Кабанск, 19,7 км выше с. Кабанск, 0,5 км выше впа- дения р. Вилюйка	1,14 – 3,05	1,49	0 – 2	1,0	0,01 – 0,05	0,029
	0,59 – 2,66	1,44	0 – 2	1,3	0,00 – 0,04	0,015
замыкающий, 0,5км ниже с. Кабанск	1,01 – 2,18	1,50	0 – 2	1,3	0,01 – 0,07	0,022
	0,95 – 2,52	1,60	0 – 3	1,3	0,00 – 0,05	0,012
с. Мурзино (дельта)	0,97 – 2,15	1,56	0 – 2	0,9	0,01 – 0,06	0,014
	0,71 – 2,15	1,54	0 – 2	1,4	0,00 – 0,02	0,007

В 2012 г. в реке по российскому участку было отобрано по 143 пробы воды для измерения величины БПК<sub>5</sub>, концентраций летучих фенолов и нефтепродуктов.

В пограничном створе нарушений нормы содержания легкоокисляемых органических веществ в 2012 г. не наблюдали. В створах, расположенных ниже границы до дельты, нарушения нормы фиксировали в 25 % случаев наблюдений (в 34 пробах воды из 134, здесь отобранных в 2012 г.). Диапазон величин БПК<sub>5</sub>, превышающих норму, составлял 2,04-2,77 мг/л. В замыкающем створе повышенные до 2,52 мг/л и 2,43 мг/л величины показателя отмечены, соответственно, в октябре и ноябре 2012 г. Средневзвешенная величина была равна 1,60 мг/л (1,61 мг/л – среднемноголетнее значение).

В 2012 г. поступление легкоокисляемых органических веществ через замыкающий створ оценено в 42 тыс.т (26 тыс.т в 2011 г.).

В пограничном створе концентрацию летучих фенолов, равную 2 ПДК, наблюдали всего в одной пробе воды (из 9), отобранной в сентябре 2012 г. (в 6 из 9 проб, отобранных в 2011 г.). Максимальные концентрации 3 ПДК были отмечены в замыкающем створе в июне и июле 2012 г. По створам от пограничного до дельты средневзвешенная концентрация находилась в интервале 1,0-1,5 мкг/л (1,0-1,6 мкг/л в 2011 г.). В замыкающем створе средневзвешенная концентрация, равная 1,3 мкг/л сохранялась на уровне среднемноголетней величины (1,4 мкг/л). В 2012 г. через замыкающий створ в р. Селенга поступило 33 т летучих фенолов (23 т в 2011 г.).

Превышения ПДК нефтепродуктов наблюдали всего в 3 пробах из 143 (в 11 пробах из 143 в 2011 г.).

**Характеристика частоты обнаружения органических веществ в воде р. Селенга по данным  
контроля 2011 г. (числитель) и 2012 г. (знаменатель)**

Створ	Рас- стоя- ние от устья, км	Величина БПК <sub>5</sub> воды			Летучие фенолы			Нефтепродукты			Смолы и асфальтены		СПАВ	
		Число проб	частота, %		число проб	частота, %		Число проб	частота, %		число проб	% обна- руж.	число проб	% обна- руж.
			обнаруж. ПДК	превыш. ПДК		обнаруж. ПДК	превыш. ПДК		обнаруж. ПДК	превыш. ПДК				
п. Наушки	402	9	0	0	9	33,3	66,6	9	0	11,1	9	100	7	100
		9	0	0	9	77,8	11,1	9	0	22,2	9	100	7	85,7
с. Новоселенгинск	273	9	0	55,6	9	44,4	55,6	9	0	11,1	0	-	7	100
		9	0	22,2	9	66,6	22,2	9	0	0	0	-	7	85,7
г. Улан-Удэ, 2 км выше город	156	36	0	16,6	36	55,6	27,8	36	8,3	11,1	12	100	11	100
г. Улан-Удэ, 1 км ниже города, 3 км выше	152	36	0	19,4	36	66,6	19,4	36	2,8	0	12	100	12	75,0
с. Сотниково разъезд Мостовой	127	35	0	13,9	36	61,1	27,8	36	2,8	5,6	12	100	11	100
		36	0	19,4	36	63,9	25,0	36	11,1	2,8	12	100	12	75,0
с. Кабанск, 23,5 км выше с. Ка- банск, 4,3 км выше впадения р. Вилюйка,	67,0	12	0	0	12	58,3	25,0	11	25	0	12	100	11	100
		12	0	25,0	12	50,0	16,6	12	0	0	12	92,0	12	75,0
с. Кабанск, 19,7 ум выше с. Кабанск, 0,5 км выше впадения р. Вилюйка	63,2	12	0	8,3	12	58,3	25,0	12	16,6	8,3	12	100	7	100
		12	0	41,6	12	41,6	33,3	12	25,0	0	12	92,0	7	71,4
замыкающий, 0,5км ниже с. Кабанск	43,0	8	0	37,5	8	75,0	12,5	8	12,5	0	8	100	5	100
		8	0	37,5	8	62,5	25,0	8	0	0	8	100	5	100
с. Мурзино, (дельта)	25,0	12	0	8,3	12	66,6	25,0	12	0	8,3	12	100	7	100
		12	0	33,3	12	66,6	25,0	12	8,3	0	12	100	7	85,7
Итого		9	0	11,1	9	66,6	11,1	9	0	11,1	9	100	8	100
		9	0	33,3	9	22,2	55,5	9	0	0	9	100	9	88,9
		143	0	15,4	143	58,0	29,4	143	6,3	7,7	86	100	74	100
		143	0,7	23,8	143	60,1	24,5	143	0,7	2,0	86	97,7	78	80,8



В пограничном створе концентрация нефтепродуктов, равная 0,06 мг/л (1,2 ПДК), была отмечена только в двух пробах (из 9), отобранных в феврале и июне 2012 г. Средневзвешенная концентрация сохранялась равной 0,02 мг/л (уровень 2011 г.). В пробе, отобранной в мае 2012 г. ниже очистных сооружений г. Улан-Удэ, концентрация нефтепродуктов достигала 0,08 мг/л (1,6 ПДК). В замыкающем створе и створе, расположенном в дельте (с. Мурзино), нарушения ПДК отмечены не были. Средневзвешенная концентрация в створах наблюдений изменялась в пределах 0,005-0,015 мг/л (0,010-0,030 мг/л в 2011 г.), в замыкающем створе составляла 0,012 мг/л (0,024 мг/л – среднееголетнее значение).

Смолистые и асфальтены (смолистые компоненты) обнаружены в 84 пробах воды из 86, отобранных в 2012 г. Обнаруженные концентрации находились в диапазоне 0,003-0,017 мг/л. Средневзвешенная концентрация в створах наблюдений изменялась в интервале 0,008-0,014 мг/л, в замыкающем створе была равна 0,012 мг/л (0,005 мг/л – среднееголетнее значение). В ретроспективном ряду наблюдений в замыкающем створе средневзвешенные концентрации смолистых компонентов были равны: 0,012 мг/л (2011 г.), 0,009 мг/л (2010 г.), 0,006 мг/л (2009 г.), 0,003 мг/л (2008 г.). Тенденция роста средневзвешенной концентрации, отмеченная с 2008 г., сохранялась в 2012 г.

В 2012 г. через замыкающий створ р. Селенга поступило 0,64 тыс.т углеводородов – по 0,32 тыс.т нефтепродуктов и смолистых компонентов. Доля нефтепродуктов в выносе углеводородов снизилась от 67 % в 2011 г. до 50 %, а доля смолистых компонентов возросла от 33 % в 2011 г. до 50 %. В предшествующие годы доли смолистых компонентов составляли 25 % (2010 г.), 18 % (2009 г.), 11 % (2008 г.).

Представленные данные могут свидетельствовать о тенденции снижения содержания в воде реки так называемых "свежих" нефтепродуктов и повышении содержания трудноокисляемых смолистых компонентов, наметившейся с 2008 г.

В 2012 г. из реки отобрано 78 проб воды для определения СПАВ. В 63 пробах воды эти вещества присутствовали в концентрации 0,008-0,089 мг/л. Концентрацию 0,089 мг/л наблюдали в воде реки ниже разезда Мостовой (127 км от устья) 22 мая 2012 г. В остальных случаях повышенные концентрации СПАВ были отмечены в диапазоне 0,020-0,043 мг/л (0,020-0,051 мг/л в пробах, отобранных в 2011 г.). Средневзвешенная концентрация в створах изменялась в пределах 0,010-0,027 мг/л, максимальное значение 0,027 мг/л получено по данным наблюдений у разезда Мостовой. В замыкающем створе концентрация была равна 0,015 мг/л (2012 г.), 0,012 мг/л (среднееголетнее значение). Поступление СПАВ через замыкающий створ р. Селенга оценено в 0,40 тыс.т (0,24 тыс.т в 2011 г.).

Наблюдения за содержанием жиров в воде реки в 2012 г., как и в предыдущие годы, были проведены в шести створах, расположенных от г. Улан-Удэ до замыкающего включительно. Жиры в концентрации 0,01 мг/л были обнаружены в 19 пробах воды из 68, отобранных в 2012 г., в 28 % случаев наблюдений. В 2011 г. в концентрациях 0,01-0,02 мг/л эти вещества были отмечены в 22 пробах воды из 68 отобранных, в 32 % случаев наблюдений. В замыкающем створе средневзвешенная концентрация была равна 0,003 мг/л в 2012 г. (0,009 мг/л – среднееголетнее значение). В 2012 г. поступление жиров через замыкающий створ оценено в 0,08 тыс.т.

Основные характеристики поступления в русло р. Селенга с водой ее притоков минеральных, взвешенных, трудноокисляемых органических веществ, загрязняющих веществ, соединений меди, цинка и свинца представлены в таблице 9.8. Притоки приведены в порядке их впадения в р. Селенга от границы с Монголией до дельты.

В 2012 г. водный сток 6 рек, впадающих в р. Селенга, был равен 18,42 куб. км. Вклады притоков в величину речного стока составляли: р. Чикой – 53,1 %, р. Хилок - 16,8 %, р. Джида - 13,6 %, р. Уда - 11,0 %, р. Темник - 5,4 %, р. Куйтунка – менее 0,1 %. В 2012 г. суммарный водный сток притоков р. Селенга первого порядка повысился примерно в 2,0 раза от 10,25 куб.км (значение 2011 г.).

Таблица 9.8

**Величины поступления веществ в р. Селенга с водой ее притоков в 2012 г., тыс. т (фенолы, СПАВ, медь, цинк, свинец в тоннах).**

Приток	Минеральные вещества	Органические вещества	Взвешенные вещества	Медь	Цинк	Свинец	Нефтепродукты	Фенолы	СПАВ
р. Джида	438	23,7	8,60	6,5	25,7	1,1	0,06	3,1	39,5
р. Темник	110	8,80	30,3	3,5	9,4	0,9	<0,01	1,0	15,6
р. Чикой	549	159	180	36	103	6,8	0,17	7,0	156
р. Хилок	242	68,6	110	8,1	36,1	2,6	0,05	4,1	42,0
р. Куйтунка	4,7	0,15	0,19	0,02	0,08	<0,1	<0,001	<0,01	0,3
р. Уда	187	27,6	55,3	4,2	22,5	0,8	0,03	3,1	25,2
Всего	1531	288	384	58	192	12	0,26	18	279

Пропорционально повышению водного стока в 2012 г. по сравнению с 2011 г. в р. Селенга от 6 притоков увеличилось поступление взвешенных и трудноокисляемых органических веществ, СПАВ и соединений цинка примерно в 2 раза. В 2012 г. вклады р. Чикой, самого крупного притока р. Селенга, в величины поступлений с водным стоком рек СПАВ и соединений свинца составляли по 56 %, соединений цинка – 54%, нефтепродуктов – 65 %, соединений меди – 62 %, летучих фенолов – 38 %. В 2011 г. вклады р. Чикой в выносы в р. Селенга веществ составляли 41 % (СПАВ), 45 % (нефтепродукты), 40 % (летучие фенолы), соединений меди, цинка и свинца, соответственно, 40,0 %, 47,0 %, 53 %. Существенное увеличение вкладов р. Чикой в выносы СПАВ, нефтепродуктов и соединений меди объясняется возросшим в 2,2 раза водным стоком реки до 9,79 куб.км в сочетании с некоторым ростом (в случае нефтепродуктов – сохранением) средневзвешенных концентраций веществ в 2012 г. по сравнению с 2011 г.

В 2012 г. водный сток р. Селенга, рассчитанный по среднемесячным расходам воды в замыкающем створе, оценен в 27,0 куб.км. В створе п. Наушки (граница с Монголией) водный сток повысился всего до 7,62 куб.км в 2012 г. (7,09 куб.км в 2011 г.). В р. Селенга через пограничный створ и с водным стоком шести рек поступило 26,04 куб.км (17,34 куб.км воды в 2011 г.). Для оценки величин выноса контролируемых веществ в озеро от его главного притока принят объем водного стока, равный 26,3 куб.км, рассчитанный по оперативным расходам воды р. Селенга в 2012 г.

В 2012 г. по сравнению с 2011 г. водный сток повысился в 1,5 раза, а по сравнению со средним многолетним значением 2001-2011 г.г. (20,5 куб.км) был больше в 1,3 раза.

В таблице 9.9 представлены в сравнении с 2011 г. данные 2012 г. о величинах поступлений контролируемых веществ через замыкающий створ р. Селенга.

Таблица 9.9

Количество веществ (тыс. т/г), поступивших в оз. Байкал с водой р. Селенга

Показатели	2011 г.	2012 г.
Сумма растворенных минеральных веществ	2370	2987
в том числе: сульфаты	218	295
Хлориды	40,0	47,3
Трудноокисляемое органическое вещество (ОВ в пересчете с ХПК)	220	350
Легкоокисляемые органические вещества (по БПК <sub>5</sub> )	26,0	42,0
Нефтепродукты	0,39	0,32
Смолы и асфальтены	0,19	0,32
Летучие фенолы <sup>1</sup>	23	33
СПАВ	0,24	0,40
Тяжелые металлы <sup>1</sup> :		
медь	28	65
цинк	173	295
Взвешенные вещества	590	931
Фториды	14,2	6,30
Сумма минеральных форм азота	1,00	0,80
в том числе: аммонийный азот	0,12	0,14
нитритный азот	0,052	0,027
нитратный азот	0,83	0,63
Общий фосфор	0,330	0,657
Кремний	127	124
Общее железо	9,54	12,1

<sup>1</sup> – количество веществ в т/год

В 2012 г. поступления веществ были равны: взвешенных – 0,93 млн.т, трудноокисляемых органических – 0,35 млн.т, легкоокисляемых органических – 42 тыс.т, углеводов (по сумме нефтепродуктов и смолистых компонентов) – 0,64 тыс.т, СПАВ – 0,40 тыс.т, соединений меди – 65 т, соединений цинка – 295 т, соединений свинца – 8 т.

В 2012 г. по сравнению с 2011 г. примерно пропорционально увеличению водного стока повысилось поступление через замыкающий створ р. Селенга взвешенных веществ, трудно- и легкоокисляемых органических

веществ, смолистых компонентов, СПАВ ввиду сохранения значений их средневзвешенных концентраций в 2012 г. на уровне 2011 г. Поступление нефтепродуктов снизилось в 1,2 раза в результате существенного снижения загрязненности речной воды по этому показателю, что было отмечено выше.

В 2012 г. по сравнению с 2011 г. поступление соединений меди возросло в 2,3 раза ввиду некоторого повышения средневзвешенной концентрации (до 2,4 мкг/л от 1,6 мкг/л) в сочетании с повышением водного стока, примерно пропорционально росту водного стока увеличилось поступление соединений цинка, поступление соединений свинца снизилось в 1,5 раза.

В 2012 г. поступление минерального азота было равно 0,80 тыс.т, что на 20,0 % ниже по сравнению с 2011 г. В составе минерального азота вынос нитритного азота снизился в 1,9 раза, ввиду трехкратного снижения средневзвешенной концентрации до 0,001 мг/л (0,003 мг/л в 2011 г.).

Поступление общего фосфора было равно 0,657 тыс.т, что в 2 раза выше относительно значения 2011 г.

В выносе общего фосфора поступило: минерального фосфора – 16,0 % (26,4 % в 2011 г., 16,0 % - многолетняя величина), органического – 52,0 % (57,9 % в 2011 г., 59,1 % - многолетняя), полифосфатов – 32,0 % (15,7 % в 2011 г., 22,3 % - многолетняя). В 2012 г. по сравнению с 2011 г. в составе общего фосфора доля полифосфатов возросла в 2 раза и была выше многолетнего значения.

В 2012 г. поступление растворенного кремния сохранялось на уровне значения 2011 г. ввиду снижения в 1,5 раза средневзвешенной концентрации до 4,7 мг/л от 7,3 мг/л в сочетании с пропорционально повысившимся водным стоком. Поступление общего железа, равное 12,1 тыс.т, было в 1,3 раза выше, чем в 2011 г.

### 9.2.2 Другие реки, впадающие в оз. Байкал

**Река Баргузин.** В 2012 г. гидрохимические наблюдения проведены в 3 створах: с. Могойто, расположенном в 226 км от устья, п. Баргузин (56 км от устья) и п. Усть-Баргузин (1,7 км от устья). На контролируемом участке реки в основные гидрологические сезоны было отобрано 22 пробы воды – 4 пробы в створе с. Могойто, по 9 проб в двух нижеразмещенных створах.

Гидрохимическая характеристика реки в створе п. Баргузин (замыкающем) по результатам наблюдений в 2011 и 2012 гг. приведена в таблице 9.10. Частоты превышения ПДК загрязняющих веществ в речной воде приведены для всего контролируемого участка по результатам химического анализа 22 проб воды.

В пробах воды, отобранных из реки в 2012 г., минимальные и максимальные концентрации растворенного в воде кислорода, значения величины БПК<sub>5</sub> воды и показателя ХПК находились в пределах многолетних изменений. Среднегодовая концентрация растворенного кислорода, среднегодовые величины БПК<sub>5</sub> воды и показателя ХПК сохранялись в 2011 г. и 2012 г. на близких уровнях.

В замыкающем створе средневзвешенные концентрации главных ионов были равны: хлоридов – 1,1 мг/л, сульфатов – 12,8 мг/л, гидрокарбонатов – 88,1 мг/л, ионов кальция – 24,8 мг/л, ионов магния – 3,6 мг/л, ионов натрия и калия – 5,0 мг/л. Средневзвешенная величина минерализации воды составляла 135,4 мг/л (138,0 мг/л в 2011 г.).

Концентрации взвешенных веществ в речной воде достигали 42-107 мг/л в мае-июне 2012 г., в период сезонного повышения водного стока. Максимальная концентрация 107 мг/л отмечена в створе с. Могойто 31 мая 2012 г. В остальных случаях наблюдений концентрации взвесей в речной воде находились в пределах 3,2-16,6 мг/л. Средневзвешенная концентрация в замыкающем створе была равна 16,5 мг/л (12,5 мг/л в 2011 г.).

В 2012 г. по сравнению с 2011 г. средневзвешенная концентрация аммонийного азота снизилась от 0,012 мг/л до 0,004 мг/л, нитритного азота повысилась до 0,002 мг/л, нитратного азота сохранялась равной 0,020 мг/л (табл. 9.10).

Максимальная концентрация общего фосфора, отмеченная в воде реки, снизилась от 0,062 мг/л (апрель 2011 г.) до 0,044 мг/л (июнь 2012 г.). В замыкающем створе средневзвешенные концентрации форм фосфора составляли: минерального – 0,007 мг/л (0,010 мг/л в 2011 г.), органического – 0,013 мг/л (0,020 мг/л), полифосфатов – 0,005 мг/л (уровень 2011 г.). Средневзвешенная концентрация общего фосфора снизилась до 0,025 мг/л от 0,033 мг/л (табл. 9.10).

Концентрации растворенного кремния в пробах воды, отобранных в трех створах в 2012 г., изменялась в пределах 2,4-10,9 мг/л (4,60-10,6 мг/л в 2011 г.), концентрации общего железа находились в интервале 0,13-1,05 мг/л (0,12-1,14 мг/л в 2011 г.). Средневзвешенная концентрация растворенного кремния снизилась от 5,6 мг/л в 2011 г. до 3,2 мг/л, общего железа была равна 0,42 мг/л (уровень 2011 г.).

В 2012 г. на контролируемом участке р. Баргузин для определения соединений металлов отобрано 22 пробы. В каждой пробе воды из 22, отобранных в 2012 г., присутствовали соединения меди и цинка. Предельные концентрации составляли: соединений меди 0,3-4,6 мкг/л, цинка – 6,4-13,2 мкг/л. Максимальные концентрации 4,6 мкг/л соединений меди и 13,2 мкг/л соединений цинка наблюдали, соответственно, в мае и октябре 2012 г. в створе с. Могойто. Соединения свинца в концентрации 0,1-1,6 мкг/л были обнаружены в 21 пробе воды, соединения кадмия в речной воде не присутствовали. В створе п. Баргузин (замыкающем) средневзвешенная концентрация соединений меди повысилась почти в 2 раза – до 2,6 мкг/л от 1,4 мкг/л (2011 г.). Средневзвешенная концентрация соединений цинка была равна 10 мкг/л, свинца – 0,8 мкг/л, сохраняясь на уровне значений 2011 г.

**Характеристика воды р. Баргузин – п. Баргузин  
по нормируемым показателям в 2011 г. (числитель) и 2012 г. (знаменатель)**

Показатели и ингредиенты	Концентрация, мг/л		Частота превышения ПДК, %
	Пределы	Средняя	
Растворенный в воде кислород	8,47 – 10,8	9,92	
	9,88 – 10,8	10,3	
Минерализация	109 – 209	138	
	113 – 192	135	
Хлориды	0,60 – 1,50	1,00	
	0,80 – 1,20	1,10	
Сульфаты	9,20 – 17,0	12,1	
	7,90 – 15,9	12,8	
Аммонийный азот	0,00 – 0,09	0,01	
	0,00 – 0,05	<0,01	
Нитритный азот	0,000 – 0,004	<0,001	
	0,000 – 0,003	0,002	
Нитратный азот	0,00 – 0,12	0,02	
	0,00 – 0,10	0,02	
Минеральный фосфор	0,003 – 0,019	0,010	
	0,001 – 0,023	0,007	
Общий фосфор	0,017 – 0,044	0,033	
	0,013 – 0,044	0,025	
ХПК	7,60 – 22,4	13,0	
	5,50 – 34,7	14,9	
БПК <sub>5</sub> (O <sub>2</sub> )	0,93 – 1,13	1,03	
	1,02 – 1,56	1,11	
Нефтепродукты	0,00 – 0,07	0,02	23,0
	0,00 – 0,07	0,03	13,6
Летучие фенолы	0,000 – 0,002	0,001	36,0
	0,000 – 0,003	0,001	18,2
СПАВ	0,000 – 0,040	0,016	
	0,000 – 0,028	0,015	
Соединения меди	<0,001 – 0,003	0,001	—
	<0,001 – 0,003	0,003	
Соединения цинка	0,006 – 0,015	0,010	—
	0,006 – 0,013	0,010	
Взвешенные вещества	3,00 – 38,8	12,5	
	3,10 – 51,0	16,5	

В пробах, отобранных в 2011 г. и 2012 г., нарушения нормы содержания в речной воде легкоокисляемых органических веществ не наблюдали.

В 4 пробах воды из 22 наблюдали превышения ПДК фенолов (в 8 пробах из 22 в 2011 г.). В створе п. Усть-Баргузин концентрация достигала 3 ПДК в июне 2012 г. В замыкающем створе концентрация не превышала 2 ПДК в мае и июне 2012 г., средневзвешенная концентрация была равна 0,9 мкг/л (уровень 2011 г.). Частота превышения ПДК фенолов снизилась в 2 раза – от 36,0 % в 2011 г. до 18,2 % в 2012 г. (19,5 % - многолетнее значение).

Превышения ПДК нефтепродуктов были отмечены в 3 пробах воды из 22, отобранных в 2012 г. (в 5 пробах

в 2011 г.). Максимальная концентрация 1,4 ПДК отмечена в замыкающем створе, средневзвешенная концентрация была равна 0,03 мг/л (0,02 мг/л в 2011 г.). Частота превышения ПДК нефтепродуктов снизилась от 23 % в 2011 г. до 13,6 % в 2012 г. и была существенно ниже многолетнего значения, равного 44 %.

В 2011 г. и 2012 г. в замыкающем створе реки для определения смол и асфальтенов было отобрано по 9 проб воды. Смолистые компоненты в концентрации 0,005-0,024 мг/л присутствовали в каждой пробе, отобранной в 2012 г. Максимальная концентрация достигала 0,024 мг/л (сентябрь 2012 г.), средневзвешенная концентрация также была равна 0,013 мг/л (0,009 мг/л в 2011 г.).

Для определения СПАВ из реки было отобрано по 22 пробы воды в 2011 г. и 2012 г. СПАВ в концентрации 0,008-0,029 мг/л были отмечены в 19 пробах из 22, отобранных в 2012 г. Максимальная концентрация снизилась до 0,029 мг/л (май 2012 г.) от 0,040 мг/л (август 2011 г.). В замыкающем створе средневзвешенная концентрация была равна 0,015 мг/л, сохраняясь на уровне значения 2011 г. (табл. 9.10).

В 2012 г. водный сток р. Баргузин был равен 3,42 куб.км и повысился на 8 % от значения 2011 г. - 3,14 куб.км. С водным стоком через замыкающий створ реки поступило: взвешенных веществ 56,4 тыс.т (39,2 тыс.т в 2011 г.), трудноокисляемых органических веществ – 38,1 тыс.т (30,6 тыс.т), легкоокисляемых органических веществ – 3,80 тыс.т (3,20 тыс.т). Поступления углеводов составляли 0,14 тыс.т (0,11 тыс.т в 2011 г.), в составе углеводов доля смол и асфальтенов повысилась до 30,6 % (27,0 % в 2011 г.). СПАВ поступило 0,05 тыс.т (0,05 тыс.т в 2011 г.), летучих фенолов – 3,1 т (2,9 т). В 2012 г. повысились поступления в 1,4 раза взвешенных веществ, в 1,2 раза трудноокисляемых, легкоокисляемых органических веществ и нефтепродуктов, в 1,5 раза смолистых компонентов, что объясняется некоторым повышением средневзвешенных концентраций веществ в сочетании с повысившейся водностью реки. Величины выноса СПАВ и летучих фенолов в 2012 г. сохранились на уровне значений 2011 г.

Поступление соединений кадмия в озеро в 2011 г. и 2012 г. не выявлено. Поступления соединений других металлов были равны: цинка – 35 т (31 т в 2011 г.) меди – 8,9 т (4,4 т), свинца – 2,7 т (2,5 т). По сравнению с 2011 г. в 2012 г. пропорционально росту водного стока увеличилось поступление соединений цинка в 1,1 раза, поступление соединений меди возросло в 2 раза, поступление соединений свинца сохранялось на одном уровне.

Поступление аммонийного азота понизилось до 0,014 тыс.т от 0,036 тыс.т в 2011 г., соответственно снижению средневзвешенной концентрации до 0,004 мг/л (0,012 мг/л в 2011 г.), поступление нитритного азота составляло 0,007 тыс.т (не было выявлено в 2011 г.), поступления нитратного азота сохранялись почти на одном уровне – 0,053 тыс.т в 2012 г. и 0,056 тыс.т в 2011 г.

В 2012 г. поступление общего фосфора оценено в 0,086 тыс.т (0,103 тыс.т в 2011 г.). В составе общего фосфора доли отдельных форм были равны: минерального 29,1 % (31,4 % многолетнее значение), органического – 51,2 % (47,4 %), полифосфатов – 19,7 % (21,2 %). Доли отдельных форм фосфора, поступивших с водным стоком через замыкающий створ р. Баргузин, в 2012 г. примерно сохранялись на уровне своих многолетних значений.

**Река Турка.** Наблюдения проведены в замыкающем створе с. Соболиха, расположенном в 26 км от устья. В основные гидрологические сезоны из реки было отобрано по 9 проб воды в 2011 и 2012 гг. Сравнительные данные о результатах гидрохимических наблюдений представлены в таблице 9.11

В 2012 г. концентрации растворенного в воде кислорода, величины минерализации речной воды находились в пределах многолетних изменений. Средневзвешенные концентрации главных ионов были равны: хлоридов – 0,90 мг/л, сульфатов – 5,2 мг/л, гидрокарбонатов – 28,2 мг/л, ионов кальция – 6,4 мг/л, ионов магния – 2,4 мг/л, ионов натрия и калия – 2,1 мг/л. Средневзвешенная минерализация воды составляла 45,2 мг/л (49,8 мг/л в 2011 г.).

Максимальная концентрация взвешенных веществ снизилась от 38,8 мг/л (июнь 2011 г.) до 18,4 мг/л (май 2012 г.). Значение средневзвешенной концентрации сохранялось, составляя 8,0 мг/л в 2012 г. и 7,7 мг/л в 2011 г.

В 2012 г. по сравнению с 2011 г. в период сезонного повышения водности реки в мае наблюдали почти двукратное повышение максимального значения показателя ХПК – от 18,4 мг/л до 30,8 мг/л, средневзвешенное возросло от 11,1 мг/л до 15,2 мг/л, в 1,4 раза (табл. 9.11).

В 2012 г. максимальные концентрации аммонийного азота не превышали 0,06 мг/л (декабрь), нитритного азота – 0,004 мг/л (октябрь), нитратного азота – 0,13 мг/л (март) в пробах воды, отобранных в реке в холодный период года. Средневзвешенные концентрации были равны: аммонийного азота повысилась до 0,009 мг/л (0,003 мг/л в 2011 г.), нитратного азота 0,024 мг/л (0,016 мг/л), нитритного не достигала 0,001 мг/л, как и в 2011 г. (табл. 9.11).

Предельные концентрации общего фосфора в пробах воды, отобранных в 2012 г., повысились до 0,008-0,031 мг/л (0,002-0,024 мг/л в 2011 г.). Средневзвешенная концентрация минерального фосфора была равна 0,003 мг/л (уровень 2011 г.). Средневзвешенная концентрация органического фосфора повысилась до 0,009 мг/л (0,006 мг/л), полифосфатов – до 0,008 мг/л (0,003 мг/л), общего фосфора – до 0,020 мг/л (0,012 мг/л).

В пробах воды, отобранных в 2012 г., предельные концентрации растворенного кремния снизились до 3,9-10,6 мг/л (8,0-11,5 мг/л в 2011 г.), предельные концентрации общего железа несколько возросли – до 0,13-0,58 мг/л (0,09 мг/л до 0,38 мг/л в 2011 г.). Средневзвешенные концентрации были равны: растворенного кремния – 5,1 мг/л (9,4 мг/л в 2011 г.), общего железа – 0,34 мг/л (0,23 мг/л в 2011 г.).

**Характеристика воды р. Турка – с. Соболиха  
по нормируемым показателям в 2011 г. (числитель) и 2012 г. (знаменатель)**

Показатели И ингредиенты	Концентрация, мг/л		Частота превышения ПДК, %
	Пределы	Средняя	
Растворенный в воде кислород	9,08 – 12,4	11,1	
	8,02 – 12,9	10,8	
Минерализация	38,8 – 59,9	49,8	
	43,3 – 71,1	45,2	
Хлориды	0,50 – 2,20	1,00	
	0,50 – 1,60	0,90	
Сульфаты	5,00 – 10,4	6,90	
	2,00 – 7,30	5,20	
Аммонийный азот	0,00 – 0,07	< 0,01	
	0,00 – 0,06	0,01	
Нитритный азот	0,000 – 0,002	< 0,001	
	0,000 – 0,004	< 0,001	
Нитратный азот	0,00 – 0,16	0,02	
	0,00 – 0,13	0,02	
Минеральный фосфор	0,000 – 0,006	0,003	
	0,000 – 0,005	0,003	
Общий фосфор	0,000 – 0,024	0,012	
	0,002 – 0,031	0,020	
ХПК	4,90 – 18,4	11,1	
	7,00 – 30,8	15,2	
БПК <sub>5</sub> (O <sub>2</sub> )	0,82 – 2,79	2,07	66,6
	0,90 – 2,82	1,93	11,1
Нефтепродукты	0,00 – 0,11	0,03	33
	0,00 – 0,03	0,01	0
Летучие фенолы	0,000 – 0,002	0,001	22
	0,000 – 0,003	0,001	44
СПАВ	0,004 – 0,027	0,016	
	0,006 – 0,057	0,024	
Соединения меди	0,000 – 0,003	0,001	
	0,000 – 0,007	0,003	
Соединения цинка	0,005 – 0,011	0,008	
	0,005 – 0,014	0,008	
Взвешенные вещества	1,20 – 38,8	7,70	
	1,00 – 18,4	8,00	

Для определения соединений металлов было отобрано 9 проб воды. В каждой из 9 проб, отобранных в 2012 г., соединения меди присутствовали в концентрации 0,2-7,0 мкг/л, цинка – 5,0-13,8 мкг/л. Наблюдали превышение максимальной концентрации соединений меди от 2,9 мкг/л (апрель 2011 г.) до 7,0 мкг/л (июнь 2012 г.). В декабре 2012 г. отмечена максимальная концентрация соединений цинка – 13,8 мкг/л (10,8 мкг/л в ноябре 2011 г.). Соединения свинца в концентрации 0,1-1,7 мкг/л были обнаружены в 8 из 9 проб речной воды, отобранных в 2012 г., соединения кадмия обнаружены не были. Средневзвешенная концентрация соединений меди повысилась от 1,3 мкг/л в 2011 г. до 3,5 мкг/л почти в 3 раза. Средневзвешенная концентрация соединений цинка была равна 8,5 мкг/л (уровень 2011 г.), средневзвешенная концентрация соединений свинца снизилась от 0,8 мкг/л в 2011 г. до 0,4 мкг/л в 2012 г.

В 2012 г. по сравнению с 2011 г. загрязненность речной воды легкоокисляемыми органическими веществами снизилась. Величину БПК<sub>5</sub> воды, равную 2,82 мг/л, что выше нормы, наблюдали только в одной пробе, отобранной в мае 2012 г. В 2011 г. нарушения наблюдали в 6 пробах воды из 9 отобранных. Средневзвешенная

величина показателя снизилась от 2,07 мг/л в 2011 г. до 1,93 мг/л.

Частота превышения ПДК фенолов повысилась от 22 % в 2011 г. до 44 % в 2012 г. (17,2 % - многолетнее значение). Летучие фенолов в концентрациях 2-3 ПДК наблюдали в 4 пробах из 9, отобранных в 2012 г. Максимальная концентрация 3 ПДК была отмечена в июле 2012 г. Средневзвешенная концентрация, равная 1,4 мкг/л, сохранялась на уровне значения 2011 г.

В многолетнем ряду наблюдений частота превышения ПДК нефтепродуктов в воде р. Турка составляет 23,0 %. В пробах, отобранных в 2012 г., превышения ПДК не фиксировали. Максимальная концентрация, отмеченная в июне 2012 г., снизилась от 0,11 мг/л до 0,03 мг/л (2,2 ПДК в апреле 2011 г.). Средневзвешенная концентрация снизилась в 2,0 раза – от 0,033 мг/л в 2011 г. до 0,015 мг/л в 2012 г.

Смолистые компоненты в концентрациях 0,004-0,022 мг/л отмечены в каждой из 9 проб воды, отобранных в 2012 г. Средневзвешенная концентрация была равна 0,008 мг/л (уровень 2011 г.).

СПАВ в концентрациях 0,006-0,057 мг/л также обнаружены в 9 пробах, отобранных в 2012 г. Средневзвешенная концентрация повысилась от 0,016 мг/л в 2011 г. до 0,024 мг/л в 1,5 раза.

Водный сток реки был равен 1,43 куб.км в 2012 г. и повысился от 0,94 куб.км в 2011 г. в 1,5 раза. Через замыкающий створ с водным стоком поступило: взвешенных веществ 11,4 тыс.т (7,30 тыс.т в 2011 г.), трудноокисляемых органических веществ – 16,3 тыс.т (7,85 тыс.т), легкоокисляемых органических веществ – 2,76 тыс.т (1,95 тыс.т), углеводов – 0,032 тыс.т (0,038 тыс.т), СПАВ поступило 0,030 тыс.т (0,015 тыс.т), летучих фенолов – 2,0 т (1,1 т).

В 2012 г., при повышении водного стока реки в 1,5 раза по сравнению с 2011 г., примерно пропорционально возросли поступления взвешенных веществ и легкоокисляемых органических веществ, в 2 раза повысились поступления трудноокисляемых органических веществ, СПАВ и летучих фенолов. По сравнению с 2011 г. в 2012 г. поступление углеводов снизилось в 1,2 раза. В количестве углеводов, поступивших в озеро, доля нефтепродуктов снизилась до 62,5 % (79,0 % в 2011 г.), а доля смолистых компонентов возросла от 21 % до 37,5 % по сравнению с 2011 г.

С водным стоком реки в озеро поступило: соединений цинка 12,2 т (7,5 т в 2011 г.), меди – 5,0 т (1,2 т), свинца – 0,6 т (0,8 т). В 2012 г. по сравнению с 2011 г. пропорционально повышению водного стока увеличилось поступление соединений цинка, поступление соединений меди повысилось в 4 раза ввиду трехкратного повышения средневзвешенной концентрации, вследствие двукратного снижения средневзвешенной концентрации соединений свинца их поступление сократилось в 1,3.

Поступление минерального азота повысилось до 0,049 тыс.т (0,018 тыс.т в 2011 г.). Вынос аммонийного азота повысился в 4 раза – от 0,003 тыс.т в 2011 г. до 0,013 тыс.т соответственно повышению средневзвешенной концентрации в сочетании с повышением водного стока. Поступление нитратного азота снизилось в меньшей мере – до 0,035 тыс. т (0,015 тыс. т в 2011 г.), нитритного – было равно 0,001 тыс. т (не выявлено в 2011 г.).

Вынос общего фосфора повысился в 2,6 раза – от 0,011 тыс.т в 2011 г. до 0,029 тыс.т. В выносе общего фосфора доля минерального фосфора снизилась до 13,8 % (27,3 % в 2011 г., 20,0 % - многолетнее значение), органического – была равна 44,8 % (45,4 % в 2011 г., 60,0 % - многолетнее значение). В 2012 г. доля полифосфатов в выносе общего фосфора повысилась существенно – до 41,4 % (27,3 % в 2011 г., 20,0 % - многолетнее значение).

**Река Верхняя Ангара.** В 2012 г. из реки было отобрано 13 проб воды. В створе с. Уоян (192 км от устья) отобраны 3 пробы в марте, июне и августе, 9 проб было отобрано в замыкающем створе с. Верхняя Заимка (31 км от устья) в основные гидрологические сезоны, в устьевом створе – одна проба.

Результаты гидрохимических наблюдений за состоянием реки в замыкающем створе в 2011 и 2012 гг. приведены в таблице 9.12. Частоты превышения ПДК загрязняющих веществ рассчитаны для двух створов, указанных выше.

Концентрации растворенного в воде кислорода, величины БПК<sub>5</sub> и ХПК, отмеченные в реке в 2012 г., находились в пределах многолетних изменений.

В замыкающем створе средневзвешенные концентрации главных ионов были равны: хлоридов – 1,2 мг/л, сульфатов – 10,5 мг/л, гидрокарбонатов – 49,3 мг/л, ионов кальция – 13,4 мг/л, ионов магния – 2,6 мг/л, ионов натрия и калия – 4,4 мг/л. Средневзвешенная величина минерализации воды составляла 81,4 мг/л (в 2011 г. – 88,3 мг/л).

Предельные концентрации аммонийного, нитритного и нитратного азота находились в интервалах, близких к 2011 г.

В 2012 г. средневзвешенные концентрации минеральных форм азота были равны: аммонийного – 0,014 мг/л, нитритного – 0,002 мг/л, нитратного – 0,05 мг/л и сохранялись на уровне значений 2011 г.

В замыкающем створе реки по результатам наблюдений 2012 г. концентрации минерального фосфора не превышали 0,010 мг/л (август), полифосфатов – 0,009 мг/л (июнь). Отмечено снижение максимальных концентраций: органического фосфора от 0,049 мг/л (август 2011 г.) до 0,014 мг/л (июнь 2012 г.), общего фосфора – от 0,057 мг/л (август 2011 г.) до 0,028 мг/л (март 2012 г.). Средневзвешенная концентрация минерального фосфора была равна 0,004 мг/л (уровень 2011 г.). В 2012 г. средневзвешенная концентрация органического фосфора снизилась до 0,008 мг/л (0,016 мг/л в 2011 г.) в 2 раза, полифосфатов повысилась до 0,004 мг/л (0,002 мг/л в 2011 г.) в 2 раза. Средневзвешенная концентрация общего фосфора была равна 0,016 мг/л (0,022 мг/л в 2011 г.).

**Характеристика воды р. В. Ангара – с. В. Заимка  
по нормируемым показателям в 2011 г. (числитель) и 2012 г. (знаменатель)**

Показатели и ингредиенты	Концентрация, мг/л		Частота превышения ПДК, %
	Пределы	средняя	
Растворенный в воде кислород	10,1 – 12,9	11,3	
	10,9 – 12,9	11,6	
Минерализация	75,3 – 132	88,3	
	45,9 – 125	81,4	
Хлориды	0,90 – 1,50	1,00	
	0,70 – 1,90	1,20	
Сульфаты	8,60 – 17,3	10,7	
	7,10 – 14,6	10,5	
Аммонийный азот	0,00 – 0,13	0,01	
	0,00 – 0,09	0,01	
Нитритный азот	0,000 – 0,007	0,002	
	0,000 – 0,007	0,002	
Нитратный азот	0,00 – 0,19	0,06	
	0,02 – 0,16	0,05	
Минеральный фосфор	0,002 – 0,009	0,004	
	0,001 – 0,010	0,004	
Общий фосфор	0,009 – 0,057	0,023	
	0,008 – 0,028	0,016	
ХПК	4,90 – 20,4	13,1	
	5,50 – 18,8	9,60	
БПК <sub>5</sub> (O <sub>2</sub> )	1,02 – 1,44	1,23	—
	1,28 – 1,45	1,39	
Нефтепродукты	0,00 – 0,11	0,03	25
	0,00 – 0,04	0,01	0
Летучие фенолы	0,000 – 0,003	0,001	25,0
	0,000 – 0,002	<0,001	15,4
СПАВ	0,000 – 0,027	0,010	
	0,000 – 0,019	0,006	
Соединения меди	0,000 – 0,006	0,003	—
	<0,001 – 0,006	0,002	
Соединения цинка	0,007 – 0,012	0,010	—
	0,004 – 0,016	0,010	
Взвешенные вещества	1,40 – 7,80	3,80	
	1,30 – 29,4	13,7	

Предельные концентрации растворенного кремния, отмеченные в речной воде в 2012 г., снизились от 4,5-9,5 мг/л в 2011 г. до 1,6-7,6 мг/л, средневзвешенная концентрация снизилась почти в 2,0 раза – от 5,4 мг/л в 2011 г. до 3,0 мг/л.

Концентрации общего железа в пробах, отобранных в 2012 г. в замыкающем створе, находились в интервале 0,09-0,46 мг/л. Максимальная концентрация снизилась от 0,84 мг/л (июнь 2011 г.) до 0,46 мг/л (май 2012 г.). Средневзвешенная концентрация была равна 0,28 мг/л (0,39 мг/л в 2011 г.).

В каждой пробе воды, отобранной в 2012 г., соединения металлов присутствовали в концентрациях: 0,2-6,0 мкг/л – меди, 4,0-16 мкг/л – цинка, 0,3-4,0 мкг/л – свинца. В замыкающем створе наблюдали повышение максимальной концентрации соединений цинка от 12 мкг/л (июнь 2011 г.) до 16 мкг/л (октябрь 2012 г.). В 2012 г. в створе с. Уоян соединения свинца в максимальной концентрации 4,0 мкг/л наблюдали в июне, соединения кад-



мия в концентрации 0,3 мкг/л – в августе. В замыкающем створе концентрации соединений свинца находились в пределах 0,4-3,3 мкг/л, соединения кадмия в концентрациях 0,2 мкг/л наблюдали в мае и 0,4 мкг/л в ноябре. В остальных пробах речной воды, отобранных в 2012 г., соединения кадмия обнаружены не были.

Средневзвешенная концентрация соединений меди снизилась до 2,3 мкг/л (3,1 мкг/л в 2011 г.). Средневзвешенные концентрации соединений других металлов были равны: цинка – 10,0 мкг/л, свинца – 1,5 мкг/л и сохранялись на уровне значений 2011 г. Средневзвешенная концентрация соединений кадмия снизилась от 0,15 мкг/л в 2011 г. до 0,03 мкг/л.

Нарушения нормы величины БПК<sub>5</sub> воды в пробах, отобранных в 2012 г., отмечены не были. Средневзвешенное значение было немногим выше по сравнению с 2011 г. (табл. 9.12).

В 2012 г. частота превышения ПДК фенолов в воде р. В. Ангара снизилась от 25,0 % в 2011 г. до 15,4 % (17,5 % - многолетнее значение). Максимальные концентрации 2 ПДК были отмечены в створах с. Уоян и замыкающем в мае-июне 2012 г. Средневзвешенная концентрация в замыкающем створе снизилась от 1,0 мкг/л в 2011 г. до 0,5 мкг/л.

В многолетнем ряду наблюдений частота превышения ПДК нефтепродуктов в воде р. В. Ангара достигала 36,0 %, в 2011 г. была равна 25,0 %, в 2012 г. превышения не наблюдали. Максимальная концентрация 0,05 мг/л (ПДК) была отмечена в пробе воды, отобранной в створе с. Уоян в марте 2012 г., в замыкающем створе концентрации не превышали 0,04 мг/л, средневзвешенная концентрация снизилась от 0,03 мг/л в 2011 г. до 0,01 мг/л.

В 2011 г. предельные концентрации смол и асфальтенов в речной воде были равны 0,007-0,020 мг/л. В 2012 г. в концентрации 0,005-0,014 мг/л эти вещества были обнаружены в 8 пробах речной воды из 9 проб, отобранных в замыкающем створе. Средневзвешенная концентрация была равна 0,009 мг/л (0,010 мг/л в 2011 г.).

СПАВ в концентрации 0,007-0,019 мг/л наблюдали в 9 пробах из 13, отобранных в 2012 г. В замыкающем створе средневзвешенная концентрация была равна 0,006 мг/л (0,010 мг/л в 2011 г.).

В 2012 г. водный сток р. Верхняя Ангара был равен 10,8 куб.км и повысился от 9,28 куб.км в 2011 г. в 1,2 раза. Через замыкающий створ с водным стоком реки поступило: взвешенных веществ 148 тыс.т (35,3 тыс.т в 2011 г.), трудноокисляемых органических веществ – 77,8 тыс.т (90,9 тыс.т), легкоокисляемых органических веществ – 15,0 тыс.т (11,4 тыс.т), СПАВ – 0,06 тыс.т (0,09 тыс.т), нефтепродуктов – 0,13 тыс.т (0,26 тыс.т), смолистых компонентов – 0,10 тыс.т (0,09 тыс.т), летучих фенолов – 5,2 т (9,3 т). Поступления соединений металлов в озеро были равны: цинка – 108 т (97 т в 2011 г.), меди – 25 т (29 т), свинца – 16т (10 т), кадмия – 0,4 т (1,4 т).

В 2012 г. по сравнению с 2011 г. поступление взвешенных веществ повысилось в 4 раза соответственно возрастанию средневзвешенной концентрации и повышению водности, в 2 раза снизились поступления нефтепродуктов и летучих фенолов в соответствии с улучшением качества воды по этим показателям, в 1,5 раза снизилось поступление СПАВ. В составе поступивших углеводов доля смолистых компонентов увеличилась от 26,0 % в 2011 г. до 43,0 % в 2012 г., доля нефтепродуктов снизилась от 74,0 % до 57,0 %. Поступления соединений меди, цинка и свинца в 2011-2012 гг. варьировали соответственно изменчивости водного стока реки и средневзвешенных концентраций. Поступление соединений кадмия снизилось в 3 раза в 2012 г. по сравнению с 2011 г.

В 2012 г. через замыкающий створ реки поступило минерального азота 0,68 тыс.т (0,67 тыс.т – среднемноголетнее значение). Поступления отдельных форм были равны: аммонийного азота – 0,15 тыс.т (22,2 %), нитритного – 0,026 тыс.т (3,8 %), нитратного азота – 0,50 тыс.т (74,0 %). В среднемноголетней величине поступления минерального азота доли отдельных форм составляли: аммонийного – 29,2 %, нитритного – 1,2 %, нитратного – 69,2 %. В 2012 г. в составе минерального азота доля нитритного повысилась в 3 раза по сравнению со среднемноголетним значением.

В 2012 г. поступление общего фосфора было равно 0,173 тыс.т (0,160 тыс.т – среднемноголетнее значение). Поступления отдельных форм составляли: минерального фосфора – 0,040 мг/л (23,1 %), органического – 0,087 тыс.т (50,3 %), полифосфатов – 0,046 тыс.т (26,6 %). В многолетнем ряду наблюдений на отдельные формы в общем фосфоре приходилось 18,7 % – минеральный фосфор, 63,7 % – органический, 17,6 % – полифосфаты. В 2012 г. доля полифосфатов в выносе общего фосфора увеличилась на 9 %.

**Река Тья.** В 2012 г. в двух створах, расположенных выше и ниже г. Северобайкальск, в основные гидрологические сезоны было отобрано по 9 проб воды, в устьевом створе – 1 проба, всего 19 проб.

Характеристика реки по гидрохимическим показателям и ингредиентам представлена в таблице 9.13. Средневзвешенные концентрации приведены для створа, расположенного в 1 км ниже г. Северобайкальск. Частоты превышения ПДК загрязняющих веществ рассчитаны для створов выше и ниже города.

В пробах воды, отобранных из реки в 2012 г., концентрации растворенного в воде кислорода находились в пределах многолетних изменений.

Средневзвешенные концентрации главных ионов были равны: хлоридов – 1,3 мг/л, сульфатов – 6,5 мг/л, гидрокарбонатов – 46,1 мг/л, ионов кальция – 10,4 мг/л, ионов магния – 3,7 мг/л, ионов натрия и калия – 2,5 мг/л. Средневзвешенная величина минерализации воды составляла 70,5 мг/л (77,3 мг/л в 2011 г.).

Максимальная концентрация взвешенных веществ в воде реки повысилась от 4,8 мг/л (май 2011 г.) до 10,6 мг/л (июнь 2012 г.). Средневзвешенная концентрация повысилась почти в 2,0 раза – от 2,7 мг/л в 2011 г. до 5,1 мг/л в 2012 г.

**Характеристика воды р. Тья – г. Северобайкальск  
по нормируемым показателям в 2011 г. (числитель) и 2012 г. (знаменатель)**

Показатели И ингредиенты	Концентрация, мг/л		Частота превышения ПДК, %
	Пределы	Средняя	
Растворенный в воде кислород	9,94 – 14,1	12,4	
	9,51 – 14,9	12,4	
Минерализация	63,4 – 128	77,3	
	60,3 – 142	70,5	
Хлориды	0,80 – 3,00	1,70	
	0,70 – 2,70	1,30	
Сульфаты	6,10 – 12,6	7,70	
	6,10 – 13,3	6,50	
Аммонийный азот	0,00 – 0,06	0,02	
	0,00 – 0,17	0,02	
Нитритный азот	0,000 – 0,005	0,002	
	0,000 – 0,024	0,005	
Нитратный азот	0,00 – 0,33	0,09	
	0,00 – 0,61	0,16	
Минеральный фосфор	0,000 – 0,042	0,003	
	0,000 – 0,083	0,013	
Общий фосфор	0,003 – 0,069	0,018	
	0,015 – 0,084	0,031	
ХПК	4,90 – 18,4	10,1	
	4,10 – 25,7	11,2	
БПК <sub>5</sub> (O <sub>2</sub> )	1,04 – 1,51	1,41	—
	0,97 – 1,69	1,43	
Нефтепродукты	0,00 – 0,07	0,01	11
	0,00 – 0,05	0,02	0
Летучие фенолы	0,000 – 0,002	<0,001	22
	0,000 – 0,002	<0,001	5,3
СПАВ	0,000 – 0,023	0,007	
	0,000 – 0,018	0,007	
Соединения меди	<0,001 – 0,005	0,003	—
	<0,001 – 0,006	0,003	
Соединения цинка	0,007 – 0,012	0,010	—
	0,008 – 0,012	0,010	
Взвешенные вещества	0,20 – 4,80	2,70	
	0,40 – 10,6	5,10	

В створах выше и ниже г. Северобайкальск при сезонном нарастании водности реки в мае 2012 г. наблюдали повышение значений ХПК от 17,3-18,4 мг/л (май 2011 г.) до 22,0-25,7 мг/л. Средневзвешенное значение соответствовало 11,2 мг/л (10,1 мг/л в 2011 г.).

В пробах воды, отобранных ниже г. Северобайкальск в январе 2012 г., отмечено повышение максимальной концентрации аммонийного азота до 0,17 мг/л (0,06 мг/л в октябре 2011 г.) – почти в 3 раза, нитритного – до 0,024 мг/л, или 1,2 ПДК (0,005 мг/л в июне 2011 г.) – в 4,8 раза. Максимальная концентрация нитратного азота возросла почти в 2 раза – от 0,33 мг/л (ноябрь 2011 г.) до 0,61 мг/л (октябрь 2012 г.). В 2012 г. средневзвешенная концентрация аммонийного азота была равна 0,023 мг/л (0,019 мг/л в 2011 г., 0,020 мг/л – среднемноголетняя) и сохранялась примерно на одном уровне. Средневзвешенная концентрация нитритного азота повысилась до 0,005 мг/л (0,002 мг/л в 2011 г.) и соответствовала среднемноголетнему значению – 0,005 мг/л, нитратного азота

возросла существенно – до 0,16 мг/л (0,09 мг/л в 2011 г., 0,06 мг/л – среднемноголетняя) и была почти в 3 раза выше среднемноголетней.

Максимальная концентрация общего фосфора 0,084 мг/л, в том числе минерального фосфора – 0,083 мг/л отмечена в одной пробе (из 19), отобранной из реки ниже г. Северобайкальск 21 ноября 2012 г. В остальных пробах концентрации общего фосфора изменялись в пределах 0,001-0,055 мг/л, минерального – 0,001-0,045 мг/л. Средневзвешенные концентрации были равны: общего фосфора 0,031 мг/л (0,018 мг/л в 2011 г.) минерального фосфора 0,013 мг/л (0,003 мг/л), органического – 0,013 мг/л (0,012 мг/л), полифосфатов – 0,005 мг/л (0,003 мг/л).

Среднемноголетние средневзвешенные концентрации форм фосфора были равны: 0,004 мг/л - минерального фосфора, 0,010 мг/л – органического, 0,002 мг/л – полифосфатов, 0,016 мг/л – общего фосфора. В 2012 г. средневзвешенная концентрация органического фосфора находилась на уровне среднемноголетней, средневзвешенная концентрация минерального фосфора возросла в 3,2 раза, полифосфатов – в 2,5 раза по сравнению со среднемноголетними значениями, общего фосфора – почти в 2,0 раза.

В 2012 г. в период повышения водности в мае-июне наблюдали снижение концентраций растворенного кремния до 1,4-1,7 мг/л (4,2-4,5 мг/л в мае-июне 2011 г.). Средневзвешенная концентрация снизилась до 2,3 мг/л (4,3 мг/л в 2011 г.) почти в 2,0 раза.

В пробах воды, отобранных в разные гидрологические сезоны 2012 г., концентрации общего железа изменялись в пределах 0,05-0,25 мг/л (0,02-0,31 мг/л в 2011 г.). Средневзвешенные концентрации в замыкающем створе были равны 0,11 мг/л в 2012 г. и 0,15 мг/л в 2011 г.

В пробах воды, отобранных в 2012 г., в концентрациях 0,2-6,4 мкг/л присутствовали соединения меди, в концентрациях 6,6-13,5 мкг/л – соединения цинка. Максимальная концентрация соединений свинца, равная 3,3 мкг/л, отмечена в створе выше г. Северобайкальск в июле 2012 г., в створе ниже города концентрации не превышали 1,2 мкг/л. Соединения кадмия в концентрациях 0,1-0,6 мкг/л присутствовали в 9 (из 19) пробах речной воды. Повышенные до 0,5-0,6 мкг/л концентрации наблюдали при пониженном водном стоке в ноябре 2012 г.

В створе ниже г. Северобайкальск средневзвешенные концентрации были равны: соединений меди – 3,9 мкг/л (2,8 мкг/л в 2011 г.), цинка – 11 мкг/л (9,9 мкг/л), свинца – 0,5 мкг/л (0,7 мкг/л), кадмия – 0,05 мкг/л (0,04 мкг/л). Средневзвешенная концентрация соединений меди повысилась в 1,4 раза, средневзвешенные концентрации цинка, свинца и кадмия находились на уровнях, отмеченных в 2011 г.

Величина БПК<sub>5</sub> воды в пробах, отобранных из реки в 2012 г., не превышала норму и находилась в пределах 0,97-1,69 мг/л. Сохранялись средневзвешенные значения показателя, равные 1,43 мг/л в 2012 г. и 1,41 мг/л в 2011 г.

В 2012 г. концентрации летучих фенолов, равные 1 ПДК, наблюдали в 10 пробах воды из 19 отобранных. Только в одной пробе, отобранной в мае 2012 г., концентрация достигала 2 ПДК. Частота превышения ПДК фенолов в воде р. Тья снизилась от 22 % в 2011 г. до 5,3 % в 2012 г. (17,8 % – многолетнее значение за 2001-2010 гг.). В замыкающем створе средневзвешенная концентрация соответствовала 0,9 мкг/л (0,7 мкг/л в 2011 г.).

В многолетнем ряду наблюдений частота превышения ПДК нефтепродуктов в воде р. Тья соответствовала 33 %, в 2011 г. была равна 11 %, в 2012 г. превышения ПДК отмечены не были. Максимальную концентрацию – 0,05 мг/л (ПДК) наблюдали в створе ниже г. Северобайкальск в мае 2012 г. при сезонном повышении водного стока. Средневзвешенная концентрация была равна 0,017 мг/л (0,010 мг/л в 2011 г.).

В пробах речной воды, отобранных в 2012 г., смолистые компоненты обнаружены в концентрациях 0,004-0,013 мг/л, средневзвешенная концентрация была равна 0,007 мг/л (0,009 мг/л в 2011 г.).

СПАВ в концентрации 0,004-0,018 мг/л были отмечены в 10 из 19 проб, средневзвешенная концентрация была равна 0,007 мг/л (уровень 2011 г.)

Водный сток р. Тья снизился от 1,48 куб.км в 2011 г. до 1,14 куб.км в 1,3 раза. С водным стоком реки поступило: взвешенных веществ – 5,8 тыс.т (4,0 тыс.т в 2011 г.), трудноокисляемых органических веществ – 9,6 тыс.т (11,2 тыс.т), легкоокисляемых органических веществ – 1,64 тыс.т (2,09 тыс.т), СПАВ – 0,01 тыс.т (уровень 2011 г.), нефтепродуктов – 0,02 тыс.т (уровень 2011 г.), смолистых компонентов – 0,008 тыс.т (0,013 тыс.т), летучих фенолов – 1,0 т (уровень 2011 г.). Поступления соединений металлов были равны: цинка 12,5 т (15 т в 2011 г.), меди – 3,9 т (4,1 т), свинца 0,6 т (1,0 т), кадмия – 0,07 т (0,06 т в 2011 г.).

В 2011-2012 гг. поступления контролируемых веществ варьировали соответственно изменчивости водного стока реки и средневзвешенных концентраций. Почти пропорционально снижению водного стока понизились поступления взвешенных веществ, трудно- и легкоокисляемых органических веществ, соединений цинка в 2012 г. по сравнению с 2011 г. В 2012 г. в уровнях 2011 г. сохранялись поступления СПАВ, летучих фенолов, соединений меди и кадмия. Поступление углеводородов снизилось до 0,028 тыс.т (0,033 тыс.т в 2011 г.), в том числе поступление нефтепродуктов сохранялось равным 0,02 тыс.т, поступление смолистых компонентов снизилось до 0,008 тыс.т (0,013 тыс.т в 2011 г.). Доля смолистых компонентов в составе выноса углеводородов снизилась от 39,4 % в 2011 г. до 28,6 %.

В 2012 г. вынос минерального азота с водным стоком реки был равен 0,212 тыс.т и по сравнению с 2011 г. повысился от 0,164 тыс.т в 1,3 раза. В 2012 г. в составе минерального азота поступления отдельных форм были

равны: аммонийного азота – 0,026 тыс.т (12,3 %), нитритного азота – 0,006 тыс.т (2,8 %), нитратного азота – 0,180 тыс.т (84,9 %).

Среднегодовое поступление минерального азота в озеро с водным стоком р. Тья составляла 0,107 тыс.т, в том числе аммонийного азота – 0,026 тыс.т (24,3 %), нитритного азота – 0,001 тыс.т (0,9%), нитратного азота – 0,080 тыс.т (74,8 %). В 2012 г. по сравнению со среднегодовыми значениями поступление минерального азота возросло почти в 2 раза, в составе минерального азота в 6 раз возросло поступление нитритного и в 2,2 раза нитратного азота, поступление аммонийного азота сохранялось на уровне среднегодового.

Среднегодовое поступление общего фосфора с водным стоком р. Тья оценено в 0,022 тыс.т, в том числе минерального фосфора 0,006 тыс.т (27,3 %), органического фосфора – 0,013 тыс.т (59,1 %), полифосфатов – 0,003 тыс.т (13,6 %).

В 2012 г. в озеро поступило 0,035 тыс.т общего фосфора, в том числе минерального 0,015 тыс.т (42,8%), органического – 0,015 тыс.т (42,8 %), полифосфатов – 0,005 тыс.т (14,4 %). В 2012 г. по сравнению со средним многолетним поступлением общего фосфора возросло в 1,6 раза – от 0,022 тыс.т. В 2012 г. в составе общего фосфора доля минерального оказалась в 1,6 раза выше среднегодовой, доля органического фосфора была в 1,4 ниже, доля полифосфатов почти соответствовала среднегодовой.

**Малые притоки оз. Байкал.** В 2012 г. гидрохимические наблюдения проведены на 15 малых притоках, водосборные бассейны которых находятся в пределах Республики Бурятия: реках Холодная (приток р. Кичера), Давша, устьях рек Кичера, Рель, Томпуда, впадающих в северный Байкал, Максимиха, Кика, Большая Сухая (средний Байкал), Большая Речка, Мантуриха, Мысовка, Мишиха, Переменная, Выдринная, Снежная (южный Байкал). На территории Иркутской области наблюдения выполнены на 13 притоках озера, в их числе реки Култучная, Похабиха, Слюдянка, Безымянная, Утулик, Харлахта, Солзан, Большая Осиновка, Хара-Мурин, Голоустная, Бугульдейка (южный Байкал), реки Анга и Сарма (средний Байкал). В 2012 г. в северной части бассейна озера из р. Давша отобрано 3 пробы, р. Холодная – 4 пробы, по одной пробе в устьях Кичеры, Рели, Томпуды, всего 10 проб. Из 5 притоков среднего Байкала было отобрано по 4 пробы воды – всего 20. В 2012 г. периодичность отбора проб из 18 южных рек юго-восточного побережья озера достигала 5-7 раз, в реках западного побережья, Голоустной и Бугульдейке было отобрано по 4 пробы. Всего из 28 малых притоков озера было отобрано 120 проб воды (115 проб в 2011 г.). Информация, характеризующая в 2012 г. р. Тья, малый северный приток, по содержанию в воде загрязняющих веществ изложена выше.

Сведения о концентрациях химических, в том числе загрязняющих веществ, в воде контролируемых малых рек в 2011 и 2012 гг. приведены в таблице 9.14.

В 2012 г. концентрации контролируемых химических веществ в воде изученных рек находились в пределах многолетних изменений.

В р. Бугульдейка максимальная величина минерализации воды – 311 мг/л отмечена 2 октября 2012 г. Величина минерализации в пробах воды, отобранных из остальных южных притоков, изменялась в пределах 16,4-299 мг/л, в притоках среднего Байкала находилась в интервале 40,5-113 мг/л, в северных притоках – 10,5-118 мг/л.

В весенне-летний период 2011 г. максимальные концентрации взвешенных веществ в воде южных рек не превышали 9,8 мг/л (р. Большая Речка, май), рек среднего Байкала – 22,0 мг/л (р. Максимиха, июль), северных рек – 20,4 мг/л (р. Давша, июнь). В 2012 г. весной при повышенной водности максимальные концентрации взвесей были выше, достигая в южной части бассейна озера 19,7 мг/л в р. Култучная (июнь), в средней части – 26,4 мг/л в р. Максимиха (май), по северу – 25,2 мг/л-32,4 мг/л, соответственно, в реках Холодная и Давша (июнь).

В пробах воды рек, отобранных в 2012 г., концентрации аммонийного и нитритного азота находились в пределах многолетних изменений, нарушения ПДК нитритов отмечены не были. По юго-восточному побережью, в воде рек Похабиха, Слюдянка, Харлахта, наблюдали повышение максимальных концентраций нитратного азота от 0,26-0,42 мг/л (май 2011 г.) до 0,51-0,56 мг/л в мае 2012 г., повышенная до 0,13 мг/л концентрация нитратного азота отмечена в устье р. Рель в сентябре 2012 г.

В 2012 г. максимальные концентрации общего фосфора в воде изученных рек наблюдали в июне. Значения концентраций не превышали 0,048 мг/л в р. Култучная, снизились в р. Максимиха до 0,062 мг/л от 0,096 мг/л (октябрь 2011 г.), в р. Давша - до 0,020 мг/л от 0,036 мг/л (август 2011 г.).

Концентрации растворенного кремния в воде малых рек в 2012 г. находились в пределах многолетних изменений и составляли 3,5-12,2 мг/л (южные реки), 4,3-11,4 мг/л (притоки среднего Байкала), 5,3-10,2 мг/л (северные реки). В 2011 г. концентрации растворенного кремния находились в пределах 1,8-16,4 мг/л.

Концентрация общего железа в воде изученных рек изменялась от 0 до 0,67 мг/л (0-0,82 мг/л в 2011г., 0,01-0,51 мг/л в 2010 г., 0-0,97 мг/л в 2009 г.), не выходя за предельные значения в многолетнем ряду наблюдений.

В 2012 г. г. ФГБУ «Иркутское УГМС» выполнены наблюдения за содержанием соединений меди и цинка в воде малых рек Утулик, Хара-Мурин, Снежная, Выдринная, Мысовка, Мантуриха, Большая Сухая, Голоустная, Бугульдейка, Анга, Сарма и устье северного притока р. Рель. Определения соединений металлов были выполнены в 51 пробе воды 12 перечисленных притоков.

**Предельные концентрации (мг/л) химических веществ в воде малых рек притоков оз. Байкал в 2011 г. (числитель) и 2012 г. (знаменатель)**

Показатели и ингредиенты	южный Байкал		средний Байкал		северный Байкал
	Пределы	*размах средних	Пределы	размах средних	Пределы
Растворенный в воде кислород	5,89 – 12,8	8,24 – 11,6	7,89 – 15,0	9,44 – 10,9	9,92 – 13,0
	8,46 – 12,6	10,4 – 11,4	7,74 – 12,2	9,50 – 11,6	9,54 – 12,8
Минерализация	14,7 – 371	23,6 – 323	35,5 – 137	47,3 – 103	46,5 – 102
	16,4 – 311	23,3 – 293	33,2 – 113	42,6 – 95,5	23,4 – 118
Хлориды	0,30 – 2,00	0,44 – 1,10	0,50 – 5,00	0,60 – 2,30	0,60 – 1,60
	0,40 – 2,10	0,46 – 0,90	0,40 – 1,50	0,60 – 1,30	0,60 – 1,20
Сульфаты	2,40 – 42,9	4,20 – 38,2	3,20 – 21,3	4,90 – 14,0	4,50 – 12,6
	2,80 – 40,3	4,40 – 34,0	2,00 – 17,2	4,40 – 14,0	3,20 – 11,1
Аммонийный азот	0,00 – 0,09	0,00 – 0,02	0,00 – 0,03	0,00 – 0,01	0,00 – 0,01
	0,00 – 0,09	0,00 – <0,01	0,00 – 0,06	0,00 – 0,03	0,00 – 0,01
Нитритный азот	0,000 – 0,008	0,000 – 0,003	0,000 – 0,006	0,000 – 0,004	0,000 – 0,002
	0,000 – 0,007	0,000 – 0,002	0,000 – 0,003	0,000 – 0,001	0,000 – 0,004
Нитратный азот	0,00 – 0,42	0,03 – 0,28	0,00 – 0,18	0,01 – 0,06	0,00 – 0,07
	0,01 – 0,56	0,01 – 0,33	0,00 – 0,19	0,01 – 0,06	0,00 – 0,13
Минеральный фосфор	0,000 – 0,009	0,000 – 0,001	0,000 – 0,033	0,000 – 0,022	0,000 – 0,007
	0,000 – 0,028	0,000 – 0,007	0,000 – 0,040	0,000 – 0,018	0,000 – 0,017
Общий фосфор	0,000 – 0,044	0,008 – 0,022	0,002 – 0,096	0,013 – 0,059	0,002 – 0,036
	0,000 – 0,048	0,005 – 0,025	0,000 – 0,062	0,003 – 0,039	0,000 – 0,020
ХПК	4,30 – 20,6	6,63 – 11,6	4,90 – 65,2	9,40 – 24,6	5,00 – 17,3
	3,16 – 33,7	4,61 – 20,6	3,16 – 45,5	5,36 – 25,6	4,10 – 16,8
БПК <sub>5</sub> (O <sub>2</sub> )	0,30 – 2,73	0,54 – 2,05	0,33 – 2,15	0,93 – 1,45	1,01 – 1,29
	0,30 – 2,20	0,55 – 1,50	0,30 – 2,26	0,43 – 1,91	0,77 – 1,24
Нефтепродукты	0,00 – 0,05	0,01 – 0,02	0,00 – 0,06	0,01 – 0,04	0,00 – 0,06
	0,00 – 0,05	0,01 – 0,02	0,00 – 0,04	0,01 – 0,03	0,00 – 0,05
Летучие фенолы	0,000 – 0,004	0,000 – 0,002	0,000 – 0,005	0,000 – 0,002	0,000 – 0,002
	0,000 – 0,004	0,000 – 0,001	0,000 – 0,005	0,000 – 0,002	0,000 – 0,005
СПАВ	0,000 – 0,030	0,000 – 0,005	0,000 – 0,021	0,002 – 0,012	0,000 – 0,028
	0,000 – 0,024	0,000 – 0,024	0,000 – 0,043	0,002 – 0,028	0,005 – 0,021
Соединения меди	0,000 – 0,007	0,000 – 0,003	0,000 – 0,006	0,000 – 0,003	<0,001 – 0,002
	0,000 – 0,012	0,000 – 0,004	0,000 – 0,007	0,001 – 0,004	0,000 – 0,003
Соединения цинка	0,000 – 0,013	0,002 – 0,010	0,000 – 0,012	0,003 – 0,009	0,005 – 0,012
	0,000 – 0,023	0,000 – 0,011	0,000 – 0,023	0,000 – 0,012	0,007 – 0,015
Взвешенные вещества	0,20 – 9,80	0,50 – 3,40	0,30 – 22,0	0,80 – 11,6	0,20 – 20,4
	0,20 – 19,7	0,60 – 4,70	0,00 – 26,4	0,40 – 13,2	0,20 – 32,4

\*средние концентрации веществ для северных рек не рассчитывались из-за малого количества отобранных проб воды

По данным наблюдений 2012 г., в воде рек Большая Сухая и Сарма (средний Байкал) максимальная концентрация соединений меди не превышала 2 мкг/л. В пробе воды р. Сарма, отобранной 22 июня 2012 г., отмечена максимальная концентрация соединений цинка – 23,5 мкг/л (7,8 мкг/л в августе 2011 г.).

В 2012 г. для определения соединений меди и цинка в 8 южных притоках было отобрано 38 проб воды. В р. Утулик наблюдали повышение максимальной концентрации соединений меди от 7,0 мкг/л (май 2011 г.) до 12,3 мкг/л (май 2012 г.). В остальных случаях наблюдений концентрации соединений меди, обнаруженные в 26 (из 38) пробах воды рек, находились в пределах 0,2-4,7 мкг/л (уровень 2011 г.). Максимальная концентрация соединений цинка, равная 10,2 мкг/л, отмечена в р. Максимиha 18 сентября 2012 г. В остальных случаях в 16 (из 38) пробах концентрации находились в пределах 0,1-6,5 мкг/л (0,1-4,8 мкг/л в 2011 г.). В единственной пробе воды, взятой в устье р. Рель (север) в сентябре 2012 г., концентрации были равны соединений меди 2,4 мкг/л, цинка – 9,7 мкг/л.

В 2012 г. для определения соединений ртути в реках Голоустная, Бугульдейка, Анга, Сарма отобрано по 4 пробы из каждой реки, в р. Рель – одна проба, всего 17 проб. В 2012 г. в трех (из 4) пробах воды р. Бугульдейка, отобранных в апреле, июне и июле, концентрация соединений ртути достигала 0,020 мкг/л (2 ПДК), концентрация, равная 2 ПДК, была отмечена также в р. Анга в июне. В 10 (из 12) пробах воды рек Голоустная, Анга, Сар-

ма концентрации достигали 0,010 мкг/л. В устье р. Рель соединения ртути в сентябре 2012 г. обнаружены не были. В 2011 г. превышения ПДК ртути в воде рек западного побережья не наблюдали.

Наблюдения за содержанием соединений меди, цинка, свинца и кадмия в реках Холодная (4 пробы), Давша (3 пробы), Кика (4 пробы), Большая Речка (7 проб) проведены ФГБУ «Бурятский ЦГМС». В 2011 и 2012 гг. для определения соединений металлов из перечисленных рек отобрано по 22 пробы воды.

Концентрации соединений меди, обнаруженные в воде рек в 2012 г., находились в пределах: 0,2-3,6 мкг/л в северных реках, 0,9-6,7 мкг/л в реках Кика и Максимиха (средняя часть бассейна озера), 1,3-2,7 мкг/л в южном притоке р. Большая Речка. В р. Максимиха отмечено повышение максимальной концентрации от 5,6 мкг/л (июль 2011 г.) до 6,7 мкг/л (октябрь 2012 г.). В остальных пробах воды рек, изученных в 2012 г., концентрации соединений меди сохранялись в пределах 2-3 мкг/л, отмеченных в 2011 г.

Концентрации соединений цинка, обнаруженные в пробах воды, находились в пределах: 7,1-15,3 мкг/л (северные реки), 6,6-15,1 мкг/л (реки средней части бассейна озера) и 8,4-14,8 мкг/л (южный приток). Уровень максимальных концентраций соединений цинка в воде изученных рек повысился от 11,6-12,9 мкг/л в 2011 г. до 15,0 мкг/л в 2012 г.

Предельные концентрации соединений свинца, обнаруженные в пробах воды рек, составляли: 0,4-1,5 мкг/л (северные реки), 0,5-4,9 мкг/л (притоки среднего Байкала) и 0,3-2,9 мкг/л (южный приток). В воде р. Холодная максимальная концентрация снизилась от 3,1 мкг/л (август 2011 г.) до 1,5 мкг/л (июнь 2012 г.). В воде притоков среднего Байкала и южном притоке максимальные концентрации составляли 2,9-4,9 мкг/л, почти сохраняясь на уровне 3,1-5,5 мкг/л, отмеченном в 2011 г.

Соединения кадмия в пробах воды рек Холодная, Давша, Кика, Максимиха, Большая Речка, отобранных в 2012 г., обнаружены не были. В одной пробе воды р. Холодная, отобранной в августе 2011 г., соединения кадмия присутствовали в концентрации 0,3 мкг/л, в воде других рек, как и в 2012 г., отмечены не были.

В 2012 г. нарушения нормы содержания легкоокисляемых органических веществ наблюдали в единичных пробах воды из 120, отобранных в малых притоках озера. В пробе воды р. Харлахта (территория Иркутской области), отобранной в марте, величина БПК<sub>5</sub> воды была равна 2,05 мг/л. В двух притоках, впадающих в озеро с территории Республики Бурятия, значения показателя соответствовали 2,26 мг/л в р. Кика (октябрь) и 2,20 мг/л в р. Большая Речка (июнь).

В 2012 г. фенолы не были обнаружены в воде следующих южных рек восточного побережья озера: рр. Безымянная, Утулик, Солзан, Большая Осиновка, Выдринная и в устьях рек Томпуда и Кичера (север).

Не превышали ПДК концентрации фенолов в воде рек Голоустная, Хара-Мурин, Анга (территория Иркутской области), рек Большая Речка, Давша, Холодная (территория Республики Бурятия).

Загрязненность воды фенолами была отмечена в воде 15 притоков озера по результатам наблюдений 2012 г. Среди рек, впадающих в озеро с территории Иркутской области, превышения ПДК наблюдали в воде 6 рек – Култучная, Похабиха, Слюдянка, Утулик, Бугульдейка, Сарма. Максимального значения 4 ПДК концентрация достигала в воде р. Харлахта (март). Среди рек, впадающих с территории Республики Бурятия, превышения ПДК были отмечены в 9 притоках – рр. Рель, Максимиха, Кика, Большая Сухая, Мантуриха, Мысовка, Мишиха, Переемная, Снежная. Концентрацию, равную 5 ПДК, наблюдали в пробах воды рек Большая Сухая и Рель, отобранных соответственно в марте и сентябре, 4 ПДК концентрация достигала в воде р. Снежная в июне. Частота превышения ПДК фенолов в воде рек снизилась от 35,6 % до 11,5 % (территория Иркутской области) и от 43,0 % до 22,0 % (территория Республики Бурятия) в 2012 г. по сравнению с 2011 г.

В 2012 г. превышения ПДК нефтепродуктов не наблюдали ни в одном из изученных малых притоков озера. Максимальная концентрация нефтепродуктов не превышала 0,03 мг/л в воде рек Култучная, Солзан (территория Иркутской области). В июне 2012 г. концентрации, равные 0,05 мг/л (ПДК), были отмечены в воде рек Большая Речка и Давша (территория Республики Бурятия).

### **9.2.3 Оценка поступлений контролируемых веществ в оз. Байкал от наиболее изученных рек**

Сведения о величинах поступления контролируемых веществ с водным стоком рек Селенга, Баргузин, Турка, Верхняя Ангара и Тья через их замыкающие створы в 2012 г. в сравнении с 2011 г. представлены в таблицах 9.15 и 9.16.

В 2012 г. от пяти наиболее изученных притоков в озеро поступило: трудноокисляемых органических веществ - 0,49 млн.т (0,36 млн.т в 2011 г.), легкоокисляемых органических веществ – 65 тыс.т (45 тыс.т), нефтепродуктов – 0,59 тыс.т (0,78 тыс.т), смол и асфальтенов – 0,48 тыс.т (0,33 тыс.т), СПАВ – 0,56 тыс.т (0,40 тыс.т), летучих фенолов – 44 т (37 т).

Водность рек Селенга, Баргузин, Турка, Верхняя Ангара, Тья (по сумме их водных стоков) составляла 43,1 куб.км, повысившись от 32,2 куб.км в 2011 г. в 1,3 раза.

Величины поступлений варьировали соответственно изменчивости водного стока и средневзвешенных концентраций контролируемых веществ в замыкающих створах изученных рек.

Почти пропорционально повышению водности 5 рек в 2012 г. по сравнению с 2011 г. повысились поступления летучих фенолов, трудно- и легкоокисляемых органических веществ, соответственно в 1,2-1,5 раза.

Таблица 9.15

**Поступления растворенных минеральных, взвешенных, органических и загрязняющих веществ, соединений металлов через замыкающие створы  
притоков оз. Байкал в 2011 г.г. (числитель) и 2012 г. (знаменатель)**

Река, пункт	Водный сток, км.куб.	Сумма растворенных минеральных веществ, тыс.т	Взвешенные вещества, тыс.т	Трудно- окисляемые органические вещества, тыс.т	Легко- окисляемые органические вещества, тыс.т	Углеводороды		Летучие фенолы, т	СПАВ, тыс.т	Медь, т	Цинк, т
						Нефте- продукты тыс.т	смолы и ас- фальтены тыс.т				
Селенга - с. Кабанск	17,3	2370	590	220	26,0	0,39	0,191	23	0,24	28	173
	26,3	2987	931	350	42,0	0,32	0,320	33	0,40	65	295
Баргузин - п. Баргузин	3,14	433	39,2	30,6	3,23	0,08	0,029	2,9	0,05	4,4	31,0
	3,42	465	56,4	38,1	3,80	0,10	0,044	3,1	0,05	8,9	35,5
Турка - с. Соболиха	0,94	46,8,1	7,30	7,85	1,95	0,03	0,008	1,1	0,015	1,2	7,5
	1,43	64,6	11,4	16,3	2,76	0,02	0,012	2,0	0,030	5,0	12
Верхняя Ангара - с. В.Заимка	9,28	819	35,3	90,8	11,4	0,26	0,093	9,3	0,09	29	97
	10,8	879	148	77,8	15,0	0,13	0,097	5,2	0,06	25	108
Тья - г. Северо- байкальск	1,48	114	4,00	11,2	2,09	0,02	0,013	1,0	0,01	4,1	15,0
	1,14	80,5	5,80	9,60	1,64	0,02	0,008	1,0	0,01	3,9	12,5

Таблица 9.16

Поступления (тыс. т в год) биогенных веществ через замыкающие створы притоков оз. Байкал в 2011 г.г. (числитель) и 2012 г. (знаменатель)

Река - Пункт	Минеральные формы азота				Фосфор				Растворенный кремний	Общее железо
	аммоний- ный	нитрит- ный	нитрат- ный	Сумма	минераль- ный	органичес- кий	поли- фосфаты	общий		
Селенга - с. Кабанск	0,12	0,052	0,83	1,00	0,087	0,191	0,052	0,330	127	9,54
	0,14	0,027	0,63	0,80	0,105	0,342	0,210	0,657	124	12,1
Баргузин - п. Баргузин	0,036	0,000	0,056	0,092	0,031	0,056	0,016	0,103	17,5	1,26
	0,014	0,007	0,053	0,074	0,025	0,044	0,017	0,086	11,0	1,44
Турка - с. Соболиха	0,003	0,000	0,015	0,018	0,003	0,005	0,003	0,011	8,87	0,22
	0,013	0,001	0,035	0,049	0,004	0,013	0,012	0,029	7,27	0,49
Верхняя Ангара - с. В.Заимка	0,093	0,019	0,538	0,650	0,030	0,148	0,019	0,204	50,1	3,62
	0,154	0,026	0,499	0,679	0,037	0,087	0,046	0,173	32,4	3,00
Тья, г. Северо- байкальск	0,028	0,003	0,133	0,164	0,004	0,018	0,004	0,026	6,36	0,22
	0,026	0,006	0,180	0,212	0,015	0,015	0,005	0,035	2,66	0,13



В 2012 г. поступление нефтепродуктов снизилось в 1,3 раза – до 0,59 тыс.т, почти пропорционально росту водного стока 5 рек возросло поступление смолистых компонентов – до 0,48 тыс.т.

Величины поступлений углеводородов были равны 1,11 тыс.т в 2011 г. и 1,07 тыс.т в 2012 г., сохраняясь на одном уровне. В количестве углеводородов, поступившем в озеро в 2012 г., доля смол и асфальтенов возросла до 45,0 % (30,0 % в 2011 г., 23,0 % в 2010 г., 12,0 % в 2009 г.).

По сравнению с 2011 г. в 2012 г. поступление СПАВ в озеро возросло в 1,6 раза с водным стоком р. Селенга, в 1,3 раза с водой рек Баргузин и Турка, впадающих в средний Байкал, и снизилось в 1,5 раза с водой р. Верхняя Ангара.

В 2012 г. с водой 5 рек поступило соединений металлов: цинка 463 т (324 т в 2011 г.), меди – 108 т (67 т), свинца – 28 т (26 т). Поступление соединений цинка возросло почти пропорционально росту водного стока изученных рек, поступление соединений меди повысилось в 1,6 раза, соответственно росту средневзвешенных концентраций в сочетании с повышением водного стока, поступление соединений свинца сохранялось в 2011-2012 гг. примерно на одном уровне. Вынос соединений кадмия в озеро с водным стоком рек Селенга, Баргузин, Турка в 2011 г. и 2012 г. выявлен не был. В 2012 г. соединений кадмия поступило от р. Верхняя Ангара – 0,4 т (1,4 т в 2011 г.), от р. Тья – 0,07 т (0,06 т в 2011 г.). Вынос соединений кадмия от двух северных рек снизился в 3,4 раза по сравнению с 2011 г.

Поступление взвешенных веществ в озеро с водным стоком 5 наиболее изученных рек повысилось от 0,67 млн.т в 2011 г. до 1,15 млн.т в 2012 г., поступление растворенных минеральных веществ возросло до 4,5 млн.т (3,8 млн.т в 2011 г.).

В 2012 г. несколько снизилось поступление с водным стоком изученных рек минерального азота – от 1,92 тыс.т в 2011 г. до 1,81 тыс.т. В величине выноса минерального азота (1,81 тыс.т) доли отдельных форм составляли: аммонийного азота – 19,4 % (14,5 % в 2011 г.), нитритного – 3,7 % (3,8 %), нитратного – 76,9 % (81,7%).

В 2012 г. поступление минерального азота в озеро от 5 рек снизилось на 5,7 % по сравнению с 2011 г. В составе минерального азота на 5,0 % повысилась доля аммонийного азота, доля нитратного азота снизилась в той же мере, доля нитритного азота сохранялась на уровне значения 2011 г.

В 2012 г. с водным стоком рек в озеро общего фосфора поступило 0,98 тыс.т, в том числе минерального – 0,189 тыс.т (19,3 %), органического – 0,501 тыс.т (51,1 %), полифосфатов – 0,290 тыс.т (26,9 %).

Среднеголетняя величина поступления общего фосфора равна 0,77 тыс.т, в том числе минерального фосфора – 0,161 тыс.т (20,9 %), органического – 0,449 тыс.т (58,3 %), полифосфатов – 0,160 тыс.т (20,8 %).

По сравнению со среднеголетними данными 2001-2011 гг. в 2012 г. величины выноса минерального и органического фосфора с водным стоком изученных рек изменились незначительно. Вынос полифосфатов повысился почти в 2 раза, их доля в составе общего фосфора возросла от 14,0 % (2011 г.) до 29,6 % и была выше многолетнего значения, равного 20,8 %. В 2012 г. вклад р. Селенга в вынос полифосфатов с водой 5 рек был равен 72,4 % (62,0 % – многолетнее значение).

В 2012 г. поступление общего железа с водой 5 рек повысилось до 17,2 тыс.т (14,9 тыс.т в 2011 г.), поступление растворенного кремния несколько снизилось от 210 тыс.т в 2011 г. до 177 тыс.т.

Обобщая представленную информацию о состоянии воды притоков оз. Байкал в 2012 г., следует отметить:

- основным поставщиком контролируемых веществ в озеро оставалась р. Селенга. В 2012 г. через замыкающий створ реки поступило 81,0 % взвешенных веществ, 71,0 % и 67,0 %, соответственно, трудноокисляемых органических и растворенных минеральных веществ от суммы поступления этих веществ с водой наиболее изученных рек (Селенга, Баргузин, Турка, В. Ангара, Тья);

- в 2012 г. по сравнению с многолетними наблюдениями 2001-2011 гг. состояние воды р. Селенга, главного притока оз. Байкал, улучшилось по таким показателям, как нефтепродукты и жиры. В замыкающем створе реки снизились средневзвешенные концентрации: нефтепродуктов – до 0,012 мг/л (0,024 мг/л – среднеголетнее значение), жиров – до 0,003 мг/л (0,009 мг/л – среднеголетнее значение). Вынос жиров с водным стоком реки снизился в 2,2 раза – до 0,08 тыс. т (0,18 тыс.т – среднеголетний), вынос нефтепродуктов снизился в 1,5 раза до 0,32 тыс.т (0,49 тыс.т – среднеголетний). В 2012 г. сохранялась тенденция роста средневзвешенной концентрации смол и асфальтенов от 0,003 мг/л в 2008 г. до 0,012 мг/л. Вынос смолистых компонентов с водным стоком р. Селенга, равный 0,32 тыс.т в 2012 г., оказался почти в 3 раза выше среднеголетнего (0,11 тыс.т);

- в 2012 г. по сравнению с многолетними наблюдениями существенно не ухудшилось состояние воды р. Селенга по таким показателям, как величина БПК<sub>5</sub> воды и летучие фенолы. В 2012 г. частоты превышения ПДК составляли: для величины БПК<sub>5</sub> – 24,5 % (23,0 % – многолетняя), для фенолов – 24,5 % (23,1 % – многолетняя). В 2012 г. в замыкающем створе реки средневзвешенная величина БПК<sub>5</sub> и средневзвешенная концентрация фенолов, соответственно равные 1,60 мг/л и 1,3 мкг/л, сохранялись на уровнях среднеголетних значений. Пропорционально повышению водного стока реки примерно на 20,0 % в 2012 г. относительно среднеголетнего (20,5 куб.км), повысилось поступление легкоокисляемых органических веществ до 42 тыс.т и летучих фенолов – до 33 т в 2012 г.;

- в 2012 г. частота превышения ПДК нефтепродуктов в р. Баргузин снизилась до 13,6 % от 44,0 % (многолетнее значение), в реках Турка, В. Ангара, Тья превышения отмечены не были. По оценке 2012 г. через замыкающие створы рек Баргузин, Турка, В. Ангара, Тья поступило 0,27 тыс.т нефтепродуктов и 0,16 тыс.т смол и

асфальтенов. В 2001-2011 г. значения среднееголетних поступлений были равны: 0,73 тыс.т (нефтепродукты) и 0,08 тыс.т (смолистые компоненты). В 2012 г. относительно многолетнего ряда наблюдений вынос нефтепродуктов от изученных притоков среднего и северного Байкала снизился в 2,7 раза, вынос смолистых компонентов повысился в 2 раза. Доля смол и асфальтенов в выносе углеводов возросла до 37,2 % от 10,0 % (многолетнее значение). Превышения ПДК нефтепродуктов в воде 28 изученных малых притоков в 2012 г. отмечены не были;

- не превышали ПДК средневзвешенные величины БПК<sub>5</sub> воды в замыкающих створах рек Баргузин, Турка, В. Ангара, Тья, находясь в интервале 1,11-1,93 мг/л в 2012 г., поступление легкоокисляемых органических веществ с водным стоком указанных рек было равно 23,2 тыс.т и сохранялось на уровне среднееголетнего – 23,0 тыс.т.;

- в 2012 г. снизился вынос СПАВ с водным стоком р. В. Ангара до 0,06 тыс.т от 0,12 тыс.т (среднееголетний) в 2 раза, величины выноса СПАВ с водой р. Тья и двух крупных притоков среднего Байкала сохранялись на уровне среднееголетних;

- в 2012 г. в северной части бассейна озера отмечено снижение частоты превышения ПДК фенолов: в воде р. Тья- до 5,3 % (17,8 % – многолетнее значение), в воде р. В. Ангара – до 15,4 % (17,5 % – многолетнее значение). Вынос фенолов с водой двух изученных рек снизился до 6,2 т в 2012 г. (10,4 т среднееголетний), вынос фенолов с водой рек Баргузин и Турка, впадающих в средний Байкал, был равен 5,1 т (уровень среднееголетнего). В южной части бассейна Байкала наблюдали снижение частоты превышения ПДК фенолов в воде малых притоков, впадающих в озеро, до 12 % (47 % в 2011 г., 35 % - многолетнее значение).

### 9.3 Состояние вод озера

В 2012 году гидрохимические наблюдения поверхностных вод озера Байкал проводились ФГБУ Байкальский ЦГМС Росгидромета на акватории озера, прилегающей к БЦБК, у истока р. Ангара, в северной оконечности озера и в районе портов Южного Байкала.

**В районе глубинного выпуска сточных вод БЦБК и коммунально-бытовых стоков г. Байкальска** в 2012 году проведено семь съёмок на пяти вертикалях с отбором проб воды через 10 м по глубине. В течение года в контрольном створе было отобрано 147 проб воды и выполнено 1561 измерение по общим и нормируемым показателям качества воды озера. Данные о нарушении качества воды озера Байкал в контрольном 100-метровом створе в 2012 году в сравнении с 2011 годом приведены в таблице 9.17.

Таблица 9.17

Сведения о нарушениях качества воды озера Байкал в 100-метровом контрольном створе

Показатели (ПДК для 100 метрового створа озера Байкал)*	Пределы концентраций, мг/л		Число наблюдений: общее – с нарушениями ПДК		Максимальное превы- шение ПДК, число раз	
	2011	2012	2011	2012	2011	2012
РН (6,5-8,5)	7,6 – 8,5	7,0 – 8,4	7 - 0	7 - 0	-	-
минеральные вещества (117 мг/л)	82 - 118	90 - 125	7 - 1	7 - 1	1,02	1,07
сульфатные ионы (10 мг/л)	3,8 – 11,9	3,0 – 10,5	7 - 2	7 – 2	1,2	1,05
Хлоридные ионы (2 мг/л)	0,6 – 5,2	0,6 – 5,6	7 - 3	7 – 6	2,6	3,5
Взвешенные вещества (1,1 мг/л)	0,0 – 1,1	0,0 – 5,8	7 - 0	7 – 1	-	5,3
Летучие фенолы (0,001 мг/л)	0,000 – 0,003	0,000 – 0,004	7 - 7	7 - 4	3	4
Итого			7 - 7	7 - 6	1,2 - 3	1,05 – 5,3

В 2012 году нарушения качества воды озера Байкал фиксировались по содержанию сульфатных ионов в феврале и марте до 1,05 ПДК; суммы ионов в феврале до 1,07 ПДК; летучих фенолов до 2 ПДК в апреле и июне, до 3 ПДК в сентябре и 4 ПДК в феврале. Наиболее частые нарушения отмечались по концентрациям хлоридных ионов. Так, с февраля по сентябрь нарушения были в пределах 1,4-3,5 ПДК с максимальным превышением в феврале и минимальным в марте и апреле, а в октябре нарушений по концентрациям хлоридных ионов не отмечалось. Повышенное содержание взвешенных веществ обнаруживалось в июне от 1,4 до 5,3 ПДК.

В целом за год только в октябре не отмечались нарушения качества воды озера Байкал на контрольном створе. Загрязнения воды озера на 100-метровом створе несulfатной серой в 2012 г. не обнаруживалось. Лишь в одной пробе, отобранной в августе, концентрация несulfатной серы была равна 0,5 мг/л, тогда как в октябре 2011 г. в 50% проб содержание несulfатной серы находилось в пределах 0,3-0,4 мг/л.

В сравнении с периодом неработающего комбината 2009 года (нарушений не было) в 2012 г., как и в 2011 г., отмечались нарушения качества воды оз. Байкал по всем нормируемым показателям, за исключением величины рН.

Таким образом, сброс сточных вод Байкальского ЦБК снижает качество воды озера Байкал в районе контрольного створа, расположенного в 100 м от глубинного рассеивающего сброса сточных вод комбината и г. Байкальска.

В районе БЦБК гидрохимические наблюдения проводились на акватории площадью 250 км<sup>2</sup> с более частым отбором проб (через 600 м) в зоне рассеивания сточных вод – на полигоне площадью 35 км<sup>2</sup>. Пробы воды отбирались в октябре с горизонтов 0,5 м, 25-50 м, 75-100 м, 200 м и придонного – 1 м от дна. В 2012 году Байкальским ЦГМС было отобрано 348 проб воды и проведены измерения химического состава по 20 компонентам. Данные гидрохимических съемок сопоставлялись с результатами наблюдений на фоновых вертикалях озера (табл.9.18).

Таблица 9.18

Гидрохимическая характеристика воды озера Байкал в районе БЦБК  
и на фоновых вертикалях, мг/л

Показатели (горизонты наблюдения)	Год	Месяц	район БЦБК			Фон (продольный разрез)		
			мин.	макс.	сред.	мин.	макс.	сред.
рН, ед. (0,5-200 м)	2011	март	7,5	7,8	7,6	7,6	7,7	7,6
		август	7,8	8,5	8,0	7,9	8,4	8,1
	2012	октябрь	7,6	8,2	7,9	7,5	7,9	7,7
кислород, мг/л, (0,5-25 м)	2011	март	10,6	13,0	12,0	12,0	12,6	12,2
		август	8,0	12,2	10,6	10,4	11,5	11,0
	2012	октябрь	9,2	14,0	10,2	8,6	12,0	10,5
минеральные вещества, мг/л, (0,5-200 м)	2011	март	89	103	94	91	96	93
		август	83	89	86	83	84	84
	2012	октябрь	81	100	94	91	95	93
Сульфатные ио- ны, мг/л, (0,5-200 м)	2011	март	3,9	8,4	5,7	5,2	6,6	6,0
		август	3,7	8,6	5,6	4,5	7,4	6,0
	2012	октябрь	3,2	7,2	5,0	4,0	6,1	5,3
Хлоридные ио- ны, мг/л, (0,5-200 м)	2011	март	0,7	1,0	0,8	0,8	0,8	0,8
		август	0,7	1,4	1,0	0,8	1,0	0,9
	2012	октябрь	0,7	1,7	1,0	0,8	1,1	0,9
нефтепродукты, мг/л. (0,5 м)	2011	март	0,01	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02
		август	0,00	0,04	0,01	0,01	0,01	0,01
	2012	октябрь	0,00	0,03	0,01	0,01	0,02	0,01
цветность, гра- дусы, (0,5-200 м)	2011	март	1	22	7	4	13	6
		август	2	32	8	7	22	14
	2012	октябрь	7	19	14	8	14	11
взвешенные ве- щества, мг/л (0,5-200 м)	2011	март	0,0	0,9	0,1	0,0	0,2	0,0
		август	0,0	0,7	0,1	0,0	0,2	0,1
	2012	октябрь	0,0	0,7	0,1	0,0	0,5	0,1
кремний, мг/л (0,5-200 м)	2011	март	0,5	1,0	0,7	0,6	0,9	0,8
		август	0,8	1,0	0,9	0,8	0,9	0,8
	2012	октябрь	1,1	1,4	1,2	0,7	1,6	1,0

В районе БЦБК в октябре 2012 г. были повышены максимальные разовые концентрации суммы минеральных веществ до 100 мг/л (фон 95 мг/л), сульфатных ионов до 7,2 мг/л (фон 6,1 мг/л), хлоридных ионов до 1,7 мг/л (фон 1,1 мг/л) и значения цветности до 19 градусов (фон 14 градусов).

В сравнении с 2011 г. (август) отмечено увеличение в 2012 г. (октябрь) максимальной разовой концентрации минеральных веществ от 89 мг/л до 100 мг/л, хлоридных ионов от 1,4 мг/л до 1,7 мг/л и средней концентрации минеральных веществ от 86 мг/л до 94 мг/л.

В октябре 2012 г. на прилегающей к комбинату акватории озера несulfатная сера обнаруживалась в 12 % отобранных проб воды в пределах 0,2-0,3 мг/л. В 2011 г. процент обнаружения несulfатной серы составлял в августе 23 % (0,2-0,3 мг/л.) и в подледный период 13 % (0,2-0,4 мг/л).

Наблюдения 2012 г., как и 2011 г., показали, что возобновление производственного цикла на БЦБК способствовало снижению качества воды озера по гидрохимическим показателям как в районе контрольного створа, расположенного в 100 м от рассеивающего глубинного сброса сточных вод комбината, так и на всей прилегающей к комбинату акватории озера Байкал. В 2012 г. по сравнению с 2011 г. в два раза понизился процент обнаружения несulfатной серы.

**В районе северной оконечности озера, прилегающей к трассе БАМ,** гидрохимические наблюдения проводились в сентябре 2012 года на горизонте 0,5 м. Байкальским ЦГМС было отобрано 17 проб воды и выполнено 340 измерений по 20 компонентам химического состава воды озера. В воде этого района были повышены: величина цветности до 29 градусов (фон 14 градусов), средняя 15,8 градусов (фон 11 градусов); кремний до 4,4 мг/л (фон 1,6 мг/л), средняя 1,6 мг/л (фон 1,0 мг/л); сульфаты до 8,5 мг/л (фон 6,1 мг/л), средняя 6,2 мг/л (фон 5,3 мг/л). Среднее содержание в воде азота органического (0,171 мг/л), фосфора общего (0,014 мг/л) и фосфора органического (0,011 мг/л) было равно их фоновому содержанию в поверхностном слое воды северного Байкала – 0,171 мг/л, 0,014 мг/л, 0,011 мг/л соответственно.

**У истока р. Ангара** в 2012 г. отбор проб воды озера проводился в августе с поверхностного горизонта. Было отобрано три пробы воды и выполнено 57 измерений по 19 компонентам химического состава воды озера. В целом вода озера у истока реки Ангара по химическому составу соответствовала воде фонового разреза Южного Байкала. Только концентрация сульфатных ионов (средняя 6,0 мг/л) была выше фонового содержания в воде Южного Байкала (средняя 4,8 мг/л) для этого же периода наблюдения.

В 2012 г. лабораториями Иркутского и Байкальского ЦГМС проводились гидрохимические наблюдения в **районах расположения портов Южного Байкала** – п. Б. Голоустное, п. Култук, п. Байкальск и п. Выдрино.

С поверхностного горизонта озера в районе портов было отобрано 13 проб воды и выполнено 253 измерения по 22 показателям качества воды. В сравнении с данными 2011 г., в 2012 г. отмечалось снижение в воде озера средних величин общего фосфора от 0,016 до 0,012 мг/л (максимальная 0,024 мг/л, п. Култук), органического фосфора от 0,015 до 0,013 мг/л (максимальная 0,020 мг/л, п. Култук) и нитратного азота от 0,09 до 0,05 мг/л (максимальная 0,20 мг/л, п. Култук).

Нитритный азот обнаруживался в районе п. Б. Голоустное – 0,002 мг/л (февраль) и п. Выдрино – 0,004 мг/л (июнь).

В 2012 г., так же как и в 2009-2011 гг., в районах всех портов Южного Байкала не наблюдалось превышения ПДК содержания нефтепродуктов. Средняя концентрация была равна 0,01 мг/л, а максимальная 0,02 мг/л (февраль и апрель, п. Б. Голоустное).

Концентрации летучих фенолов в 2012 г. обнаруживались только в районе п. Култук (март) и снизились до 0,001 мг/л против 0,002 мг/л (2011 г.) и 0,004 мг/л (2010 г.).

В целом антропогенная нагрузка на оз. Байкал в районе портов в 2012 г. снизилась по сравнению с предыдущими годами наблюдений

## 9.4 Состояние донных отложений озера Байкал

**Район БЦБК.** В октябре 2012 г. в районе выпуска сточных вод БЦБК была проведена только одна съемка качественного состояния донных отложений и грунтовой воды на 26 станциях отбора проб на полигоне и на 4 станциях в фоновом участке, расположенном в авандельтовом пространстве р. Безымянная. Однако, по программе мониторинга на озере съемка должна проводиться в августе-сентябре. Запланированные натурные наблюдения на полигоне озера в феврале-марте и июне 2012 г. не выполнены. В августе 2011 г. была также выполнена всего одна съемка на полигоне, во время которой было проанализировано 30 проб донных отложений и 30 проб грунтовой воды. В фоновом участке полигона было отобрано по 6 проб донных отложений и грунтовой воды.

В настоящее время многолетние ряды наблюдений на озере стали часто прерываться, как в межгодовом, так и в сезонных периодах исследований, что, как следствие, снижает объем имеющейся информации в целом по озеру, а выводы по результатам наблюдений становятся во многом необеспеченными.

Площадь исследуемого полигона в октябре 2012 г. составила 12,9 км<sup>2</sup> (в 2011 г. 15,2 км<sup>2</sup>). Станции отбора проб в 2012 г. находились на глубинах 19-320 м (в 2011 г. на глубинах 16-300 м). Станции наблюдений донных отложений в 2012 г. ситуационно совпадают (по глубинам) с отбором проб, проведенным в 2011 г., вследствие выхода судна на станцию отбора проб (учитываются координаты станций) с помощью навигационной системы GPS.

**Грунтовая вода.** Одним из важнейших показателей качественного состояния грунтовой воды, пропитывающей верхний двухсантиметровый слой донных отложений, в районе сброса сточных вод комбината является содержание растворенного кислорода. При сравнении среднего содержания растворенного кислорода в грунтовой воде в 2012 г. с данными за 2011 г. и 2010 г. отчетливо проявляется негативная тенденция усиления влия-

ния сточных вод БЦБК на озеро, связанное с возобновлением работы комбината. В целом, содержание растворенного кислорода уменьшилось с 9,8 мг/л в 2011 г. до 8,2 мг/л в 2012 г. (табл. 9.19).

В августе 2011 г. содержание растворенного кислорода ниже 9,0 мг/л – предельного уровня содержания растворенного кислорода – в воде южного Байкала было отмечено в 6 пробах грунтовой воды, в которых размах концентраций составлял 3,6-8,9 мг/л, средняя концентрация была равна 7,4 мг/л; в 2012 г. уже в 12 пробах из 23 отобранных размах концентраций составлял 4,7-8,8 мг/л, среднее 7,2 мг/л. В двух пробах, отобранных в октябре 2012 г., была зафиксирована концентрация растворенного кислорода ниже предельной нормы (6,0 мг/л) содержания растворенного кислорода в сточных водах комбината, сбрасываемых в озеро, в 2011 г. – только в одной пробе. В 2012 г. четко отмечается тенденция ухудшения кислородного режима грунтовой воды в районе комбината (табл. 9.19).

Таблица 9.19

**Гидрохимическая характеристика грунтовой воды в районе выпуска сточных вод БЦБК, в мг/л  
(верхняя строка - пределы, нижняя строка - среднее значение)**

Показатели	2009 г.	2011 г.		2012 г.
	Июль	Октябрь	Август	Октябрь
Растворенный кислород	10,5-11,8	8,11-11,4	3,6-11,4	4,9-10,2
	11,3	10,6	9,8	8,2
Минеральный азот	0-0,22	0,003-0,022	0,003-0,17	0,006-0,067
	0,04	0,04	0,02	0,02
Фосфатный фосфор	<0,001-0,032	0,002-0,028	<0,001-0,039	<0,001-0,042
	0,005	0,008	0,009	0,009
Органические кислоты, летучие	0,41-3,13	0,36-4,14	0-7,2	0,29-4,70
	1,6	1,9	2,8	1,7
Органические кислоты, нелетучие	0,20-2,86	0,24-2,69	0,2-4,0	0-6,65
	1,45	0,95	1,5	1,4
Летучие фенолы	0-0,003	0-0,002	0-0,003	0-0,007
	0,001	<0,001	0,001	0,001

Таблица 9.20

**Геохимическая характеристика донных отложений в районе выпуска сточных вод БЦБК, в %  
(верхняя строка - пределы, нижняя строка - среднее значение)**

Показатели	2010 г.	2011 г.		2012 г.
	Сентябрь	Июль	Октябрь	Август
Органический азот	0,01-0,31	0,02-0,27	0,1-0,26	0,04-0,31
	0,16	0,12	0,14	0,17
Органический углерод	0,2-2,8	0,2-2,6	0,2-2,73	0,3-3,0
	1,6	1,3	1,6	1,7
Сульфидная сера	0-0,019	0-0,010	0,002-0,015	0,001-0,020
	0,004	0,003	0,007	0,007
ЛГУ	0,11-0,85	0,09-0,58	0,14-1,03	0,03-0,65
	0,52	0,36	0,62	0,32
ТГУ	0-0,69	0,09-0,65	0,09-0,91	0,06-0,85
	0,35	0,34	0,44	0,47
ЛГК	0,46-1,68	0,12-1,17	0,53-1,81	0,32-1,58
	1,0	0,71	0,96	0,81
ТГУ+ЛГК/ ОБЩ. ОРГ.	14-81	9-48	19-63	18-36
	23	24	31	27

**Донные отложения.** Донные отложения являются одним из основных наиболее информативных элементов в мониторинге экосистемы озера. Последние являются накопительной системой для депонирования загрязняющих веществ, поступающих в озеро, что в дальнейшем находит свое отражение в тенденциях развития ряда негативных геохимических и биогеохимических процессов, происходящих в современном слое отложений (рис. 9.1).

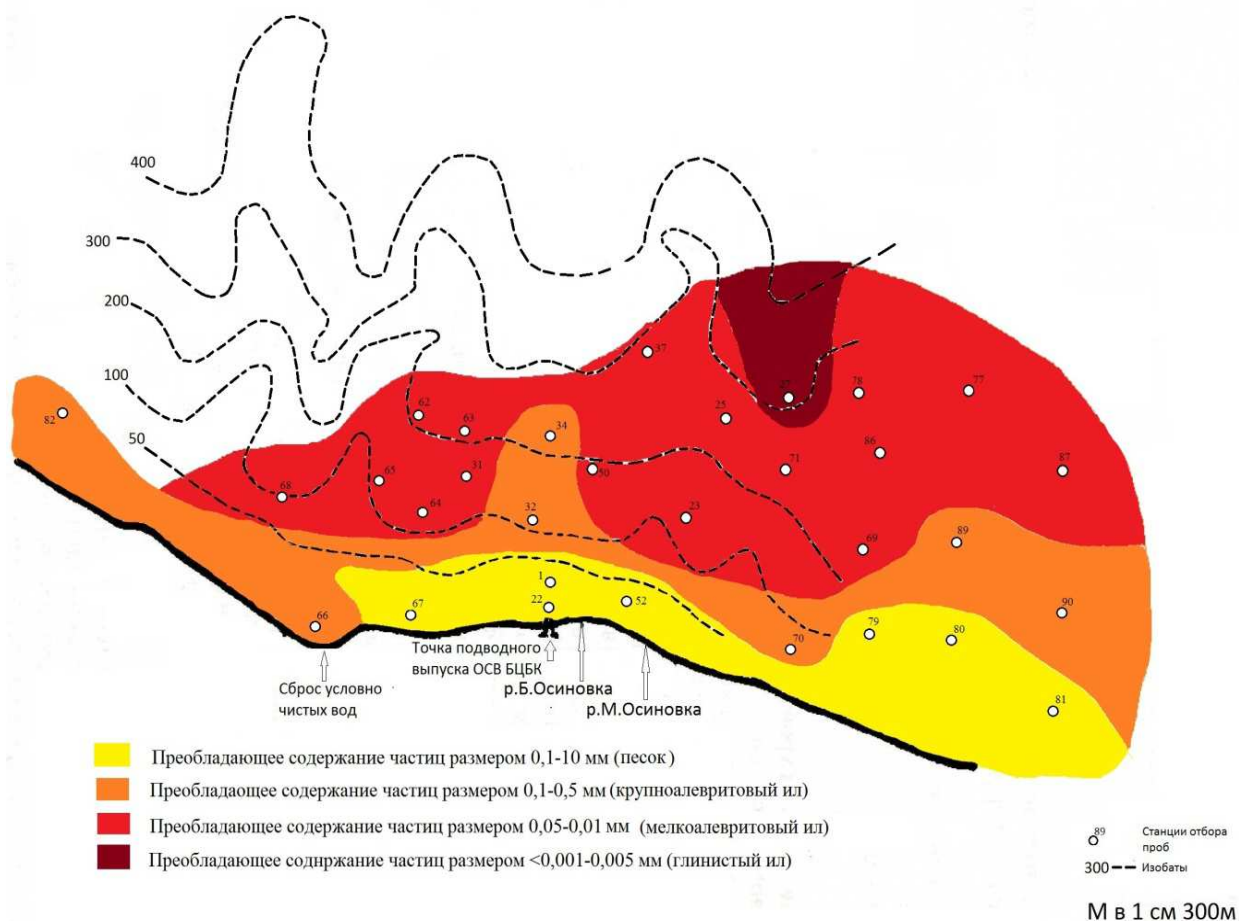


Рис. 9.1 Карта распределения основных литологических типов донных отложений озера Байкал на полигоне в районе сброса сточных вод БЦБК

Наиболее представительным показателем качественного состояния донных отложений в районе комбината является содержание серы сульфидной. В целом можно только относительно заметить, что не отмечен рост средних содержаний серы сульфидной в 2012 г. при сравнении с данными 2011 г. (табл.9.20). Однако последний (рост) по-прежнему остается значительным при сравнении с результатами, полученными в 2010 г., когда комбинат фактически не работал, что прямо отражается на представленных цифрах в таблице. Содержание серы сульфидной 0,005 % является фоновым для донных отложений южного Байкала. В 2012 г. из 26 отобранных проб на геохимический анализ в 14 пробах было зафиксировано содержание серы сульфидной больше фоновой величины с размахом величин 0,007-0,020 % и средним содержанием 0,011 %. В фоновом участке полигона в 2012 г. содержание серы сульфидной было 0,002 % с пределами величин 0,001-0,004 %. В августе 2011 г. в 18 из 30 проб донных отложений содержание серы сульфидной было больше 0,005 % с размахом величин 0,006-0,015 %, при среднем содержании 0,010 %. В фоновом районе среднее содержание серы сульфидной в 2011 г. составило 0,006 %.

Как и в предыдущем году, в 2012 г. в распределении растворенного кислорода в грунтовой воде и серы сульфидной в донных отложениях проявляется характерная обратная зависимость на уровне -0,6, что свидетельствует о достаточно высокой взаимосвязи этих двух процессов (в 2011 г. уровень был -0,3) (рис. 9.2).

Все другие геохимические и гидрохимические характеристики качественного состояния донных отложений и грунтовой воды в целом не превышают их среднегодовых значений.

Размеры зоны загрязнения на полигоне, рассчитанной по суммарному показателю превышения средних содержаний ингредиентов контроля грунтовой воды и донных отложений на глубинах до 350 м, составляли: в 2010 г. – 4,3 км<sup>2</sup>, в 2011 г. – 5,4 км<sup>2</sup>, в 2012 г. – 5,5 км<sup>2</sup>. Как видно из представленных материалов, размер зоны загрязнения за последние 3 года не сохраняет площадной стабильности, что можно прямо связать с усилением антропогенной нагрузки в районе выпуска сточных вод комбината. В настоящее время процесс деструкции загрязняющих веществ в донных отложениях полигона происходит со значительно меньшей интенсивностью, чем поступление последних в этот участок озера.

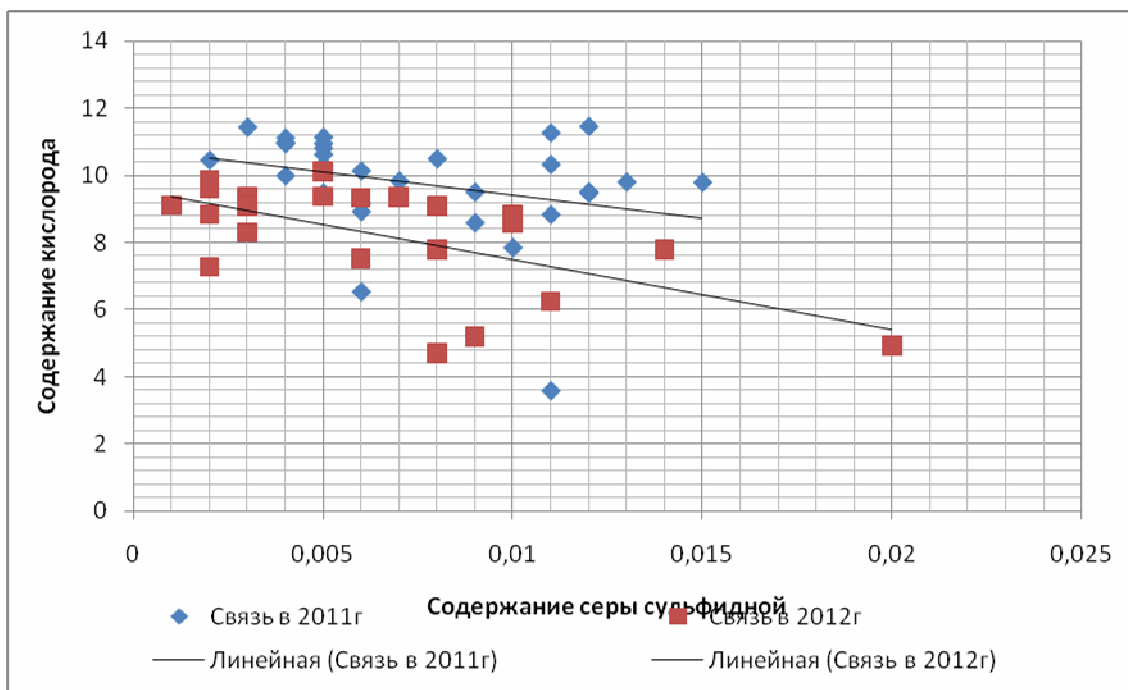


Рис. 9.2 Связь между содержанием растворенного кислорода в грунтовой воде и серы сульфидной в донных отложениях в 2011 и 2012гг на полигоне БЦБК

### Хлорорганические пестициды

Полномасштабное изучение хлорорганических пестицидов (ХОП) на полигоне в районе сброса сточных вод комбината на систематической основе началось в 2011 г. В настоящее время пестициды все еще вносятся в значительных объемах в почвы бассейна озера. Большое значение в практическом мониторинге на озере имеет информация по районам, относительно слабо подверженным антропогенному влиянию, так называемые условные фоновые участки озера. Типичные ксенобиотики ХОП в августе 2011 г. не были обнаружены в донных отложениях условного фоновых участка полигона, расположенного на аванделье реки Безымянная. В октябре 2012 г. из-за сложных метеорологических условий на озере в условном фоновом участке пробы донных отложений не отбирались.

ХОП относятся к стойким органическим соединениям и достаточно легко аккумулируются органическим веществом, сорбируются глинистыми частицами, поэтому максимальное концентрирование последних в донных отложениях озера происходит в более дисперсных отложениях по сравнению с грубозернистыми отложениями, что и подтверждается исследованиями, проведенными на озере в 2011 и 2012 гг.

Основная масса пестицидов поступает в литоральную часть озера в результате сноса с прибрежной территории, с дальнейшим разносом последних в составе взвешенного вещества по акватории озера, и седиментации на глубинах, где не проявляется сильное гидродинамическое воздействие на дно. Следует заметить, что пестициды накапливаются не только в поверхностном слое, но и в толще донных отложений, где могут находиться многие десятки лет. Последнее связано с их персистентностью и достаточно сложным механизмом разложения.

В 2012 г. ХОП в донных отложениях полигона были представлены ПХБ, альфа-, бета-, гамма ГХЦГ, ГХБ, метаболитами ДДТ. Альтрин, дегидрогептахлор, диэдрин в донных отложениях озера в 2012 г. и 2011 г. не обнаружены (табл.9.21).

ГХЦГ. Изомеры гексахлорциклогексана достаточно часто использовались в сельском хозяйстве, а также в лесном строительстве БПТ. Пестициды устойчивы, последние находятся в почвенном покрове региона в повышенных концентрациях и легко смываются в бассейн озера.

Суммарное содержание гексахлорциклогексана в донных отложениях в районе сброса сточных вод комбината в 2012 г. варьировало от  $<0,0001$  мг/кг с.о. до  $0,0011$  мг/кг с.о., при среднем содержании  $0,0002$  мг/кг с.о. В 2011 г. среднее содержание ГХЦГ составляло  $0,0001$  мг/кг с.о. с размахом величин  $<0,0001$ - $0,0009$  мг/кг с.о. Отмеченное некоторое увеличение средних содержаний пестицида связано с ростом содержания в донных отложениях гамма-ГХЦГ; если данный изомер в 2011 г. был обнаружен только в одной пробе, то 2012 г. уже в 54% отобранных проб. Увеличение содержаний в донных отложениях озера менее стабильного изомера гамма-ГХЦГ, по сравнению с альфа-ГХЦГ, свидетельствует о недавнем поступлении пестицида в озеро. На это также указывает отношение альфа-ГХЦГ/гамма-ГХЦГ  $< 1$ . Обычно гамма-ГХЦГ в водной среде относительно быстро разлагается, трансформируясь в наиболее стабильный изомер альфа-ГХЦГ.

Содержание хлорорганических пестицидов в донных отложениях озера Байкал в районе сброса сточных вод БЦБК в 2011 г. и 2012 г. (размах величин/среднее), мг/кг с.о.

Годы/ ХОП, мг/кг с.о.	ПХБ	ГХБ	Альфа- ГХЦГ	Бета- ГХЦГ	Гамма- ГХЦГ	ДДЕ	ДДД	ДДТ
2011г	<0,0001- 0,0526 0,0072	<0,0001- 0,0042 0,0005	0,0001- 0,0003 0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001- 0,0017 0,0004	<0,0001- 0,0007 0,0001	<0,0001 0,0024 0,0006
2012г	0,0008- 0,0076 0,0026	<0,0001- 0,0002 0,0001	<0,0001- 0,0002 0,0001	<0,0001- 0,0002 <0,0001	<0,0001- 0,0009 0,0001	<0,0001- 0,00014 0,0003	<0,0001- 0,0003 <0,0001	<0,0001- 0,0052 0,0008

ДДТ. В донных отложениях полигона суммарное содержание метаболитов ДДТ в 2012 г. варьировало от <0,0001 до 0,0052 мг/кг с.о. при среднем содержании 0,0011 мг/кг с.о., что в почти в два больше, чем отмеченные концентрации в 2011 г. (среднее содержание 0,0006 мг/кг с.о., размахом величин < 0,0001-0,0024 мг/кг с.о.). Отношение содержаний изомеров ДДТ / ДДЕ > 1, отмеченное в 2012 г, так же, как и в случае с ГХЦГ, указывает на недавнее поступление ДДТ в водоем, что также может свидетельствовать о незначительно идущем процессе трансформации ДДТ. Преобладание изомера ДДЕ по отношению к ДДД свидетельствует, что в донных отложениях полигона наблюдаются аэробные условия, которые влияют на трансформацию ДДТ в метаболит ДДЕ [95].

Изомер ДДТ в 2012 г. обнаружен в 92 % анализируемых проб с средним содержанием 0,0008 мг/кг с.о., изомер ДДЕ в 77 % проб с средним содержанием 0,0003 мг/кг с.о., изомер ДДД в 15 % изучаемых проб, среднее содержание менее 0,0001 мг/кг с.о. В 2011 г. ДДТ был практически не обнаружен (отмечен только в 2 пробах из 31 анализируемых образца донных отложений), ДДЭ в 77 % проб со средним содержанием 0,0004 мг/кг с.о., ДДД был зафиксирован в 22 % проб со средним содержанием 0,0001 мг/кг с.о.

ГХБ. Содержание пестицида гексахлорбензол в 2012 г. в донных отложениях озера на полигоне изменялось от <0,0001 мг/кг с.о. до 0,0002 мг/кг/с.о. при среднем содержании 0,0001 мг/кг с.о. При этом ГХБ был обнаружен в 38 % отобранных на анализ проб. В 2011 г. ГХБ был обнаружен в 87 % проанализированных проб донных отложений со средним содержанием пестицида 0,0005 мг/кг, при размахе величин <0,0001-0,0042 мг/кг (в условном фоновом районе ГХБ был найден в 2 пробах из 6 с одинаковой концентрацией 0,0001 мг/кг с.о.).

При сравнении содержаний ХОП в донных отложениях полигона в 2012 г. с 2011 г. следует отметить резкий рост содержаний изомера ДДТ. В целом на исследуемом полигоне ХОП распределяются относительно равномерно по площади дна с минимальными содержаниями в грубозернистых отложениях на глубинах менее 100 м и максимальными содержаниями в более дисперсных отложениях на глубинах более 100 м.

ПХБ. Полихлорбифенилы были обнаружены во всех 26 пробах донных отложений (в 2011 г. в 29 из 31 проанализированных проб). Среди индикаторных полихлорированных бифенилов в донных отложениях в районе сброса сточных вод комбината были рассмотрены, как и в 2011 г., восемь конгенеров: #18, #28+31, #52, #84+101, #118, #138, #153, #180. Среди средних содержаний конгенеров на полигоне в общем спектре соединений в 2011 г. и в 2012 г. доминируют пестициды с большим числом атомов хлора, что может свидетельствовать о местном характере поступления последних в озеро, а не в составе атмосферного переноса (табл.9.22) [103]. Суммарное содержание пестицида в 2012 г. находилось в пределах 0,0008-0,0076 мг/кг с.о., при среднем содержании 0,0026 мг/кг с.о. При сравнении с данными, полученными в 2011 г, среднее содержание ПХБ в донных отложениях в 2012 г. уменьшилось в 2,7 раза (в 2011 г.. среднее содержание составляло 0,0072 мг/кг с.о. при размахе величин <0,0001-0,0526.) (табл. 9.4). В 2011 г. максимальное содержание ПХБ 0,0526 мг/кг с.о. было обнаружено в юго-западной прибрежной части полигона на глубине 18 м в разнородных песках. Данный участок полигона представляет собой место гидрогеологической разгрузки подземного техногенного водного купола загрязненных вод, образовавшегося под основанием территории комбината за счет инфильтрации (утечки) последних в подстилающие водоупорные горные породы [1]. Учитывая сильное гидродинамическое (волновое) воздействие на донные отложения, достигающее 30 м глубины, по всей видимости, в 2012 г. соединения ПХБ были вынесены в более глубоководные части полигона. Следует заметить, что более 95 % полихлорированных бифенилов используются в различном промышленном производстве: в трансформаторах, в смазочных и охлаждающих маслах и др.[22]. Как в 2011 г, так и в 2012 г. повышенные содержания пестицида (содержания больше средней величины) были отмечены в 10 пробах на глубинах в пределах 100 м изобаты в восточной части полигона.

Донные отложения на полигоне озера по-прежнему остаются мощной накопительной системой для ХОП.



Таблица 9.22

**Содержание индикаторных полихлорированных бифенилов в донных отложениях озера Байкал в районе сброса сточных БЦБК в 2011г и 2012г, (размах величин/среднее) мг/кг с.о.**

Годы/ ПХБ	ПХБ 18	ПХБ 28+31	ПХБ 52	ПХБ 84+101	ПХБ 118	ПХБ 138	ПХБ 153	ПХБ 180	Сумма
2011	<0,0001-	<0,0001-	<0,0001-	<0,0001-	<0,0001-	<0,0001-	<0,0001-	<0,0001-	<0,0001-
	0,0013	0,0024	0,0007	0,0134	0,0179	0,0113	0,0062	0,0016	0,0526
	0,0002	0,0007	0,0002	0,0015	0,0020	0,0014	0,0008	0,0002	0,0072
2012	<0,0001-	<0,0001-	<0,0001-	<0,0001-	<0,0001-	<0,0001-	<0,0001-	<0,0001-	0,0008-
	0,0027	0,0015	0,0006	0,0016	0,0019	0,0023	0,0008	0,0011	0,0076
	0,0003	0,0005	<0,0001	0,0003	0,0006	0,0006	0,0002	0,0001	0,0026

**Полициклические ароматические углеводороды (бенз(а)пирен) в донных отложениях и в зообентосе в районе сброса сточных вод БЦБК**

Определение ПАУ и БП в экосистеме озера Байкал (в воде озера, сточных водах комбината, донных отложениях) было начато Госкомгидрометом СССР в 1981 г. в районе сброса сточных вод БЦБК. Последний отбор проб донных отложений на полигоне состоялся в 1988 г. [34]. Донные отложения (навеска 3 г) и зообентос (навеска 2 г) были проанализированы в Институте проблем мониторинга окружающей среды ФГБУ НПО «Тайфун» методом высокоэффективной жидкостной хроматографии (ВЭЖХ).

**Донные отложения**

Изучение полиаренов в донных отложениях на озере Байкал было возобновлено Росгидрометом в 2010 г. [35] (табл.9.23).

Таблица 9.23

**Концентрация бенз(а)пирена в донных отложениях озера Байкал в районе сброса сточных вод БЦБК**

Характеристика/годы	1988 сентябрь	2010г июль	2011г август	2012 октябрь
Площадь полигона, км <sup>2</sup>	20,1	15,5	16	12,9
Количество проб	40	30	30	26
Интервал значений (средние значения), мкг/кгс.о.	3,0-59,7 18,6	1-16 5,3	0,3-17,1 8,2	0,4-24,2 10,3

Образование БП происходит в результате сульфатно-целлюлозного производства бумаги при термической обработке древесины [15]. Согласно разработанной в Институте химии АН Эстонии шкале сравнительной оценки загрязненности донных отложений внутриконтинентальных водоемов бенз(а)пиреном, его фоновая концентрация для песков не должна превышать 2 мкг/кг с.о., для глинистых илов – 5 мкг/кг с.о.; умеренная концентрация – 2-5 и 5-30 мкг/кг с.о., на сильно загрязненных участках – более 5 и более 30 мкг/кг с. о. соответственно [87].

Проведенные исследования в 1981-2012 гг. по изучению накопления бенз(а)пирена в донных отложениях показали на неоднородный характер их распределения по дну полигона. Максимальные содержания БП в целом были обнаружены в районе глубин 50-100 м, а не в зоне распространения илистых отложений, что фактически совпадает с аналогичным механизмом накопления углеводородов в области лавинной седиментации в геохимических барьерных зонах [31]. На примере изучаемого полигона маргинальный фильтр – это подводная зона смешения разных по гидрохимическим и гидрофизическим показателям сточных вод комбината с озерной водой. По шкале оценок [87] донные отложения на этом участке полигона в 2012 г., как и в 2011 г., относятся к "сильно загрязненным".

В 2012 г. БП был обнаружен во всех анализируемых пробах, в 58 % проб БП превышал среднюю величину 10,3 мкг/кг с.о., последние сконцентрированы в основном в восточной части полигона. В 2011 г. БП был также обнаружен во всех анализируемых пробах донных отложений, в 55 % отобранных проб была превышена средняя концентрация арена - 8,2 мкг/кг с.о. Последние также были сконцентрированы в восточной части полигона,

что указывает на основное направление в динамике переноса и депонирования арена в донных отложениях на полигоне.

В 2012 г. среднее содержание бенз(а)пирена в донных отложениях на полигоне БЦБК увеличилось в 1,3 раза с 8,2 мкг/кг до 10,3 мкг/кг с.о., что подчеркивает усиление воздействия сточных вод комбината на донных отложения озера.

Максимальные (59,7 нг/г с.о.) и средние (18,6 нг/г с.о.) содержания БП в донных отложениях полигона в сентябре 1988 г., последнем году наблюдений за уровнем содержания БП в донных отложениях на полигоне БЦБК во времена СССР, по сравнению с июлем 2010 г. уменьшились в 3,7 раза (до 16,0 нг/г) и в 3,5 раза (до 5,3 нг/г), в 2011 г. в 3,5 раза (до 17,1 нг/г) и 2,3 раза (до 8,2 нг/г), а в октябре 2012 г. уменьшились в 2,5 раза (до 24,2 нг/г с.о.) и в 1,8 раза (до 10,3 нг/г с.о.) (рис.9.3). Представленная тенденция роста концентраций арена в донных отложениях после 2010 г. связана с остановкой БЦБК (с октября 2008 г. по май 2010 г. комбинат не работал) и возобновлением его деятельности. Другой характерный показатель уменьшения содержания БП в донных отложениях озера и дальнейшим его ростом за вышеприведенные периоды наблюдений – это определение фактора изменчивости: отношение максимальных содержаний арена к минимальным. В 1981-1988 гг. фактор изменчивости был в среднем равен 181 при максимальной величине 480, в 2010 г. фактор составил 16 (на фоновом участке 6), т.е. уменьшился в 11,3 раза, а с 2011 г. уже отмечается его рост до 57 по отношению к 2010 г., в 2012 г. данный фактор роста в динамике накопления БП в донных отложениях продолжился до 60,5.

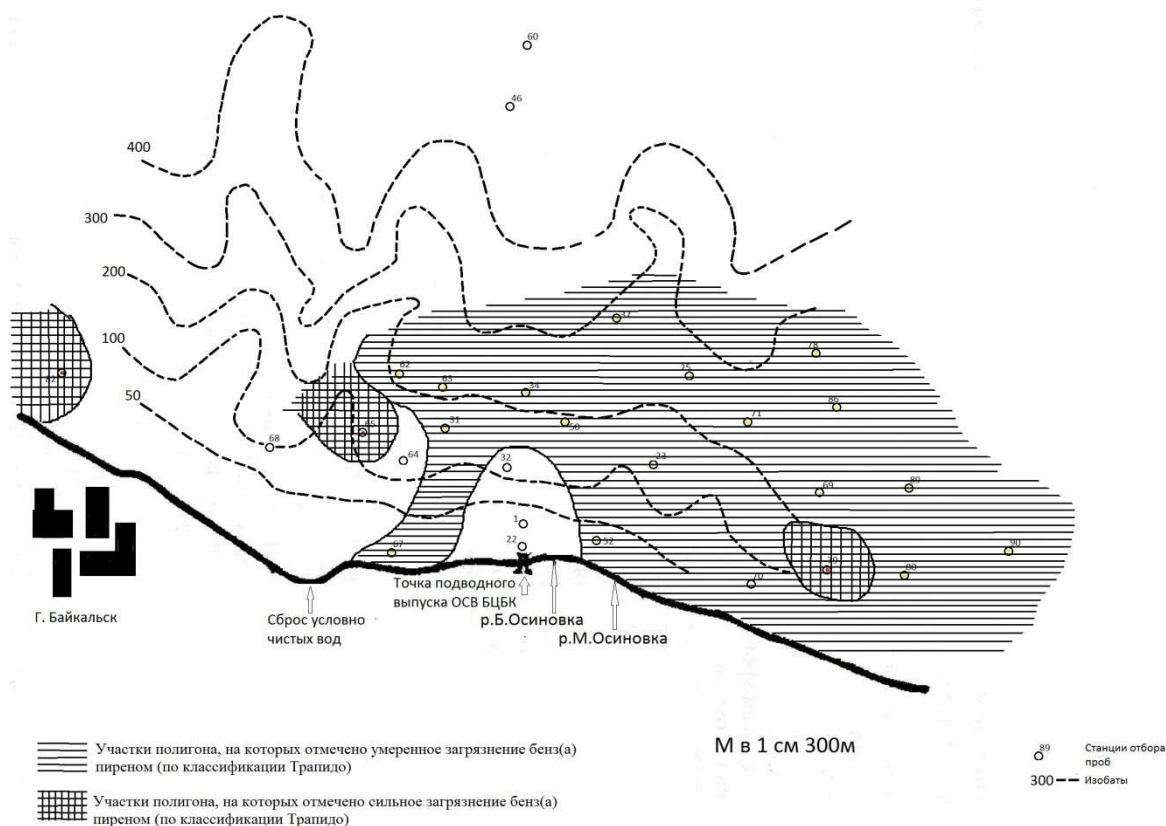


Рис. 9.3 Загрязнение донных отложений оз. Байкал бенз(а)пиреном в 2012г (по классификации М.А.Трапидо).

Проведенные исследования отмечают характерные для водоемов геохимические зависимости: 1). Обратная – между содержанием бенз(а)пирена в донных отложениях и растворенного кислорода в грунтовой воде с коэффициент корреляции в 2012 и 2011 гг. -0,20; 2). Прямая – между содержанием бенз(а)пирена и серы сульфидной с коэффициентом корреляции 0,28 в 2012 г. ( в 2011 г. 0,6) (рис. 9.4, 9.5).

К сожалению, в настоящее время отсутствуют точно установленные величины скорости деструкции ПАУ/БП под влиянием химических, биохимических и микробиологических процессов, протекающих в донных отложениях.

#### Накопление БП в зообентосе.

Исследование антропогенной нагрузки на зообентос с помощью биогеохимической методики исследований в современном мониторинге озера в районе сброса сточных вод комбината впервые было выполнено в августе 2011 г.

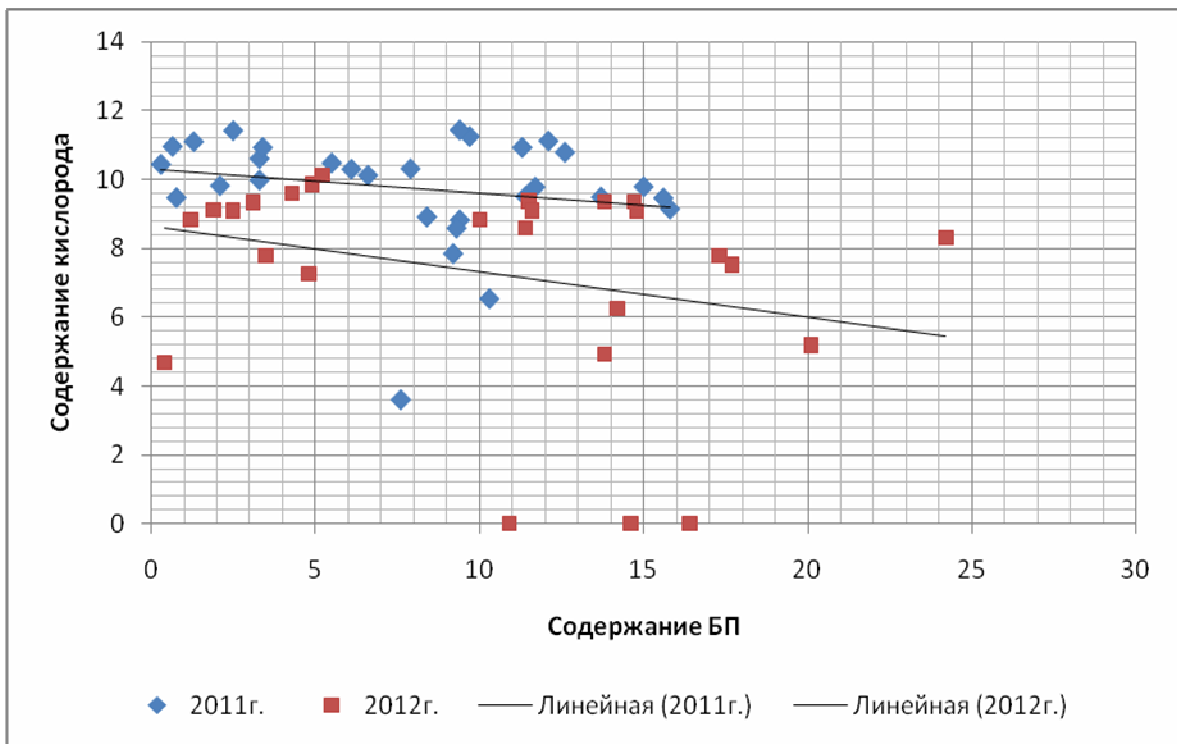


Рис. 9.4 Связь между содержанием растворенного кислорода в грунтовой воде и бенз(а)пиреном в донных отложениях в 2011 и 2012гг на полигоне БЦБК

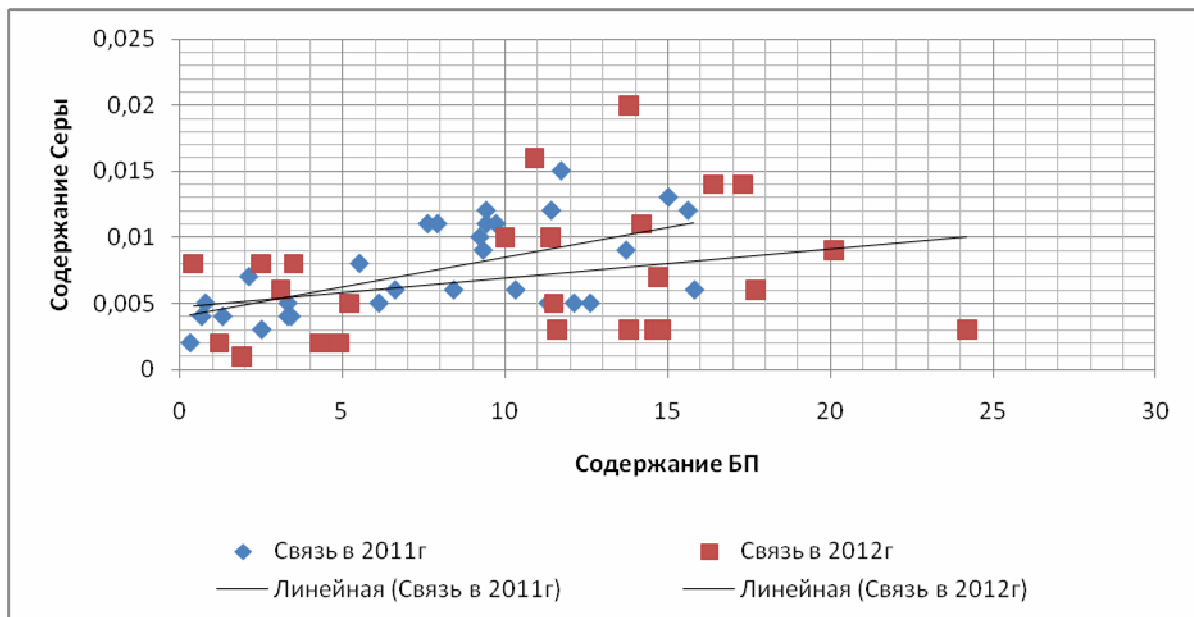


Рис. 9.5 Связь между содержанием серы сульфидной и бенз(а)пирена в донных отложениях в 2011 и 2012гг на полигоне БЦБК

Состояние биоса в системе мониторинга озера должно рассматриваться как в качестве непосредственно осадителя загрязняющих веществ, так и в определенной степени концентратора токсикантов. В первом случае основная роль принадлежит фитопланктону, во втором зообентосу.

На тех же станциях отбора проб донных отложений в районе БЦБК в 2012 г. были отобраны 6 проб зообентоса. Преобладающими группами по численности и биомассе, как и в 2011 г., являлись олигохеты и амфиподы. Биообразцы (валовое содержание) сушились с помощью сульфата натрия.

Для представителей зообентоса определенных критериев оценки их загрязненности в настоящее время нет. Известно, что представители зообентоса легко аккумулируют, но сравнительно медленно выводят полиарены из организма. Уровень накопления полиаренов в зообентосе может изменяться в зависимости от места их обитания (литолого-геохимическая и геоморфологическая обстановка), возраста организма, а также направления

подводного потока сточных вод. Максимальные концентрации полиаренов в зообентосе отмечаются в районах с постоянным высоким уровнем поступления загрязняющих веществ. Приведенные данные по содержанию бенз(а)пирена в зообентосе можно считать пока еще предварительными.

Содержание БП в 6 образцах зообентоса в 2012 г. на полигоне в районе сброса сточных вод комбината находилось в пределах 0,02-0,40 мкг/кг сухого вещества при среднем содержании 0,21 мкг/кг с.в. Значительно превышающие среднее значение (0,40 мкг/кг с.в.) концентрации бенз(а)пирена были отмечены в двух участках полигона, непосредственно расположенных вблизи выпуска сточных вод. В 2011 г. содержание арена в 9 пробах зообентоса на полигоне находилось в пределах 0,04-0,78 мкг/кг с.о. при среднем содержании 0,23 мкг/кг с.о. В фоновом районе в 2011 г. содержание БП в двух пробах донных отложений составляло 0,05 и 0,19 мкг/кг с.о., среднее значение 0,12 мкг/кг с.о. (рис. 9.6).

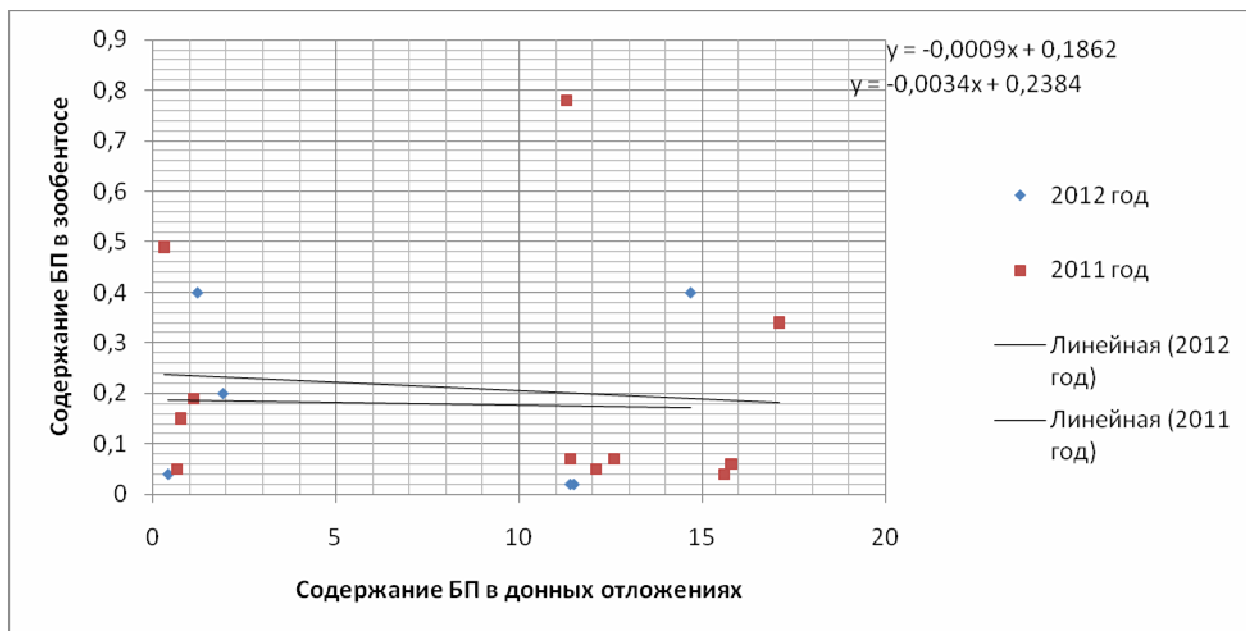


Рис. 9.6 Связь между содержанием бенз(а)пирена в донных отложениях и в зообентосе, отмеченная в 2011 и 2012 гг.

Расположение максимальных содержаний арена в пробах зообентоса на полигоне за анализируемые годы было различным: от непосредственного нахождения в районе выпуска сточных вод на глубине 30 м и на расстоянии 900 м в северо-западной части полигона на глубине 160 м в 2012 г., до расстояния в 1800 м от сброса сточных вод в восточной прибрежной части полигона на глубине 70 м.

В 2011 г. среди ПАУ были идентифицированы 17 аренов: нафталин, 1-метилнафталин, аценафтен, флуорен, фенантрен, антрацен, флуорантен, пирен, бенз(а)антрацен, хризен, бенз(е)пирен, бенз(б)флуорантен, перилен, бенз(к)флуорантен, бенз(а)пирен, дибенз(а, h)антрацен, бенз( g, h, i)перилен, инден[1,2,3-с, d]пирен. В 2012 г. среди полиаренов были обнаружены идентичные представители. Среднее содержание суммы всех полиаренов составило в 2012 г. 162 нг/г с.о., в 2011 г. 140 нг/г с.о.

В донных отложениях и зообентосе в более высоких концентрациях, как правило, обнаруживались хризен, флуорантен, бенз(а)пирен, что по данным [82] соответствует характерному профилю ПАУ, выделенному в донных отложениях Северной Двины в районе сброса сточных вод ЦБК. Процентное содержание указанных аренов от общей суммы ПАУ составило в 2012 г. в среднем: для хризена 9 % (8,4 % в 2011 г.) и для флуорантена 14 % (12 % в 2011 г.). Содержание бенз(а)пирена в 2012 г. составило в среднем 6,1 % от суммы ПАУ ( в 2011 г. – 4,6 %).

Проведенные исследования в 2011 и 2012 гг. показали отсутствие корреляции между концентрациями бенз(а)пирена в зообентосе и в донных отложениях на полигоне в районе сброса сточных вод БЦБК, последнее скорее всего связано с недостаточным количеством анализируемых проб зообентоса (рис.9.6). Однако данные биогеохимических исследований на озере в 2011 и 2012 гг. свидетельствуют об имеющем место накоплении бенз(а)пирена в зообентосе озера (рис. 9.7). Следует отметить, что пресноводные гидробионты на порядок чувствительнее по отношению к загрязняющим веществам при сравнении с морскими особями.

Оценка уровня опасности содержания бенз(а)пирена в донных отложениях и зообентосе озера Байкал требует дальнейшего тщательного изучения. Необходимо продолжить начатые исследования для разработки конкретной шкалы оценки экологической опасности накопления бенз(а)пирена в донных отложениях и зообентосе, как это приведено для морских вод [21,36,43,85]. Данное сочетание геохимических и биогеохимических исследований в системе наблюдений на озере делают экологический мониторинг более информативным.

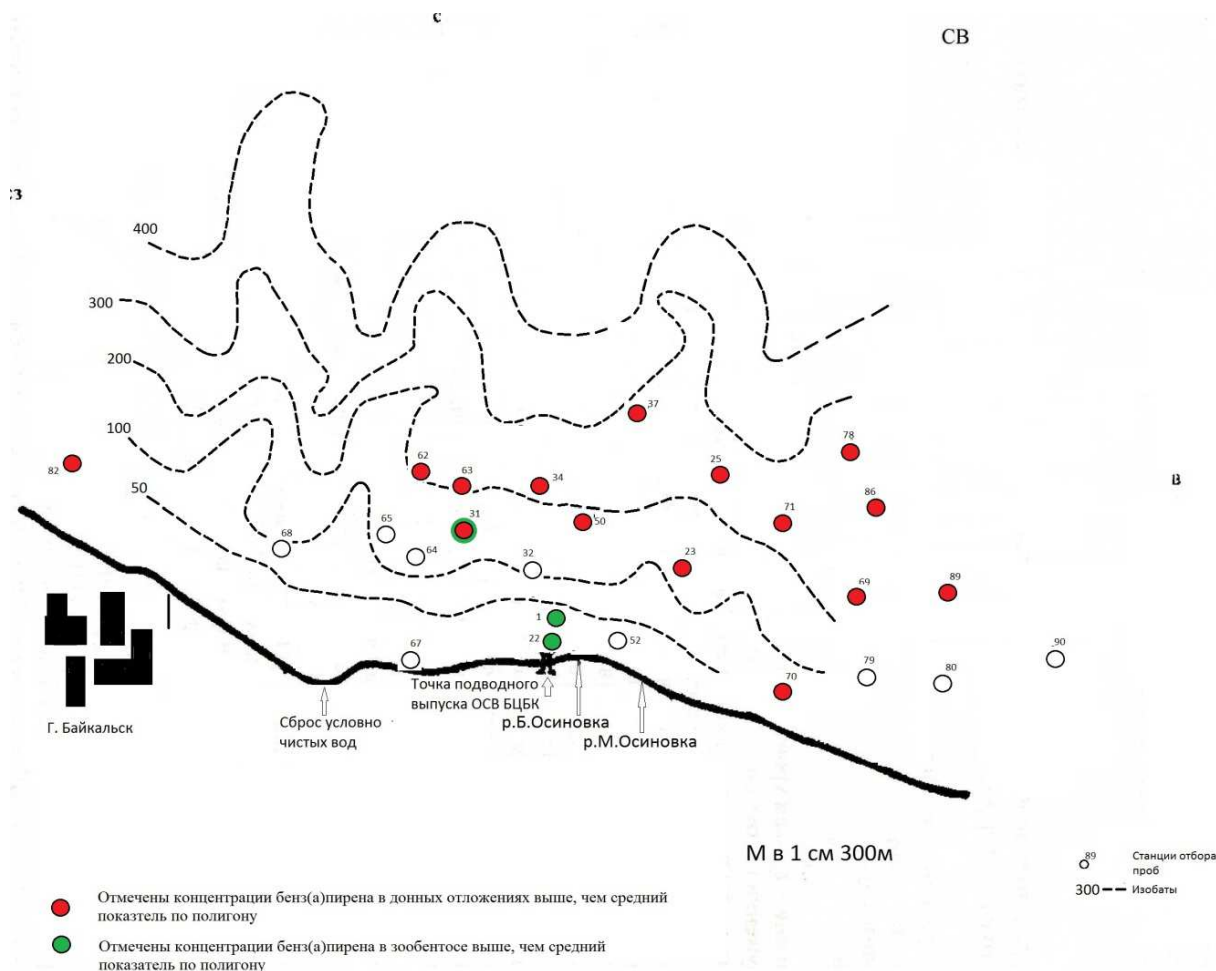


Рис. 9.7. Станции, на которых отмечаются значения БП, превышающие средние значения для всего полигона в донных отложениях и в зообентосе в 2012г.

## 9.5 Гидробиологические наблюдения в районе БЦБК

В 2012 году контроль за состоянием гидробионтов проведен только в октябре в пределах большого полигона площадью  $250 \text{ км}^2$  (на 51 станции), который включал в себя малый полигон размером  $35 \text{ км}^2$  (36 станций), непосредственно примыкающий к месту выпуска сточных вод БЦБК. Контроль за состоянием бактериобентоса проводился на  $12,5 \text{ км}^2$  (на 23 станциях). По техническим причинам не были выполнены две съемки – подледная по водной толще и донным отложениям и весенняя по водной толще. Наблюдения за состоянием зообентоса были проведены в октябре на участке площадью  $0,5 \text{ га}$ , расположенном у места сброса сточных вод комбината, на 33 станциях.

Обобщенные количественные характеристики гидробиологических показателей и размеры площадей зон загрязнения в 2012 г. в сравнении с 2011 г. приведены в таблице 9.24.

В пределах контролируемого большого полигона численность гетеротрофных бактерий (показателя загрязнения воды органическим веществом) изменялась от 44 до 885 кл/мл, среднее значение 188 кл/мл. Площадь зоны загрязнения сточными водами комбината составила  $6,4 \text{ км}^2$  и была в 2 раза ниже, чем в 2011 г. ( $13,4 \text{ км}^2$ ). Среднее значение численности гетеротрофов в зоне наибольшего влияния стоков комбината равнялось 669 кл/мл, что в 7 раз выше, чем на фоновых участках акватории южного побережья озера (в сравнении с 2011 г. 638 кл/мл против 106 кл/мл соответственно). Зона загрязнения располагалась вдоль береговой линии в восточном направлении на расстоянии 1,5 км и западном на расстоянии 4 км от места сброса комбината. В пределах большого полигона зона загрязнения отмечена не была.

Углерододокисляющие бактерии обнаружены на 39 из 51 обследованной станции, их численность доходила на отдельных станциях до 1 тыс. кл/мл. Целлюлозоразрушающие бактерии были отмечены на 26 из 51 отобранной станции, чаще они встречались на участке малого полигона, расположенном у выпуска сточных вод комбината.

Таблица 9.24

**Количественные характеристики и площади загрязнения различных групп гидробионтов в районе БЦБК  
(числитель – пределы, знаменатель – среднее значение)**

Группы гидробионтов	Время съемки	2011 г.				2012 г.			
		Численность			Площадь кв.км	Численность			Площадь кв.км
		в целом за съемку	фон	зона загрязнен.		в целом за съемку	фон	зона загрязнен.	
Бактериопланктон, кл/мл	II-III-2011	<u>1-292</u> 15	<u>2-6</u> 4	<u>17-59</u> 31	4,4	съемка не проводилась			
	X-2010	<u>52-1020</u> 232	<u>95-271</u> 171	<u>380-1020</u> 598	10,4	«			
	VIII-2011	<u>64-2800</u> 407	<u>82-133</u> 106	<u>303-2012</u> 638	13,4	«			
	X-2012	<u>44-885</u> 188	<u>44-130</u> 91	<u>411-885</u> 669				6,4	
Фитопланктон, тыс. кл/л	II-III-2011	<u>14-171</u> 69	<u>14-44</u> 34	<u>76-123</u> 99	10,7	съемка не проводилась			
	X-2010	<u>200-1260</u> 600	<u>200-513</u> 404	<u>915-1064</u> 1000	4,2	«			
	VIII-2011	<u>76-908</u> 403	<u>209-316</u> 270	<u>550-838</u> 686	7,3	«			
	X-2012	<u>73-667</u> 387	<u>124-230</u> 164	<u>443-667</u> 534				17,9	
Зоопланктон, мг/м <sup>3</sup>	II-III-2011	<u>22-474</u> 105	<u>182-474</u> 280	<u>36-99</u> 71	20,3	съемка не проводилась			
	VIII-2011	<u>11-489</u> 165	<u>258-489</u> 337	<u>11-44</u> 25	4,0	«			
	X-2010	<u>26-282</u> 40	<u>212-282</u> 241	<u>38-95</u> 66	4,7	«			
	X-2012	<u>39-398</u> 145	<u>163-398</u> 206	<u>39-96</u> 75				5,4	
Бактериобентос тыс. кл/1г вл.ила	X-2010	<u>6-109</u> 21	<u>6-14</u> 9	<u>28-109</u> 51	3,3	съемка не проводилась			
	VIII-2011	<u>5-85</u> 25	<u>5-20</u> 12	<u>62-85</u> 70	1,9	«			
	X-2010	<u>6-109</u> 21	<u>6-14</u> 9	<u>28-109</u> 51	3,3	«			
	X-2012	<u>6-197</u> 42	<u>6-11</u> 9	<u>37-197</u> 86				4,0	
Зообентос г/м <sup>2</sup>	VII-2010	<u>0.8-109</u> 28				съемка не проводилась			
	VIII-2011	<u>0.7-102</u> 12				«			
	X-2012	<u>0,4-40</u> 12							

Зона загрязнения донных отложений по бактериобентосу увеличилась в 2012 г. в 2 раза, ее площадь составила  $4,0 \text{ км}^2$  (в 2011 г.  $1,9 \text{ км}^2$ ). Численность гетеротрофных бактерий здесь возросла в 1,2 раза по сравнению с 2011 г. – 86 тыс.кл/г против 70 тыс.кл/г, и была выше, чем в фоновом районе, в 9,5 раз. Зона загрязнения донных отложений состояла из трех участков, два из которых располагались непосредственно у места выпуска сточных вод комбината, третий наблюдался в восточном направлении на расстоянии 3,5 км от места сброса стоков комбината.

Целлюлозоразрушающие и углеводородокисляющие бактерии в донных отложениях были отмечены на всех отобранных станциях. Численность углеводородокисляющих бактерий изменялась от 1 тыс.кл/г до 100 тыс.кл/г, при среднем значении 10 тыс.кл/г.

По численности фитопланктона в октябре 2012 г. произошло увеличение площади загрязнения в 2,5 раза:  $17,9 \text{ км}^2$ , в 2011 г. –  $7,3 \text{ км}^2$ , при уменьшении численности в ней в 1,3 раза (534 против 686 тыс. кл/л – 2011 г.). На фоновых станциях численность фитопланктона была в 3 раза ниже, чем в зоне загрязнения. В пределах малого полигона зона загрязнения состояла из 2-х пятен, расположенных в северо-восточном и западном направлениях от выпуска. В пределах большого полигона зона загрязнения площадью  $26 \text{ км}^2$  располагалась вдоль береговой линии в западной части полигона. По-видимому, участок загрязнения в этой части полигона сформировался под влиянием хозяйственно-бытовых стоков гг. Култук и Слюдянка. В восточном направлении в 13 км от места сбросов сточных вод комбината было отмечено пятно загрязнения площадью  $6,5 \text{ км}^2$ .

Видовое разнообразие фитопланктона было представлено 18-39 видами. В составе альгоценоза присутствовали мелкоклеточные представители разных отделов. Наиболее часто встречались золотистая *Chrysidalis peritaphneга* – до 50 % от общей численности, криптофитовые *Chroomonas acuta* – 38 % и *Cryptomonas erosa* – 22 %, зеленая *Monogaphidium arcuatum* – 15 %.

По зоопланктону размер зоны загрязнения, определенной по биомассе эпишуры, в сравнении с 2011 г. увеличился в 1,3 раза:  $5,4 \text{ км}^2$  в 2012 г.,  $4,0 \text{ км}^2$  в 2011 г. Биомасса эпишуры в зоне влияния стоков комбината была в 2,7 раза ниже, чем в незагрязненной части озера  $75 \text{ мг/м}^3$  (в 2011 г.  $206 \text{ мг/м}^3$ ). В пределах малого полигона зона загрязнения состояла из 3-х участков, расположенных в западном, восточном и северном направлениях от места сбросов комбината. В пределах большого полигона в его западной и северной частях наблюдались два пятна загрязнения площадью  $14 \text{ км}^2$  и  $19 \text{ км}^2$  соответственно, которые возможно сформировались под влиянием хозяйственно-бытовых стоков гг. Култук и Слюдянка.

Отбор проб зообентоса проводился с глубин 15-150 м на участке, подверженном воздействию стоков БЦБК. Донные отложения были представлены в основном песчано-глинистыми отложениями с примесью детрита, на семи станциях разнородными песками. На обследованной территории было обнаружено 8 таксономических групп беспозвоночных.

Средняя численность зообентоса уменьшилась с  $7779 \text{ экз/м}^2$  в 2011 г. до  $7403 \text{ экз/м}^2$  в 2012 г., а биомасса осталась на прежнем уровне  $12 \text{ г/м}^2$ .

Доминирующее положение по численности – 67 % и биомассе – 54 % от общей численности зообентоса занимали малощетинковые черви. Вторыми по численности и биомассе были амфиподы – 18 % и 34 % соответственно. Величина олигохетного индекса увеличилась с 61 % в 2011 г. до 64 % в 2012 г., что характеризует исследованный участок озера, как загрязненный.

В период проведения съемки было обнаружено 13 видов моллюсков на 16 станциях из 33 отобранных. Величины их средней численности и биомассы в 2012 г. уменьшились и составляли  $72 \text{ экз/м}^2$  и  $0,9 \text{ г/м}^2$ , в 2011 г. значения этих показателей были  $333 \text{ экз/м}^2$  и  $3,5 \text{ г/м}^2$  соответственно. Одной из причин снижения численности и биомассы моллюсков может быть позднее проведение съемки и сезонные изменения их развития. На исследованном участке дна наиболее часто встречались моллюски видов *Bivalvia* – 30 % от численности моллюсков, *Liobaicalia steidae* – 20 %, *Baicalia sp.* – 20 %, *Valvata sp.* – 11 % и *Kobeltocochlea martensiana* – 7 %, остальные виды были представлены единичными экземплярами.

Анализ гидробиологических характеристик за 2012 г. свидетельствует о сохранении антропогенного загрязнения воды и дна озера в районе выпуска стоков комбината.

Катастрофическое сокращение гидробиологических наблюдений и несоблюдение сроков отбора проб в последние 15 лет усложняет подробный и систематический анализ процессов формирования контролируемых гидробионтов в районе Байкальского ЦБК и делает его менее эффективным.

### 9.5.1. Гидробиологические наблюдения на северном Байкале

Гидробиологические наблюдения в районе трассы БАМ после 4-х летнего перерыва, вызванного техническими причинами, были проведены 2-3 сентября 2012 г. по бактерио-, фито- и зоопланктону. Отбор проб осуществлялся на 17 станциях, расположенных на участке вдоль западного и восточного побережья от мыса Котельниковский до устья р. Томпуда. Протяженность контролируемого участка свыше 100 км, площадь  $110 \text{ км}^2$ . Пробы отбирались в прибрежной полосе шириной до 1 км. Для сравнения были отобраны пробы на 4-х реперных станциях центрального разреза через северный Байкал. На микробиологический анализ отбирали пробы

из поверхностного горизонта в устьевых участках пяти северных рек: Рель, Тья, Кичера, Верхняя Ангара и Томпуда.

Бактериопланктон. Отбор проб проводился в поверхностном (0-0,5) м слое водной толщи. Средняя численность гетеротрофов в сентябре 2012 г. составила 770 кл/мл, что в 3 раза ниже, чем в аналогичный период 2006 г. (2366 кл/мл).

Сравнение количественных характеристик бактериопланктона на отдельных участках контролируемого полигона свидетельствует о неравномерности развития микробиологических процессов. В восточной части озера средняя численность гетеротрофов была максимальной – 1694 кл/мл, в 2,6 раза выше, чем вдоль западного побережья. Наименьшее значение численности гетеротрофов было отмечено в центральной (реперной) части озера, при изменении численности от 10 до 625 кл/мл среднее значение составило 202 кл/мл.

Наиболее высокая численность углеводородокисляющих бактерий отмечалась в восточной прибрежной зоне, где на отдельных станциях доходила до 1 тыс. кл/мл. На станциях реперного разреза углеводородокисляющие бактерии не отмечались. Фенолоокисляющие бактерии обнаружены только на двух станциях в восточной прибрежной зоне, их численность была низкой – 18 кл/мл.

Исследования, проведенные в устьях 5 северных рек, свидетельствуют о загрязненности этих вод. Как и прежде, самой загрязненной по микробиологическим характеристикам оказалась р. Верхняя Ангара, численность гетеротрофов доходила здесь до 7890 кл/мл. В водах этой реки было также высоким содержание углеводородокисляющих бактерий – 10 тыс. кл/мл. Высокая численность гетеротрофов отмечалась и в устье р. Кичера – 5105 кл/мл.

Фитопланктон. В исследованном районе озера средние значения численности и биомассы в 2012 г. составили 384 тыс. кл/л и 172 мг/м<sup>3</sup>. В сравнении с 2006 годом произошло увеличение численности в 1,5 и биомассы в 4,5 раза. Наибольшего значения численность и биомасса фитопланктона достигали в западной прибрежной зоне, 561 тыс. кл/л и 242 мг/м<sup>3</sup> соответственно. Минимальные значения численности – 87 тыс. кл/л и биомассы – 49 мг/м<sup>3</sup> наблюдались на станциях центральной части озера.

Доминантный комплекс альгоценоза в северной части озера был представлен разнообразными представителями планктонных водорослей из шести отделов. Типичные для Байкала золотистый *Chrysidalis peritaphnera* и криптофитовый *Chroomonas acuta* отмечались повсеместно, их массовая доля на отдельных станциях изменялась от 5 до 70 % и от 4 до 39 % соответственно. В западной прибрежной зоне интенсивно развивались разнообразные колониальные синезеленые водоросли рр. *Anabaena*, *Microcystis*. Нанопланктонный *Microcystis aeruginosa* встречался по всему западному побережью. Зеленые водоросли рода *Monogaphidium* в основном были отмечены вдоль восточной прибрежной зоны с массовой долей 4-11 % и в центральной части озера – 4-34 %. Среди широко распространенных видов, составлявших основу альгоценоза озера, в центральной части озера был отмечен эндемик Байкала динофитовая водоросль *Gymnodinium baicalense* var. *Minor* с массовой долей 5 %.

Зоопланктон. В исследуемом районе зоопланктон в основном был представлен подотрядами веслоногих *Calanoida* (в котором преобладала *Epischura baicalensis*) и *Cyclopoida*, ветвистоусыми *Cladocera* и коловратками *Rotifera*.

В составе зоопланктона в 2012 г. средние величины численности и биомассы составляли 21 тыс. экз./м<sup>3</sup> и 327 мг/м<sup>3</sup>, что в 2 раза выше, чем в сентябре 2006 г. В западной прибрежной зоне средняя численность и биомасса зоопланктона были максимальными 33 тыс. экз./м<sup>3</sup> и 511 мг/м<sup>3</sup>, в сравнении с восточной прибрежной зоной численность была в 37 раз, а биомасса в 39 раз выше.

Лидирующее положение по численности и биомассе в восточной прибрежной зоне и центральной части озера занимали представители группы *Calanoida*, массовая доля которых на восточном побережье составляла 60 % от общей численности и 77 % от общей биомассы, а в центральной части озера 67 % и 80 % соответственно. В западной прибрежной зоне по численности преобладали представители *Cyclopoida* – 48 %, а по биомассе – *Cladocera* – 52%.

По гидробиологическим наблюдениям в северном районе озера в 2012 г. в сравнении с сентябрем 2006 г. наблюдался рост численности и биомассы фито- и зоопланктона. По бактериопланктону произошло снижение численности всех определяемых групп микроорганизмов. В целом в сравнении с аналогичными периодами наблюдений до 2012 г. изменение численности и биомассы изученных гидробионтов находилось в пределах среднелетних колебаний.

Оценка современного состояния гидробионтов требует проведения систематических ежегодных наблюдений в весенний и осенний сезоны.

## Выводы

Представленные данные гидрохимического и геохимического контроля грунтовой воды и донных отложений, выполненные ФГБУ «ГХИ» и ФГБУ «Иркутское УГМС» в районе сброса сточных вод комбината в октябре 2012 г., при сравнении с данными, полученными в 2011 г., свидетельствуют о дальнейшем повышении уровня загрязненности природной среды озера на полигоне по следующим характерным (индикаторным) показателям: растворенному кислороду в грунтовой воде, сульфидной сере в донных отложениях, бенз(а)пирену в дон-



ных отложениях (включая имеющее место накопление БП в зообентосе). Увеличилась общая площадь загрязненных донных отложений, рассчитанная по комплексным показателям в 2012 г. в 1,3 раза, по сравнению с данными мониторинга озера 2010 г., когда комбинат временно не работал. Следует заметить, что несоблюдение режима временных шагов мониторинга на озере сильно осложняет объективную сторону контроля состояния озерной экосистемы.

Площадь зоны загрязнения, отмеченная в районе полигона, является заниженной при оценке влияния комбината на донные отложения озера, так как в системе контроля, имеющей место на сегодняшний день, все еще отсутствуют наблюдения на глубинах более 350 м. Сложное геоморфологическое строение исследуемого района (полигона), наличие трех каньонов с резкими уклонами склонов, повышенная сейсмичность региона часто способствуют скатыванию-сползанию осадочного материала на большие глубины озера.

## 10 СОДЕРЖАНИЕ ПЕСТИЦИДОВ В ПОВЕРХНОСТНЫХ ВОДНЫХ ОБЪЕКТАХ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ В 2012 г.

Наблюдения за содержанием пестицидов в поверхностных водных объектах и донных отложениях в системе Росгидромета осуществлялись в рамках наблюдений за загрязнением поверхностных вод ГСН [48].

В 2012 г. в пробах воды, отобранных в пунктах режимных наблюдений, определялось содержание хлорорганических пестицидов –  $\alpha$ -,  $\beta$ -,  $\gamma$ -ГХЦГ, ДДТ, ДДЭ, ДДД, гексахлорбензол; фосфорорганические – паратион-метил, фозалон, карбофос, диметоат и иные пестициды – трифлуралин, 2,4-Д, ТЦА, атразин, пропазин, симазин. В большинстве пунктов наблюдения проводили 3–6 раз в год в зависимости от персистентности определяемого пестицида и категории пункта наблюдений. Сроки отбора проб воды были назначены с учетом характерных фаз гидрологического режима на водном объекте и обработки сельскохозяйственных угодий пестицидами. В районах производства пестицидов периодичность наблюдений была выше (до 12 раз в год).

В составе сети пунктов режимных наблюдений выделены пункты, установленные в качестве опорных для наблюдений за содержанием хлорорганических пестицидов. Выбранные пункты расположены на замыкающих участках рек, а также в районах интенсивного использования ХОП или их производства. В опорных пунктах наблюдения проводились три раза в год: на пике весеннего половодья, в период летней межени и осеннего паводка.

Начаты в 1990 г. режимные наблюдения за содержанием хлорорганических пестицидов в донных отложениях проводились в 59 пунктах, расположенных на территории деятельности восьми УГМС. В донных отложениях определяли  $\alpha$ -,  $\beta$ -,  $\gamma$ -ГХЦГ, ДДТ, ДДЭ, ДДД, ГХБ и трифлуралин. Отбор проб проводили 2–3 раза в год в зависимости от того, применяются пестициды или нет. Параллельно определялись пестициды в водной фазе. В отдельных случаях наблюдалось небольшое смещение сроков или места отбора проб донных отложений и воды.

Содержание пестицидов в поверхностных водах проанализировано по бассейнам отдельных рек, гидрографическим районам и Российской Федерации в целом.

В 2012 г. наблюдения за содержанием пестицидов в поверхностных водных объектах проводились во всех УГМС, за исключением Камчатского и Колымского. Наблюдения за содержанием пестицидов в водных объектах на территории Забайкальского и Западно-Сибирского управлений проведены не в полном объеме.

При анализе полученных данных в воде использованы статистические характеристики:

- концентрация пестицидов в воде – измеренная (минимальные и максимальные значения) и рассчитанная (средние значения);
- частота обнаружения пестицидов в пунктах наблюдений и анализируемых пробах воды;
- повторяемость превышения ПДК в воде;
- оценка отличия средних концентраций за описываемый и предшествующий годы.

При оценке степени загрязненности воды использованы ПДК вредных веществ для воды рыбохозяйственных водных объектов [45]. Для отдельных пестицидов, на которые нет таких нормативов, использованы ПДК для водных объектов хозяйственно-питьевого и санитарно-бытового водопользования [83] (табл.10.1).

При интерпретации результатов наблюдений в донных отложениях использованы следующие характеристики:

- содержание пестицидов в донных отложениях и в воде (предельные и средние значения);
- частота обнаружения пестицидов в донных отложениях и в воде в пунктах наблюдений и анализируемых пробах.

К обнаруженным значениям отнесены результаты измерений, соответствующие нижнему пределу обнаружения пестицида используемой методикой и превышающие его, к следовым – ниже этого предела.

### Содержание пестицидов по данным пунктов режимных наблюдений

В 2012 г. в пунктах режимных наблюдений на территории России выполнено 18732 определения хлорорганических пестицидов, в том числе 4287 –  $\alpha$ -ГХЦГ, 248 –  $\beta$ -ГХЦГ, 4283 –  $\gamma$ -ГХЦГ, 4265 – ДДТ, 4262 – ДДЭ, 971 – ДДД, 416 – ГХБ в 668, 66, 668, 663, 649, 134 и 51 пунктах соответственно; 126 определений фосфорорганических пестицидов, в том числе по 38 – паратион-метила, карбофоса и фозалона в 4 пунктах, 12 определений диметоата в 1 пункте; 371 определение других пестицидов, относящихся к различным классам химических соединений: 84 – 2,4-Д, 158 – трифлуралина, 4 – ТЦА, 41 – атразина, по 42 пропазина и симазина в 18, 23 и 2 пунктах соответственно. По сравнению с 2011 г. число выполненных определений ХОП и ФОП практически не изменилось, других классов пестицидов снизилось на 113.

Результаты наблюдений за содержанием пестицидов, определяемых в поверхностных водных объектах Российской Федерации, и расчетные характеристики приведены в табл.10.2 и 10.3.

## Предельно допустимые концентрации и нижние пределы обнаружения пестицидов, мкг/л

Название пестицида (синонимы, наименование препаративной формы)	ПДК	Нижний предел обнаружения
ГХЦГ* (гексахлоран, гексатокс)	отс.* <sup>1</sup>	0,002* <sup>2</sup>
ДДТ* <sup>3</sup>	отс.* <sup>1</sup>	0,020* <sup>4</sup>
Гексахлорбензол (ГХБ)	1,0* <sup>5</sup>	0,002
Трифлуралин (нитран, трефлан, олитреф)	0,3	0,005
Диметоат (рогор, Би-58, фосфамид)	1,0	2,0
Карбофос (малатион, сумитокс)	отс.* <sup>1</sup>	0,4
Паратион-метил (метафос, вофатокс)	отс.* <sup>1</sup>	0,2
Фозалон (золон, бензофосфат)	отс.* <sup>1</sup>	0,5
2,4-Д (2,4-дихлорфеноксиуксусная кислота)	4,0* <sup>6</sup>	2,0
ТЦА (натрия трихлорацетат, ТХАН)	40,0	20,0
Атразин (агелон, майазин, феноксазин)	5,0	1,0
Пропазин (гезамил, гексазин, милогард)	2,0* <sup>5</sup>	0,5
Симазин (бладекс, приматол С, ситрин)	2,4	1,0

Примечание. \*  $\Sigma$  ГХЦГ ( $\alpha$ -ГХЦГ+ $\beta$ -ГХЦГ+ $\gamma$ -ГХЦГ).

\*<sup>1</sup> Нормативными документами предусмотрено полное отсутствие вещества в воде водных объектов; в системе Росгидромета, согласно приказу от 31 октября 2000 г. № 156, в качестве ПДК условно принимается содержание 0,01 мкг/л.

\*<sup>2</sup> Нижний предел обнаружения  $\alpha$ -ГХЦГ и  $\gamma$ -ГХЦГ; для  $\beta$ -ГХЦГ он составляет 0,010 мкг/л.

\*<sup>3</sup>  $\Sigma$  ДДТ (n,n' ДДТ+n,n' ДДЭ+n,n' ДДД).

\*<sup>4</sup> Нижний предел обнаружения ДДТ; для ДДЭ и ДДД он составляет 0,005 и 0,010 мкг/л соответственно.

\*<sup>5</sup> ПДК для водных объектов хозяйственно-питьевого и санитарно-бытового водопользования.

\*<sup>6</sup> ПДК по 2,4-Д бутиловому эфиру.

Из традиционно определяемых сетью Росгидромета ХОП ( $\alpha$ -,  $\gamma$ -ГХЦГ, ДДТ, ДДЭ и ДДД), как и в предшествующие годы, наиболее часто в водных объектах были обнаружены изомеры  $\alpha$ - и  $\gamma$ -ГХЦГ (табл.10.2). В воде ряда бассейнов рек частота обнаружения  $\gamma$ -ГХЦГ превалировала над частотой обнаружения  $\alpha$ -ГХЦГ, что свидетельствует о продолжающемся несанкционированном применении на водосборах этих рек препаратов, содержащих ГХЦГ.

Максимальная частота обнаружения изомеров ГХЦГ в пробах (50 %) отмечена в бассейнах рек Пур и Яна; высокая частота обнаружения обоих изомеров или одного из них в пробах (20–30 %) наблюдалась в воде бассейнов рек Печора, Таз, Анабар, Лена.

Как и ранее, ДДТ и его метаболиты ДДЭ и ДДД в большинстве случаев обнаружены в поверхностных водных объектах страны реже, чем изомеры ГХЦГ. Так, ДДТ зафиксирован лишь в единичных пробах воды (0,5–0,8 %) в бассейнах рек Амур, Енисей, Обь, Урал, ДДД – в 7,4 % проб в воде рек Кольского полуострова (бассейн Баренцева моря). Самая высокая частота обнаружения ДДЭ (40 %) отмечена в воде р. Таз. Высокая частота обнаружения этого метаболита (11–17 %) наблюдалась в воде бассейнов рек Обь, Печора, Надым, Пур.

Все традиционно определяемые ХОП отсутствовали в воде рек бассейна Калининградского залива, рек и озер Кольского полуострова (бассейн Белого моря), Днепр, Западного Закавказья, Приазовья, Восточного Приазовья, Кубань, Онега, Мезень, Индигирка, Терек, Кума, о. Сахалин (концентрации ХОП в воде рек были ниже предела их определения используемой методикой).

В 2012 г. по сравнению с предшествующим годом произошло уменьшение уровня загрязненности воды большей частью традиционно определяемых ХОП в бассейнах рек и озер Кольского полуострова, Северная Двина, Печора, Волга; обоими изомерами ГХЦГ – в бассейнах рек Нева, Нарва, Онега, Енисей, Индигирка, Амур;  $\alpha$ -ГХЦГ – в бассейнах рек Анабар и Волго-Уральского междуречья;  $\gamma$ -ГХЦГ – в бассейнах рек Луга и Урал; ДДЭ и одним из изомеров ГХЦГ – в бассейнах рек Обь и Яна, ДДЭ – в бассейне р. Пур.

Увеличился уровень загрязненности воды большинством ХОП в бассейне р. Таз; обоими изомерами – в бассейнах рек Пур, Лена;  $\alpha$ -ГХЦГ – в бассейне р. Луга;  $\gamma$ -ГХЦГ – в бассейнах рек Анабар, Яна, Колыма, Волго-Уральского междуречья, Японского моря;  $\alpha$ -ГХЦГ и ДДЭ – в бассейне р. Дон; ДДТ – в бассейнах рек Обь, Енисей; ДДТ и ДДЭ – в бассейнах рек Урал, Амур; ДДЭ – в бассейне р. Надым.

Значительный рост средней концентрации  $\gamma$ -ГХЦГ (от 0 до 0,012 мкг/л) наблюдался в воде р. Пур, заметное снижение концентрации ДДЭ (от 0,007 мкг/л до 0) отмечено в воде рек и озер Кольского полуострова. В остальных случаях изменение содержания ХОП в поверхностных водных объектах на территории страны было менее существенно.

Содержание пестицидов в поверхностных водных объектах Российской Федерации по крупным бассейнам рек

Бассейн	Пестицид	Число пунктов наблюдений		Число проб		Повторяемость превышения ПДК в пробах, %	Концентрация, мкг/л		Оценка отличия средних концентраций за 2012 и 2011 гг.
		всего	в т.ч. с пестицидами, %	всего	в т.ч. с пестицидами, %		П <sub>1</sub>	пределы	
Нева	α-ГХЦГ	70	17,1	591	3,0	0	0–0,005	0	+н
	γ-ГХЦГ	70	17,1	591	3,0	0	0–0,008	0	+н
	ДДТ	70	0	592	0	0	0	0	н
	ДДЭ	70	0	592	0	0	0	0	н
	ДДД	69	0	587	0	0	0	0	н
Луга	α-ГХЦГ	5	20,0	36	2,8	0	0–0,002	0	-н
	γ-ГХЦГ	5	20,0	36	2,8	0	0–0,005	0	+н
	ДДТ	5	0	36	0	0	0	0	н
	ДДЭ	5	0	36	0	0	0	0	н
	ДДД	5	0	36	0	0	0	0	н
Нарва <sup>1</sup>	α-ГХЦГ	16	18,8	158	2,5	0	0–0,003	0	+н
	γ-ГХЦГ	16	18,8	158	2,5	0	0–0,005	0	+н
	ДДТ	16	0	158	0	0	0	0	н
	ДДЭ	16	0	158	0	0	0	0	н
	ДДД	16	0	158	0	0	0	0	н
Реки бассейна Калининградского залива	α-ГХЦГ	5	0	22	0	0	0	0	
	γ-ГХЦГ	5	0	22	0	0	0	0	
	ДДТ	5	0	22	0	0	0	0	
	ДДЭ	5	0	20	0	0	0	0	
Днепр <sup>1</sup>	α-ГХЦГ	10	0	78	0	0	0	0	н
	γ-ГХЦГ	10	0	78	0	0	0	0	н
	ДДТ	10	0	78	0	0	0	0	н
	ДДЭ	10	0	78	0	0	0	0	н
	Трифлуралин	5	0	44	0	0	0	0	н
Реки Западного Закавказья	α-ГХЦГ	4	0	24	0	0	0	0	н
	γ-ГХЦГ	4	0	24	0	0	0	0	н
	ДДТ	4	0	24	0	0	0	0	н
	ДДЭ	4	0	24	0	0	0	0	н
	Трифлуралин	3	0	18	0	0	0	0	н

Реки Приазовья <sup>1</sup>	α-ГХЦГ	2	0	10	0	0	0	0	н
	γ-ГХЦГ	2	0	10	0	0	0	0	н
	ДДТ	2	0	10	0	0	0	0	н
	ДДЭ	2	0	10	0	0	0	0	н
Дон <sup>1</sup>	α-ГХЦГ	46	4,3	285	1,0	0,3	0-0,011	0	-н
	γ-ГХЦГ	46	4,3	286	1,0	0	0-0,008	0	н
	ДДТ	46	0	285	0	0	0	0	н
	ДДЭ	46	2,2	285	0,3	0,3	0-0,040	0	-н
	Трифлуралин	3	0	20	0	0	0	0	н
	Паратион-метил	2	0	20	0	0	0	0	н
	Карбофос	2	0	20	0	0	0	0	н
Реки Восточного Приазовья	Фозалон	2	0	20	0	0	0	0	н
	α-ГХЦГ	1	0	4	0	0	0	0	н
	γ-ГХЦГ	1	0	4	0	0	0	0	н
	ДДТ	1	0	4	0	0	0	0	н
Кубань	ДДЭ	1	0	4	0	0	0	0	н
	α-ГХЦГ	14	0	70	0	0	0	0	н
	γ-ГХЦГ	14	0	70	0	0	0	0	н
	ДДТ	14	0	70	0	0	0	0	н
	ДДЭ	14	0	70	0	0	0	0	н
	Трифлуралин	7	0	42	0	0	0	0	н
	Паратион-метил	2	0	18	0	0	0	0	н
	Карбофос	2	0	18	0	0	0	0	н
	Диметоат	1	0	12	0	0	0	0	н
	Фозалон	2	0	18	0	0	0	0	н
Реки и озера Кольского полуострова бассейна Баренцева моря <sup>1</sup>	α-ГХЦГ	7	28,6	27	11,1	0	0-0,004	0	+у
	γ-ГХЦГ	7	28,6	27	7,4	0	0-0,005	0	+н
	β-ГХЦГ	7	14,3	27	3,7	3,7	0-0,010	0	+н
	ДДТ	7	0	27	0	0	0	0	н
	ДДЭ	7	0	27	0	0	0	0	+у
	ДДД	7	28,6	27	7,4	7,4	0-0,010	0,001	-н
Реки и озера Кольского полуострова бассейна Белого моря	α-ГХЦГ	2	0	6	0	0	0	0	+у
	γ-ГХЦГ	2	0	6	0	0	0	0	н
	β-ГХЦГ	2	0	6	0	0	0	0	+у
	ДДТ	2	0	6	0	0	0	0	н
	ДДЭ	2	0	6	0	0	0	0	+у
	ДДД	2	0	6	0	0	0	0	н
Онега	α-ГХЦГ	2	0	10	0	0	0	0	+н
	γ-ГХЦГ	2	0	10	0	0	0	0	+н
	β-ГХЦГ	2	0	10	0	0	0	0	н

Бассейн	Пестицид	Число пунктов наблюдений		Число проб		Повторяемость превышения ПДК в пробах, %	Концентрация, мкг/л		Оценка отличия средних концентраций за 2012 и 2011 гг.
		всего	в т.ч. с пестицидами, %	всего	в т.ч. с пестицидами, %		П <sub>1</sub>	пределы	
Северная Двина	ДДТ	2	0	10	0	0	0	0	н
	ДДЭ	2	0	10	0	0	0	0	н
	α-ГХЦГ	18	33,3	100	12,0	0	0-0,009	0	+н
	γ-ГХЦГ	18	16,7	100	3,0	0	0-0,004	0	+н
	β-ГХЦГ	12	0	78	0	0	0	0	н
	ДДТ	18	0	100	0	0	0	0	н
Мезень	ДДЭ	18	11,1	100	2,0	0	0-0,007	0	+н
	α-ГХЦГ	2	0	10	0	0	0	0	н
	γ-ГХЦГ	2	0	10	0	0	0	0	н
	β-ГХЦГ	2	0	10	0	0	0	0	н
Печора	ДДТ	2	0	10	0	0	0	0	н
	ДДЭ	2	0	10	0	0	0	0	н
	α-ГХЦГ	7	71,4	25	32,0	0	0-0,006	0,001	+н
	γ-ГХЦГ	7	42,9	25	12,0	0	0-0,003	0	+н
	β-ГХЦГ	1	0	5	0	0	0	0	н
	ДДТ	7	0	25	0	0	0	0	н
Обь <sup>1</sup>	ДДЭ	7	42,9	25	12,0	4,0	0-0,010	0,001	+н
	α-ГХЦГ	87	6,9	488	1,4	0,2	0-0,019	0	н
	γ-ГХЦГ	87	16,1	488	3,7	1,0	0-0,022	0	+н
	β-ГХЦГ	31	0	81	0	0	0	0	н
	ДДТ	88	4,6	489	0,8	0,8	0-0,142	0,001	-н
	ДДЭ	87	32,2	488	10,9	4,5	0-0,343	0,002	+н
	ДДД	4	0	10	0	0	0	0	н
	ГХБ	45	17,8	365	3,6	0	0-0,023	0	-н
Надым	Трифлуралин	4	0	22	0	0	0	0	н
	2,4-Д	16	0	44	0	0	0	0	н
	α-ГХЦГ	1	0	6	0	0	0	0	н
	γ-ГХЦГ	1	0	6	0	0	0	0	н
	ДДТ	1	0	6	0	0	0	0	н
	ДДЭ	1	100	6	16,7	0	0-0,007	0,001	-н
	ГХБ	1	100	6	16,7	0	0-0,002	0	+у

Пур	α-ГХЦГ	1	100	6	50,0	16,7	0-0,010	0,004	-у
	γ-ГХЦГ	1	100	6	50,0	33,3	0-0,038	0,012	-у
	ДДТ	1	0	6	0	0	0	0	н
	ДДЭ	1	100	6	16,7	16,7	0-0,013	0,002	+н
	ГХБ	1	100	6	33,3	0	0-0,052	0,014	-у
Таз	α-ГХЦГ	1	100	5	20,0	0	0-0,002	0	-н
	γ-ГХЦГ	1	100	5	20,0	20,0	0-0,012	0,002	-у
	ДДТ	1	0	5	0	0	0	0	н
	ДДЭ	1	100	5	40,0	20,0	0-0,012	0,004	-у
	ГХБ	1	100	5	20,0	0	0-0,007	0,001	-н
Енисей <sup>1</sup>	α-ГХЦГ	64	15,6	336	4,8	0,6	0-0,016	0	+н
	γ-ГХЦГ	64	25,0	336	6,9	0,9	0-0,026	0	+н
	ДДТ	64	3,1	337	0,6	0,6	0-0,029	0	-н
	ДДЭ	61	0	334	0	0	0	0	н
	ДДД	24	0	124	0	0	0	0	н
Анабар	α-ГХЦГ	1	0	5	0	0	0	0	+н
	γ-ГХЦГ	1	100	5	20,0	0	0-0,004	0,001	-н
	ДДТ	1	0	5	0	0	0	0	н
	ДДЭ	1	0	5	0	0	0	0	н
Лена	α-ГХЦГ	12	41,7	43	16,3	0	0-0,003	0	-н
	γ-ГХЦГ	12	66,7	43	30,2	2,3	0-0,010	0,002	-н
	ДДТ	12	0	43	0	0	0	0	н
	ДДЭ	10	0	41	0	0	0	0	н
	ДДД	3	0	9	0	0	0	0	н
Яна	α-ГХЦГ	1	100	4	25,0	0	0-0,002	0,001	+н
	γ-ГХЦГ	1	100	4	50,0	25,0	0-0,010	0,003	-н
	ДДТ	1	0	4	0	0	0	0	н
	ДДЭ	1	0	4	0	0	0	0	н
Индибирка	α-ГХЦГ	1	0	4	0	0	0	0	+н
	γ-ГХЦГ	1	0	4	0	0	0	0	+н
	ДДТ	1	0	4	0	0	0	0	н
	ДДЭ	1	0	4	0	0	0	0	н
Кольма	α-ГХЦГ	2	0	10	0	0	0	0	н
	γ-ГХЦГ	2	50,0	10	10,0	0	0-0,007	0,001	-н
	ДДТ	2	0	9	0	0	0	0	н
	ДДЭ	2	0	10	0	0	0	0	н
Терек <sup>1</sup>	α-ГХЦГ	4	0	18	0	0	0	0	н
	γ-ГХЦГ	4	0	18	0	0	0	0	н
	ДДТ	4	0	18	0	0	0	0	н
	ДДЭ	4	0	18	0	0	0	0	н

Бассейн	Пестицид	Число пунктов наблюдений		Число проб		Повторяемость превышения ПДК в пробах, %	Концентрация, мкг/л		Оценка отличия средних концентраций за 2012 и 2011 гг.
		всего	в т.ч. с пестицидами, %	всего	в т.ч. с пестицидами, %		П <sub>1</sub>	пределы	
Кума	α-ГХЦГ	6	0	24	0	0	0	0	н
	γ-ГХЦГ	6	0	24	0	0	0	0	н
	ДДТ	6	0	24	0	0	0	0	н
	ДДЭ	6	0	24	0	0	0	0	н
Волга	α-ГХЦГ	215	18,1	1444	10,0	1,5	0–0,092	0,001	+н
	γ-ГХЦГ	215	15,3	1441	12,3	1,2	0–0,040	0,001	+н
	β-ГХЦГ	8	0	29	0	0	0	0	н
	ДДТ	209	0	1420	0	0	0	0	+н
	ДДЭ	215	0,5	1445	0,1	0	0–0,005	0	+н
Реки Волго-Уральского междуречья	Трифлуралин	1	0	12	0	0	0	0	н
	α-ГХЦГ	2	0	18	0	0	0	0	+н
	γ-ГХЦГ	2	50,0	16	6,2	0	0-0,002	0	-н
	ДДТ	2	0	18	0	0	0	0	н
	ДДЭ	2	0	18	0	0	0	0	н
Урал <sup>1</sup>	α-ГХЦГ	14	57,1	134	11,9	0	0–0,004	0	н
	γ-ГХЦГ	14	57,1	134	10,4	0	0–0,004	0	+н
	β-ГХЦГ	1	0	2	0	0	0	0	н
	ДДТ	14	7,1	134	0,8	0,8	0-0,02	0	-н
	ДДЭ	14	50,0	134	5,2	0,8	0–0,014	0	-н
	ДДД	1	0	2	0	0	0	0	н
Амур <sup>1</sup>	α-ГХЦГ	34	23,5	214	4,7	0,5	0–0,020	0	+н
	γ-ГХЦГ	34	8,8	214	2,8	0	0–0,005	0	+н
	ДДТ	34	2,9	214	0,5	0,5	0-0,028	0	-н
	ДДЭ	20	5,0	191	0,5	0,5	0-0,017	0	-н
	ГХБ	4	0	34	0	0	0	0	+н
	2,4-Д	2	0	40	0	0	0	0	н
	ТЦА	2	0	4	0	0	0	0	н
	Атразин	2	0	41	0	0	0	0	н
	Пропазин	2	0	42	0	0	0	0	н
	Симазин	2	0	42	0	0	0	0	н
Реки о. Сахалин	α-ГХЦГ	1	0	14	0	0	0	0	н
	γ-ГХЦГ	1	0	14	0	0	0	0	н



Реки бассейна Японского моря <sup>1</sup>	ДДТ	1	0	14	0	0	0	0	н
	ДДЭ	1	0	14	0	0	0	0	н
	α-ГХЦГ	5	0	30	0	0	0	0	н
	γ-ГХЦГ	5	40,0	30	6,7	3,3	0-0,024	0,001	-у
	ДДТ	5	0	30	0	0	0	0	н
	ДДЭ	5	0	30	0	0	0	0	н

Примечание. <sup>1</sup> – приведены данные для части бассейна, находящейся на территории России.

0 – не обнаружено.

н – расхождение между средними концентрациями пестицидов за описываемый и предшествующий годы неразлично («+» – несущественное уменьшение, «-» – несущественное увеличение).

у – существенное изменение средней концентрации пестицидов по сравнению с предшествующим годом (нулевое значение концентрации за предыдущий или описываемый годы не позволяет выразить изменение численно; «+» – существенное уменьшение; «-» – существенное увеличение).

Содержание пестицидов в поверхностных водных объектах по гидрографическим районам и по Российской Федерации в целом

Гидрографический район	Пестицид	Число пунктов наблюдений		Число проб		Повторяемость превышения ПДК в пробах, %	Концентрация, мкг/л		Оценка отличия средних концентраций за 2012 и 2011 гг.
		всего	в т.ч. с пестицидами, %	всего	в т.ч. с пестицидами, %		П <sub>1</sub>	пределы	
Балтийский	α-ГХЦГ	102	15,7	835	2,8	0	0-0,005	0	+н
	γ-ГХЦГ	102	15,7	835	2,8	0	0-0,008	0	+н
	ДДТ	102	0	836	0	0	0	0	н
	ДДЭ	102	0	836	0	0	0	0	н
	ДДД	93	0	793	0	0	0	0	н
Черноморский	α-ГХЦГ	14	0	102	0	0	0	0	н
	γ-ГХЦГ	14	0	102	0	0	0	0	н
	ДДТ	14	0	102	0	0	0	0	н
	ДДЭ	14	0	102	0	0	0	0	н
	Трифлуралин	8	0	62	0	0	0	0	н
Азовский	α-ГХЦГ	63	3,2	369	0,8	0,3	0-0,011	0	-н
	γ-ГХЦГ	63	3,2	370	0,8	0	0-0,008	0	н
	ДДТ	63	0	369	0	0	0	0	н
	ДДЭ	63	1,6	369	0,3	0,3	0-0,040	0	-н
	Трифлуралин	10	0	62	0	0	0	0	н
	Парагатион-метил	4	0	38	0	0	0	0	н
	Карбофос	4	0	38	0	0	0	0	н
	Диметоат	1	0	12	0	0	0	0	н
Баренцевский	Фозалон	4	0	38	0	0	0	0	н
	α-ГХЦГ	38	34,2	178	12,9	0	0-0,009	0	+н
	γ-ГХЦГ	38	21,0	178	4,5	0	0-0,005	0	+н
	β-ГХЦГ	26	3,9	136	0,7	0,7	0-0,010	0	+н
	ДДТ	38	0	178	0	0	0	0	н
	ДДЭ	38	13,2	178	2,8	0,6	0-0,010	0	+н
	ДДД	9	22,2	33	6,1	6,1	0-0,010	0,001	+н
Карский	α-ГХЦГ	153	11,8	841	3,2	0,5	0-0,019	0	н
	γ-ГХЦГ	153	20,9	841	5,3	1,3	0-0,038	0	+н

	β-ГХЦГ	31	0	81	0	0	0	0	н
	ДДТ	154	3,9	843	0,7	0,7	0-0,142	0	-н
	ДДЭ	150	20,0	839	6,8	2,9	0-0,343	0,001	+н
	ДДД	28	0	134	0	0	0	0	н
	ГХБ	47	23,4	382	4,4	0	0-0,052	0,001	-н
	Трифлуралин	4	0	22	0	0	0	0	н
	2,4-Д	16	0	44	0	0	0	0	н
Восточно-Сибирский	α-ГХЦГ	17	35,3	66	12,1	0	0-0,003	0	н
	γ-ГХЦГ	17	64,7	66	25,8	3,0	0-0,010	0,001	-н
	ДДТ	17	0	65	0	0	0	0	н
	ДДЭ	15	0	64	0	0	0	0	н
	ДДД	3	0	9	0	0	0	0	н
Каспийский	α-ГХЦГ	241	19,5	1638	9,8	1,3	0-0,092	0,001	+н
	γ-ГХЦГ	241	17,4	1633	11,8	1,0	0-0,040	0,001	+н
	β-ГХЦГ	9	0	31	0	0	0	0	н
	ДДТ	235	0,4	1614	0,1	0,1	0-0,02	0	н
	ДДЭ	241	3,3	1639	0,5	0,1	0-0,014	0	+н
	ДДД	1	0	2	0	0	0	0	н
	Трифлуралин	1	0	12	0	0	0	0	н
Тихоокеанский	α-ГХЦГ	40	20,0	258	3,9	0,4	0-0,020	0	+н
	γ-ГХЦГ	40	12,5	258	3,1	0,4	0-0,024	0	+н
	ДДТ	40	2,5	258	0,4	0,4	0-0,028	0	-н
	ДДЭ	26	3,9	235	0,4	0,4	0-0,017	0	-н
	ГХБ	4	0	34	0	0	0	0	+н
	2,4-Д	2	0	40	0	0	0	0	н
	ТЦА	2	0	4	0	0	0	0	н
	Атразин	2	0	41	0	0	0	0	н
	Пропазин	2	0	42	0	0	0	0	н
	Симазин	2	0	42	0	0	0	0	н
По России в целом	α-ГХЦГ	668	16,5	4287	6,0	0,6	0-0,092	0	+н
	γ-ГХЦГ	668	17,4	4283	6,9	0,7	0-0,040	0	+н
	β-ГХЦГ	66	1,5	248	0,4	0,4	0-0,010	0	+н
	ДДТ	663	1,1	4265	0,2	0,2	0-0,142	0	-н
	ДДЭ	649	6,9	4262	1,7	0,7	0-0,343	0	+н
	ДДД	134	1,5	971	0,2	0,2	0-0,010	0	-н
	ГХБ	51	21,6	416	4,1	0	0-0,052	0,001	-н
	Паратион-метил	4	0	38	0	0	0	0	н
	Карбофос	4	0	38	0	0	0	0	н
	Диметоат	1	0	12	0	0	0	0	н

Гидрографический район	Пестицид	Число пунктов наблюдений		Число проб		Повторяемость превышения ПДК в пробах, %	Концентрация, мкг/л		Оценка отличия средних концентраций за 2012 и 2011 гг.
		всего	в т.ч. с пестицидами, %	всего	в т.ч. с пестицидами, %		П <sub>1</sub>	пределы	
	Фозалон	4	0	38	0	0	0	0	н
	2,4-Д	18	0	84	0	0	0	0	н
	Трифлуралин	23	0	158	0	0	0	0	н
	ТЦА	2	0	4	0	0	0	0	н
	Атразин	2	0	41	0	0	0	0	н
	Пропазин	2	0	42	0	0	0	0	н
	Симазин	2	0	42	0	0	0	0	н

Примечание. 0 – не обнаружено.

н – расхождение между средними концентрациями пестицидов за описываемый и предшествующий годы неразлично («+» – несущественное уменьшение, «-» – несущественное увеличение).

Превышение ПДК отдельных хлорорганических пестицидов в 17–33 % случаев от числа проанализированных проб воды отмечено в бассейнах рек Пур, Таз, Яна, в 4–7 % случаев – в воде рек и озер Кольского полуострова (бассейн Баренцева моря), Печора, Обь; 10 и 30 ПДК зафиксировано для ДДТ и ДДЭ лишь в одной пробе воды в бассейне р. Обь; 50 ПДК не наблюдалось.

Максимальные концентрации  $\alpha$ -ГХЦГ (0,092 мкг/л) и  $\gamma$ -ГХЦГ (0,040 мкг/л) обнаружены в бассейне р. Волга на территории Самарской области (р. Чапаевка в районе г. Чапаевск); ДДТ (0,142 мкг/л) и ДДЭ (0,343 мкг/л) – в бассейне р. Обь на территории Омской области (р. Ишим у с. Усть-Ишим); ДДД (0,010 мкг/л) – в бассейне рек и озер Кольского полуострова на территории Мурманской области (р. Колос-йоки у пгт Никель и р. Роста в районе г. Мурманск).

Кроме перечисленных выше бассейнов рек, высокие концентрации некоторых ХОП определены в воде бассейнов рек Японского моря, Дон, Пур, Енисей, Амур.

По сравнению с 2011 г. заметно снизился уровень загрязненности воды изомерами ГХЦГ р. Чапаевка в районе г. Чапаевск, где с 1960 до 1987 г. производились препараты, содержащие эти пестициды. Так, в 2012 г. средняя годовая концентрация  $\alpha$ -ГХЦГ в этом пункте наблюдений снизилась от 0,057 до 0,021 мкг/л,  $\gamma$ -ГХЦГ – от 0,015 до 0,007 мкг/л.

Начиная с 1996 г., по длине трех крупных рек (Северная Двина, Волга и Енисей) прослежена динамика содержания  $\alpha$ - и  $\gamma$ -ГХЦГ (рис.10.1). Из приведенного рисунка следует, что несмотря на расположение рек в различных физико-географических условиях и существенное отличие в освоенности этих речных водосборов, средние годовые концентрации изомеров ГХЦГ по длине рек были близки и варьировали в незначительных пределах (от 0 до 0,003 мкг/л). Аналогичное явление наблюдалось также и в предшествующие годы, что связано с прекращением производства и санкционированного применения с 1990 г. препаратов, содержащих ГХЦГ, в сельском и лесном хозяйствах страны.

В бассейне р. Северная Двина невысокий уровень загрязненности воды  $\alpha$ - и  $\gamma$ -ГХЦГ (соответственно 0,0001 и 0,0002 мкг/л) отмечен только в верхнем течении на участке от г. Великий Устюг до с. Красавино. В бассейне р. Волга самый высокий уровень загрязненности воды  $\alpha$ - и  $\gamma$ -ГХЦГ (соответственно 0,0014 и 0,0026 мкг/л) зафиксирован в нижнем течении у с. Цаган-Аман. Необходимо также отметить, что на участке р. Волга от с.Цаган-Аман до г. Астрахань и в верхнем течении в районе г. Конаково (вдхр. Ивановское) наблюдалось повышенное содержание  $\gamma$ -ГХЦГ, превалирующее над содержанием  $\alpha$ -ГХЦГ. Это свидетельствует о продолжающемся несанкционированном применении на водосборных территориях указанных районов препаратов, содержащих ГХЦГ. В бассейне р. Енисей более высокий уровень загрязненности воды  $\gamma$ -ГХЦГ (0,002 мкг/л) наблюдался в верхнем течении в Саяно-Шушенском водохранилище у метеостанции Усть-Уса,  $\alpha$ -ГХЦГ (0,002 мкг/л) – в среднем течении в Красноярском водохранилище на участке от р.п. Приморск до д.Хмельники. Такое явление обусловлено интенсивным применением препаратов, содержащих ГХЦГ, на сельскохозяйственных и лесных угодьях указанных районов в предшествующий период, а также аккумуляцией их донными отложениями водохранилищ, которые могут быть источником вторичного загрязнения поверхностных вод.

В 2012 г. традиционно определяемые ХОП обнаружены в водных объектах всех гидрографических районов, кроме Черноморского (табл. 10.3).

Максимальная частота обнаружения  $\alpha$ - и  $\gamma$ -ГХЦГ (соответственно 35 и 65 % пунктов) отмечена в Восточно-Сибирском, ДДТ и ДДЭ (3,9 и 20 % пунктов) – в Карском, ДДД (22 % пунктов) – в Баренцевском гидрографических районах. Высокая частота обнаружения обоих изомеров ГХЦГ и ДДЭ характерна также для Баренцевского,  $\alpha$ -ГХЦГ – для Каспийского и Тихоокеанского,  $\gamma$ -ГХЦГ – для Карского гидрографических районов. В нескольких процентах проб превышена предельно допустимая концентрация  $\gamma$ -ГХЦГ в Восточно-Сибирском, ДДЭ – в Карском, ДДД – в Баренцевском гидрографических районах. Наиболее высокая концентрация ДДТ (10 ПДК) и ДДЭ (30 ПДК) зафиксирована в одной пробе воды в Карском гидрографическом районе.

В 2012 г. по сравнению с 2011 г. произошло незначительное уменьшение уровня загрязненности воды  $\alpha$ -,  $\gamma$ -ГХЦГ и ДДЭ в Каспийском, обоими изомерами ГХЦГ – в Балтийском и Тихоокеанском,  $\gamma$ -ГХЦГ и ДДЭ – в Карском гидрографических районах; незначительно возросла загрязненность  $\alpha$ -ГХЦГ и ДДЭ в Азовском,  $\gamma$ -ГХЦГ – в Восточно-Сибирском, ДДТ и ДДЭ – в Тихоокеанском, ДДТ – в Карском гидрографических районах. Существенного увеличения средних концентраций рассмотренных ХОП в гидрографических районах не наблюдалось.

В целом загрязненность воды водных объектов на территории России традиционно определяемыми ХОП ( $\alpha$ -, $\gamma$ -ГХЦГ, ДДТ и его метаболитами) продолжала носить глобальный характер. Высокие концентрации этих пестицидов были обнаружены не только в местах их производства и применения в больших количествах в предшествующий период на сельскохозяйственных угодьях, но и в регионах, где использование ХОП отсутствовало или было незначительно. Подтверждением этого является достаточно равномерное распределение концентраций изомеров ГХЦГ по длине крупных рек. Такой характер загрязненности поверхностных вод может быть обусловлен различными причинами: поступлением пестицидов с территории сопредельных государств вследствие трансграничного переноса с речным стоком (бассейны рек Обь, Енисей, Амур, Японского моря), обработкой пестицидами обширных лесных массивов в районах развития нефте- и газодобывающей промышленности (бассейны рек Обь, Пур, Енисей), а также поступлением их с атмосферными осадками при глобальном переносе воздушных масс (бассейны рек Обь, Пур, Енисей, Амур) [47, 88, 93, 94, 101, 104]. По данным [96,

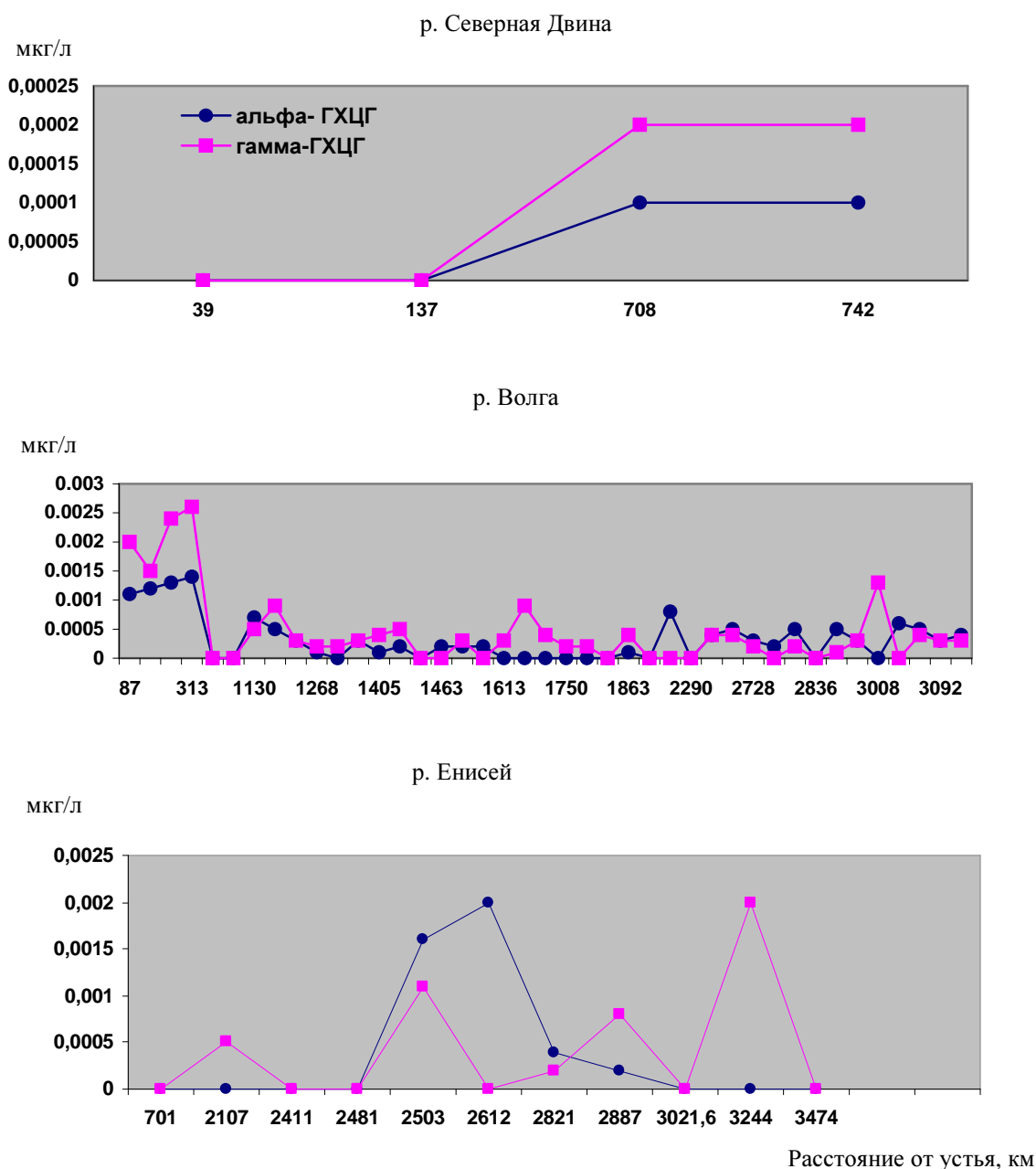


Рис.10.1 Изменение содержания изомеров ГХЦГ (мкг/л) по длине рек Северная Двина, Волга и Енисей

98, 102] выявлено, что количество сезонных выпадений некоторых пестицидов с атмосферными осадками в ряде случаев было соизмеримо с дозой их применения на сельскохозяйственных угодьях. Этот факт подтверждается многолетними данными фонового состояния окружающей природной среды и ряда литературных источников [2, 41, 97–100].

Кроме традиционно определяемых ХОП, в районах производства и интенсивного использования в воде водных объектов на ограниченных территориях определялись другие пестициды: хлорорганические ( $\beta$ -ГХЦГ и ГХБ), фосфорорганические (паратион-метил, диметоат, карбофос, фозалон), а также гербициды, относящиеся к различным классам химических соединений (2,4-Д, ТЦА, трифлуралин, атразин, пропазин, симазин). Результаты наблюдений за содержанием в воде перечисленных выше пестицидов приведены в табл. 10.2 и 10.3.

Фосфорорганические пестициды, триазиновые гербициды (атразин, пропазин, симазин), 2,4-Д, трифлуралин и ТЦА, как и в 2011 г., в изученных водных объектах в 2012 г. обнаружены не были.

Из других определяемых пестицидов  $\beta$ -ГХЦГ обнаружен в 3,7 % проб только в воде рек и озер Кольского полуострова бассейна Баренцева моря, ГХБ – в бассейнах северных рек: Обь, Надым, Пур, Таз (соответственно в 3,6; 16,7; 33,3 и 20 % проанализированных проб). Предельно допустимая концентрация  $\beta$ -ГХЦГ превышена в воде рек и озер Кольского полуострова, превышения ПДК для ГХБ в водных объектах не наблюдалось.

В Баренцевском гидрографическом районе по сравнению с предыдущим годом уменьшилась среднегодовая

концентрация  $\beta$ -ГХЦГ в бассейнах рек и озер Кольского полуострова, в Тихоокеанском – ГХБ в бассейне р.Амур. В Карском гидрографическом районе динамика содержания ГХБ имела разную направленность: в бассейнах рек Обь, Пур и Таз произошло увеличение уровня загрязненности воды ГХБ, в бассейне р. Надым – снижение загрязненности воды этим пестицидом. Существенный рост средней концентрации ГХБ (от 0 до 0,014 мкг/л) наблюдался в воде р. Пур, значительное снижение (от 0,018 мкг/л до 0) – в воде р. Надым. В остальных гидрографических районах загрязненность воды другими определяемыми пестицидами не изменилась.

Максимальная концентрация  $\beta$ -ГХЦГ (0,010 мкг/л) зафиксирована в воде рек и озер Кольского полуострова бассейна Баренцева моря на территории Мурманской области (протока без названия у пгт Никель), ГХБ (0,052 мкг/л) – в бассейне р. Пур на территории Ямало-Ненецкого автономного округа у п. Самбург.

Высокие концентрации  $\beta$ -ГХЦГ и ГХБ обнаружены в местах их интенсивного использования на сельскохозяйственных и лесных водосборах в предшествующий период. Загрязненность воды этими пестицидами носила локальный характер.

В целом по России в 2012 г. по сравнению с 2011 г. незначительно снизился уровень загрязненности поверхностных вод изомерами ГХЦГ и ДДЭ, несущественно возрос ДДТ, ДДД и ГХБ.

Отсутствие в течение ряда лет в исследуемых водных объектах фосфорорганических и других определяемых пестицидов обусловлено резким сокращением, а в отдельных регионах полным прекращением применения этих пестицидов на водосборных территориях, а также заменой их на пестициды нового поколения, которые обладают высокой активностью при меньших дозах действующего вещества и низкой устойчивостью в окружающей природной среде [88].

### Содержание хлорорганических пестицидов по данным опорных пунктов наблюдений

В 2012 г. наблюдения за содержанием ХОП на территории Российской Федерации проводились в 28 опорных пунктах, расположенных на 22 реках и 5 водохранилищах. Изомеры ГХЦГ, ДДТ и ДДЭ определялись в 120, ДДД – в 12 пробах воды. Результаты опорных наблюдений, приведенные в табл.10.4 и на рис. 10.2, свидетельствовали о том, что по сравнению с 2011 г. в исследуемых водных объектах произошли следующие изменения:

– число проб воды с обнаруженными концентрациями (с учетом следовых количеств)  $\alpha$ -,  $\gamma$ -ГХЦГ и ДДЭ снизилось от 17,6, 21,6 и 12,6 до 15,9, 13,3 и 4,2 % соответственно, ДДТ не изменилось;

– число проб воды со значимыми концентрациями определяемых ХОП уменьшилось:  $\alpha$ -ГХЦГ от 8,8 до 6,7%,  $\gamma$ -ГХЦГ от 12 до 7,5 %, ДДЭ – от 4,2 до 1,7 %;

– число проб воды со следовыми количествами  $\alpha$ -ГХЦГ и ДДТ осталось примерно на том же уровне,  $\gamma$ -ГХЦГ и ДДЭ уменьшилось в 1,7 и 3,4 раза;

– максимальная концентрация  $\alpha$ -ГХЦГ (без учета данных по р. Чапаевка) снизилась от 0,029 до 0,004 мкг/л, ДДЭ – от 0,034 до 0,007 мкг/л,  $\gamma$ -ГХЦГ возросла от 0,007 до 0,013 мкг/л, значимых концентраций ДДТ и ДДД, как и в предыдущем году, не обнаружено;

– средняя концентрация  $\alpha$ -,  $\gamma$ -ГХЦГ и ДДЭ снизилась в 4, 1,3 и 6 раз соответственно.

Как и в предшествующие годы, самый высокий уровень загрязненности воды изомерами ГХЦГ был зафиксирован в придонном горизонте р. Чапаевка в районе г. Чапаевск на территории Самарской области. Максимально измеренные концентрации  $\alpha$ - и  $\gamma$ -ГХЦГ достигали соответственно 0,082 и 0,018 мкг/л.

Таблица 10.4

Содержание хлорорганических пестицидов в воде водных объектов Российской Федерации в 2012 г. по данным опорных пунктов наблюдений

Пестицид	Число проб			Концентрация, мкг/л	
	всего	с ХОП	со следовыми количествами ХОП	пределы	средняя
$\alpha$ -ГХЦГ	120	8/6,7	11/9,2	0-0,004	0,0001 (0,001)
$\gamma$ -ГХЦГ	120	9/7,5	7/5,8	0-0,013	0,0003 (0,0005)
ДДТ	120	0/0	7/5,8	0	0(0)
ДДЭ	120	2/1,7	3/2,5	0-0,007	0,0001 (0,0001)
ДДД	12	0	0	0	0

Примечание.

1. В знаменателе – число проб в процентах.

2. В максимальные значения  $\alpha$ - и  $\gamma$ -ГХЦГ не включены данные в воде р. Чапаевка в пункте наблюдений г. Чапаевск, в которой высокие концентрации обусловлены влиянием Средневожского завода химикатов. В скобках приведены средние значения с учетом проб р. Чапаевка в районе г. Чапаевск.

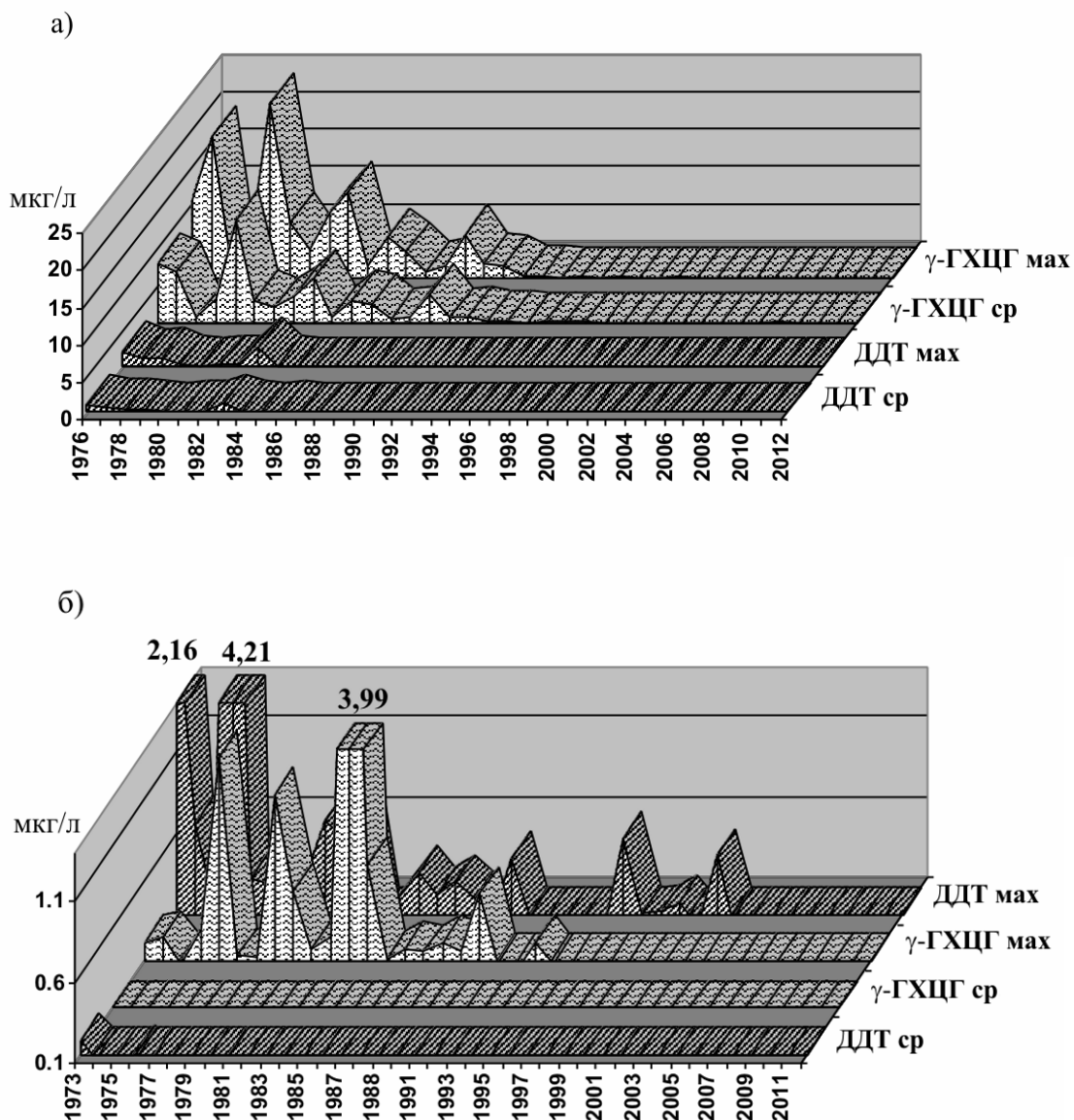


Рис. 10.2 Максимальные и средние концентрации ДДТ и  $\gamma$ -ГХЦГ (мкг/л) в воде р. Чапаевка в районе г. Чапаевск (а) и поверхностных водных объектах России (б) по данным опорных пунктов наблюдений

По сравнению с 2011 г. максимальное содержание  $\alpha$ -ГХЦГ в воде р. Чапаевка снизилось в 2,8 раза,  $\gamma$ -ГХЦГ – в 3,4 раза; заметно уменьшилась и средняя концентрация этих изомеров:  $\alpha$ -ГХЦГ от 0,085 до 0,036 мкг/л,  $\gamma$ -ГХЦГ от 0,026 до 0,009 мкг/л (рис. 10.2).

Кроме р. Чапаевка, наиболее высокие концентрации  $\alpha$ -ГХЦГ (0,004 мкг/л),  $\gamma$ -ГХЦГ (0,013 мкг/л) и ДДЭ (0,007 мкг/л) определены в воде р. Обь в районе г. Салехард (Ямало-Ненецкий автономный округ).

В целом по России в 2012 г., как и в предыдущие годы, уровень загрязненности поверхностных вод ХОП был крайне низок и не превышал тысячных долей мкг/л (табл. 10.3 и 10.4). Средние концентрации  $\alpha$ -,  $\gamma$ -ГХЦГ и ДДЭ (с учетом проб воды р. Чапаевка) в воде водных объектов в пунктах опорных наблюдений были выше, чем в пунктах режимных наблюдений. Более высокий уровень загрязненности воды ХОП в пунктах опорных наблюдений закономерен и обусловлен тем, что они расположены в районах интенсивного использования или производства пестицидов в предшествующий период, а сроки отбора проб воды приурочены к периодам максимального их поступления в поверхностные воды.



## Содержание пестицидов в донных отложениях поверхностных водных объектов Российской Федерации

В 2012 г. наблюдения за содержанием хлорорганических пестицидов в донных отложениях водоемов и водотоков проведены в восьми бассейнах крупных рек четырех гидрографических районов. ХОП определяли в донных отложениях водных объектов, расположенных в бассейнах рек: Дон (рек Дон, Койсуг, Азовский оросительный канал); рек и озер Кольского полуострова бассейна Баренцева моря (рек Роста, Колос-йоки, Кола, Вирма) и бассейна Белого моря (озер Имандра, Чун-озеро); Северная Двина (рек Северная Двина, Вычегда, Сысола, Кузнечиха); Обь (рек Искитимка, Томь, Иня, Тула, Каменка, Ельцовка-1, Ельцовка-2, Плющиха, Камышенка, Нижняя Ельцовка, Уй, Миасс, Исеть и вдхр. Новосибирское, Исетское); Енисей (рек Енисей, Мана, Кан, Кача, Есауловка, Ангара, Иркут, Китой, Ушаковка); Волга (рек Сургут, Чагра, Чапаевка, Большой Кинель, Безенчук, Сок, вдхр. Куйбышевское, Саратовское); Урал.

Всего было выполнено по 199 определений  $\alpha$ -,  $\gamma$ -ГХЦГ, ДДТ и ДДЭ в 59 пунктах, 79 определений  $\beta$ -ГХЦГ в 30 пунктах, 49 определений ДДД в 17 пунктах наблюдений.

В целом в донных отложениях водных объектов  $\alpha$ -ГХЦГ обнаружен в 41 % пунктов и 24 % проб,  $\beta$ -ГХЦГ – в 37 и 29 %,  $\gamma$ -ГХЦГ – в 37 и 23 %, ДДТ – в 27 и 14 %, ДДЭ – в 42 и 24 %, ДДД – в 29 и 16 % соответственно (табл. 10.5).

Частота обнаружения ХОП в воде по сравнению с частотой их обнаружения в донных отложениях изученных водных объектов была примерно на одном уровне для всех изомеров ГХЦГ, существенно ниже для ДДТ и ДДЭ; ДДД в этих пунктах в 2012 г. в воде не обнаружен.

Как и в 2009–2011 гг., максимальная частота обнаружения всех определяемых ХОП в донных отложениях отмечена в бассейне р. Дон.

Кроме р. Дон, высокая частота обнаружения большей части определяемых ХОП в пробах донных отложений наблюдалась в водных объектах Кольского полуострова бассейнов Баренцева и Белого морей, а также в бассейне р. Урал. В бассейнах других изученных рек частота обнаружения ХОП в донных отложениях была ниже.

В целом по сравнению с предыдущим годом в донных отложениях исследуемых водных объектов снизилась частота обнаружения в пунктах наблюдений для  $\alpha$ -ГХЦГ, ДДТ и ДДД на 11–12 %, для  $\beta$ -ГХЦГ и ДДЭ – соответственно на 6 и 4 %, для  $\gamma$ -ГХЦГ осталось на прежнем уровне.

Максимальное содержание  $\alpha$ -ГХЦГ (21,0 мкг/кг) и ДДТ (429 мкг/л) в донных отложениях зафиксировано в бассейне р. Волга соответственно в Куйбышевском водохранилище в районе г. Тольятти и в р. Сок у р.п. Сергиевск;  $\beta$ -ГХЦГ (3,1 мкг/кг) и ДДД (15,3 мкг/кг) – в р. Роста в районе г. Мурманск (бассейн Баренцева моря);  $\gamma$ -ГХЦГ (5,0 мкг/кг) и ДДЭ (10,0 мкг/кг) – в бассейне р. Обь в р. Искитимка в районе г. Кемерово (табл. 10.6).

Содержание ХОП в донных отложениях других изученных водных объектов на территории страны было ниже.

Так, в бассейне р. Дон содержание  $\alpha$ -ГХЦГ достигало 2,0,  $\gamma$ -ГХЦГ – 3,0, ДДТ и ДДЭ – 4,0 мкг/кг при 100-процентной частоте обнаружения этих пестицидов как в пунктах наблюдений, так и в пробах, причем в воде эти пестициды не обнаружены.

В бассейне рек и озер Кольского полуострова, кроме  $\beta$ -ГХЦГ и ДДД, в донных отложениях р. Роста отмечено повышенное содержание  $\alpha$ -ГХЦГ (2,3 мкг/кг),  $\gamma$ -ГХЦГ (3,4 мкг/кг), ДДТ (28,2 мкг/кг), ДДЭ (9,8 мкг/кг); в р. Колос-йоки –  $\alpha$ -ГХЦГ (1,8 мкг/кг),  $\beta$ -ГХЦГ (1,0 мкг/кг), ДДТ (1,7 мкг/кг), ДДЭ (5,7 мкг/кг), ДДД (2,3 мкг/кг).

В бассейне р. Енисей в р. Мана обнаружено 4,0 мкг/кг  $\gamma$ -ГХЦГ, в р. Кача – 6,0 мкг/кг ДДТ, в р. Есауловка – 7,0 мкг/кг ДДЭ.

В бассейнах других изученных рек содержание ХОП в донных отложениях, как правило, не превышало десятых долей мкг/кг.

Динамика содержания ХОП в донных отложениях изученных речных бассейнов осталась сложной и неоднозначной. По-прежнему высоким осталось содержание этих пестицидов в реках Кольского полуострова бассейна Баренцева моря и р. Дон.

В бассейне р. Волга, как и в 2011 г., изомеры ГХЦГ, ДДТ и его метаболиты в донных отложениях не обнаружены, за исключением одной пробы в р. Сок, и одной в Куйбышевском водохранилище.

В 2012 г. по сравнению с 2011 г. в этом речном бассейне на порядок уменьшилось также и содержание гексахлорбензола (от 136 до 13,0 мкг/кг).

В отличие от 2011 г. в донных отложениях бассейна р. Волга вновь обнаружено высокое содержание трифлуралина – максимальное 171 мкг/кг при среднем 27,5 мкг/кг.

В водных объектах Кольского полуострова бассейна Баренцева моря в 2012 г. относительно 2011 г. наблюдалось снижение в 2–3,5 раза максимальной концентрации большей части определяемых ХОП, за исключением  $\gamma$ -ГХЦГ и ДДТ, содержание которых возросло от 1,3 до 3,4 мкг/кг и от 9,2 до 28,2 мкг/кг соответственно. В донных отложениях водных объектов Кольского полуострова бассейна Белого моря содержание  $\alpha$ -ГХЦГ снизилось в 16 раз,  $\beta$ -ГХЦГ – примерно на 2 порядка, ДДТ, ДДЭ и ДДД – соответственно от 3,5, 34,0 и 0,2 мкг/кг до нулевых значений и лишь  $\gamma$ -ГХЦГ возросло от 0 до 0,4 мкг/кг.

## Частота обнаружения хлорорганических пестицидов в донных отложениях поверхностных водных объектов ( % )

Гидрографический район; бассейн	Вода						Донные отложения					
	α-ГХЦГ	β-ГХЦГ	γ-ГХЦГ	ДДТ	ДДЭ	ДДД	α-ГХЦГ	β-ГХЦГ	γ-ГХЦГ	ДДТ	ДДЭ	ДДД
Азовский; р. Дон	$\frac{0(5)}{0(10)}$	–	$\frac{0(5)}{0(10)}$	$\frac{0(5)}{0(10)}$	$\frac{0(5)}{0(10)}$	–	$\frac{100(5)}{100(10)}$	–	$\frac{100(5)}{100(10)}$	$\frac{100(5)}{100(10)}$	$\frac{100(5)}{100(10)}$	–
Баренцевский; реки и озера Кольского полуострова бас- сейна Баренцева моря	$\frac{50(6)}{16(19)}$	$\frac{67(6)}{21(19)}$	$\frac{0(6)}{0(19)}$	$\frac{0(6)}{0(19)}$	$\frac{0(6)}{0(19)}$	$\frac{0(6)}{0(19)}$	$\frac{100(6)}{63(19)}$	$\frac{67(6)}{47(19)}$	$\frac{67(6)}{37(19)}$	$\frac{83(6)}{42(19)}$	$\frac{83(6)}{47(19)}$	$\frac{83(6)}{42(19)}$
Баренцевский; реки и озера Кольского полуострова бас- сейна Белого моря	$\frac{0(2)}{0(6)}$	$\frac{0(2)}{0(6)}$	$\frac{0(2)}{0(6)}$	$\frac{0(2)}{0(6)}$	$\frac{0(2)}{0(6)}$	$\frac{0(2)}{0(6)}$	$\frac{100(2)}{83(6)}$	$\frac{100(2)}{83(6)}$	$\frac{100(2)}{50(6)}$	$\frac{0(2)}{0(6)}$	$\frac{0(2)}{0(6)}$	$\frac{0(2)}{0(6)}$
Баренцевский; р. Северная Двина	$\frac{40(5)}{17(24)}$	$\frac{0(3)}{0(18)}$	$\frac{0(5)}{0(24)}$	$\frac{40(5)}{25(24)}$	$\frac{40(5)}{21(24)}$	–	$\frac{40(5)}{25(24)}$	$\frac{0(3)}{0(18)}$	$\frac{40(5)}{25(24)}$	$\frac{40(5)}{25(24)}$	$\frac{40(5)}{25(24)}$	–
Карский; р. Обь	$\frac{31(16)}{27(30)}$	$\frac{31(16)}{30(30)}$	$\frac{38(16)}{33(30)}$	$\frac{6(16)}{3(30)}$	$\frac{63(16)}{47(30)}$	$\frac{0(5)}{0(10)}$	$\frac{33(18)}{35(34)}$	$\frac{22(18)}{24(34)}$	$\frac{28(18)}{35(34)}$	$\frac{11(18)}{6(34)}$	$\frac{44(18)}{44(34)}$	$\frac{0(4)}{0(10)}$
Карский; р. Енисей	$\frac{13(8)}{3(30)}$	–	$\frac{25(8)}{10(30)}$	$\frac{13(8)}{3(30)}$	$\frac{0(8)}{0(30)}$	$\frac{0(4)}{0(12)}$	$\frac{22(9)}{6(33)}$	–	$\frac{33(9)}{18(33)}$	$\frac{11(9)}{3(33)}$	$\frac{44(9)}{15(33)}$	$\frac{0(4)}{0(12)}$
Каспийский; р. Волга	$\frac{77(13)}{34(85)}$	–	$\frac{92(13)}{42(85)}$	$\frac{31(13)}{5(85)}$	$\frac{46(13)}{12(85)}$	–	$\frac{8(13)}{1(71)}$	–	$\frac{0(13)}{0(71)}$	$\frac{8(13)}{1(71)}$	$\frac{0(13)}{0(71)}$	–
Каспийский; р. Урал	$\frac{100(1)}{50(2)}$	$\frac{100(1)}{100(2)}$	$\frac{100(1)}{100(2)}$	$\frac{0(1)}{0(2)}$	$\frac{100(1)}{100(2)}$	$\frac{0(1)}{0(2)}$	$\frac{0(1)}{0(2)}$	$\frac{100(1)}{50(2)}$	$\frac{100(1)}{50(2)}$	$\frac{0(1)}{0(2)}$	$\frac{100(1)}{100(2)}$	$\frac{0(1)}{0(2)}$
Итого	$\frac{39(56)}{22(206)}$	$\frac{36(28)}{20(75)}$	$\frac{38(56)}{24(206)}$	$\frac{14(56)}{6(206)}$	$\frac{34(56)}{15(206)}$	$\frac{0(18)}{0(49)}$	$\frac{41(59)}{24(199)}$	$\frac{37(30)}{29(79)}$	$\frac{37(59)}{23(199)}$	$\frac{27(59)}{14(199)}$	$\frac{42(59)}{24(199)}$	$\frac{29(17)}{16(49)}$

Примечание. В скобках – число пунктов (числитель) и число проб (знаменатель), в которых определяли ХОП в донных отложениях поверхностных водных объектов.  
Прочерк (–) означает, что данный пестицид не определяли.

Пределы изменения (числитель) и среднее содержание (знаменатель) ХОП в донных отложениях поверхностных водных объектов (мкг/кг с.о.)

Гидрографический район; бассейн	$\alpha$ -ГХЦГ	$\beta$ -ГХЦГ	$\gamma$ -ГХЦГ	ДДТ	ДДЭ	ДДД
Азовский; р. Дон	$\frac{1,0-1,0}{1,0}$	–	$\frac{1,0-3,0}{1,70}$	$\frac{1,0-4,0}{2,10}$	$\frac{1,0-4,0}{1,70}$	–
Баренцевский; реки и озера Кольского полуострова бассейна Баренцева моря	$\frac{0-2,3}{0,43}$	$\frac{0-3,1}{0,47}$	$\frac{0-3,4}{0,23}$	$\frac{0-28,2}{2,51}$	$\frac{0-9,8}{1,87}$	$\frac{0-15,3}{2,44}$
Баренцевский; реки и озера Кольского полуострова бассейна Белого моря	$\frac{0-0,40}{0,20}$	$\frac{0-0,20}{0,12}$	$\frac{0-0,40}{0,10}$	0	0	0
Баренцевский; р. Северная Двина	$\frac{0-0,56}{0,05}$	0	$\frac{0-0,61}{0,07}$	$\frac{0-0,41}{0,05}$	$\frac{0-0,56}{0,06}$	–
Карский; р. Обь	$\frac{0-5,0}{0,41}$	$\frac{0-0,91}{0,12}$	$\frac{0-5,0}{0,49}$	$\frac{0-1,0}{0,06}$	$\frac{0-10,0}{0,94}$	0
Карский; р. Енисей	$\frac{0-1,0}{0,06}$	–	$\frac{0-4,0}{0,30}$	$\frac{0-6,0}{0,18}$	$\frac{0-7,0}{0,39}$	0
Каспийский; р. Волга	$\frac{0-21,0}{0,30}$	–	0	$\frac{0-429}{6,0}$	0	–
Каспийский; р. Урал	0	$\frac{0-0,27}{0,14}$	$\frac{0-0,09}{0,04}$	0	$\frac{0,08-0,45}{0,27}$	0
Итого	$\frac{0-21,0}{0,29}$	$\frac{0-3,1}{0,18}$	$\frac{0-5,0}{0,25}$	$\frac{0-429}{2,53}$	$\frac{0-10,0}{0,50}$	$\frac{0-15,3}{0,95}$

Примечание. Прочерк (–) означает, что пестицид не определяли.

В бассейне р. Дон максимальное содержание определяемых пестицидов снизилось в 2–3 раза; в бассейне р. Обь содержание ДДЭ увеличилось от 8,0 до 10,0 мкг/кг, изомеров ГХЦГ уменьшилось примерно в 2 раза, ДДТ – в 32 раза; в бассейне р. Енисей возросло содержание ДДТ – от 0 до 6,0 мкг/кг и ДДЭ – от 0 до 7,0 мкг/кг.

В бассейнах рек Северная Двина и Урал за последние годы при достаточно высокой частоте обнаружения значения содержания пестицидов находились на уровне или ниже предела их обнаружения используемой методики.

В 2012 г. по сравнению с 2011 г. загрязненность донных отложений большинством определяемых ХОП снизилась в бассейнах рек Дон, Обь, реках и озерах Кольского полуострова бассейна Белого моря; возросла в бассейнах рек Северная Двина и Урал.

Динамика содержания отдельных ХОП в бассейнах рек Енисей, Волга, рек и озер Кольского полуострова бассейна Баренцева моря имела разную направленность.

В целом по бассейнам рек, на которых проводили наблюдения, среднее содержание пестицидов в донных отложениях составило:  $\alpha$ -ГХЦГ – 0,29,  $\beta$ -ГХЦГ – 0,18,  $\gamma$ -ГХЦГ – 0,25, ДДТ – 2,53, ДДЭ – 0,50, ДДД – 0,95 мкг/кг (табл. 10.6, рис. 10.3).

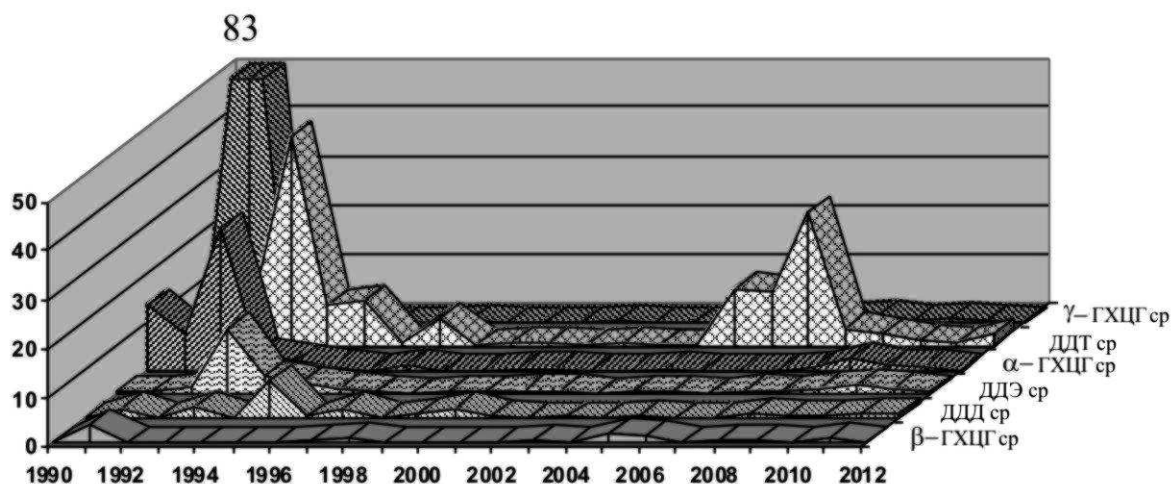


Рис. 10.3 Средние значения содержания ХОП (мкг/кг) в донных отложениях изученных рек России

В 2012 г. по сравнению с 2011 г. в донных отложениях изученных водных объектов на территории страны произошло повышение среднего содержания ДДТ и снижение изомеров ГХЦГ и ДДЭ. Уровень загрязненности донных отложений ДДД остался стабильным.

## Выводы

1. В 2012 г. по данным режимных наблюдений в поверхностных водных объектах страны частота обнаружения хлорорганических пестицидов в пунктах составляла:  $\alpha$ -ГХЦГ – 16,5,  $\beta$ -ГХЦГ – 1,5,  $\gamma$ -ГХЦГ – 17,4, ДДТ – 1,1, ДДЭ – 6,9, ДДД – 1,5, ГХБ – 21,6 %; в пробах воды – 6,0; 0,4; 6,9; 0,2; 1,7; 0,2; 4,1 % соответственно.

Пестициды, относящиеся к другим классам химических соединений, в поверхностных водах не обнаружены.

В 2012 г. по сравнению с 2011 г. в изученных водных объектах России в целом наблюдалось незначительное уменьшение уровня загрязненности воды изомерами ГХЦГ и ДДЭ, незначительное увеличение – ДДТ, ДДД и ГХБ.

Существенно возросла загрязненность воды изомерами ГХЦГ и ГХБ в бассейне р. Пур,  $\gamma$ -ГХЦГ и ДДЭ – в бассейне р. Таз,  $\gamma$ -ГХЦГ – в реках бассейна Японского моря. Значительно снизилась загрязненность

$\alpha$ -ГХЦГ и ДДЭ в воде рек и озер Кольского полуострова бассейна Баренцева моря,  $\alpha$ -,  $\beta$ -ГХЦГ и ДДЭ – в воде рек и озер Кольского полуострова бассейна Белого моря, ГХБ – в воде р. Надым.

2. В пунктах опорных наблюдений по сравнению с 2011 г. уровень загрязненности воды  $\alpha$ -ГХЦГ и ДДЭ заметно снизился,  $\gamma$ -ГХЦГ остался на прежнем уровне. Значимых концентраций ДДТ и его метаболита ДДД в исследуемых водных объектах не обнаружено.

3. В 2012 г. частота обнаружения хлорорганических пестицидов в донных отложениях в пунктах наблюдений составляла:  $\alpha$ -ГХЦГ – 41,  $\beta$ - и  $\gamma$ -ГХЦГ – 37, ДДТ – 27, ДДЭ – 42, ДДД – 29 %; в проанализированных пробах – 24 %  $\alpha$ -ГХЦГ, 29 %  $\beta$ -ГХЦГ, 23 %  $\gamma$ -ГХЦГ, 14 % ДДТ, 24 % ДДЭ и 16 % ДДД.

В донных отложениях изученных водных объектов на территории страны в 2012 г. по сравнению с 2011г. отмечен рост уровня загрязненности ДДТ и снижение изомерами ГХЦГ и ДДЭ; среднее содержание ДДД осталось прежним.

Максимальное содержание  $\alpha$ -ГХЦГ и ДДТ в донных отложениях определено в бассейне р. Волга,  $\gamma$ -ГХЦГ и ДДЭ – в бассейне р. Обь,  $\beta$ -ГХЦГ и ДДД – в реках Кольского полуострова бассейна Баренцева моря.

## 11 СОСТОЯНИЕ ТРАНСГРАНИЧНЫХ ПОВЕРХНОСТНЫХ ВОД СУШИ НА ТЕРРИТОРИИ РОССИИ В 2012 ГОДУ

Оценка качества трансграничных поверхностных вод суши (ТПВС) и расчет количества веществ, перенесенных реками через границы с сопредельными государствами, выполнены ГХИ на основе первичной информации по гидрохимическим и гидрологическим показателям, представленной в ГХИ управлениями по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды (УГМС). Работа проводится в соответствии с РД 52.24.508-96 [49].

Первичные гидрохимические данные по наиболее распространенным нормируемым показателям обработаны на ПЭВМ. При интерпретации результатов использованы следующие характеристики:

- концентрации показателей в воде, измеренные (минимальные и максимальные значения) и рассчитанные (средние значения);
- повторяемость превышения ПДК веществ в воде;
- классы качества вод и критические показатели загрязненности (КПЗ) воды (см. раздел "Характеристика материала наблюдений" настоящего Ежегодника).

Перенос загрязняющих веществ через границу рассчитан в пунктах наблюдений, расположенных на пересекающих границу реках и обеспеченных характеристиками расходов воды, по формуле:

$$G = \sum_{i=1}^n W_i \bar{c}_i,$$

где  $G$  – сток вещества, тыс.т или т;  $n$  – число расчетных периодов;  $W_i$  – объем стока воды за  $i$ -тый расчетный период, км<sup>3</sup>;  $\bar{c}_i$  – средняя арифметическая концентрация вещества за  $i$ -тый расчетный период, мг/л или мкг/л.

В качестве расчетных периодов использованы объединенные периоды половодья и паводков и период межени. В случае невысокой периодичности гидрохимических наблюдений для расчета использовано значение объема стока за год без разделения его на внутригодовые периоды. Исходными материалами для расчета переноса загрязняющих веществ послужили первичные гидрохимические данные и расчетные характеристики органических веществ и общего фосфора в том случае, когда определялся только минеральный фосфор.

Оценка содержания в воде хлорорганических пестицидов (ХОП) и их переноса проведена по сумме изомеров ГХЦГ и сумме ДДТ и его метаболитов. Далее по тексту для краткости употребляются наименования ГХЦГ и ДДТ.

При расчете трансграничного переноса металлов (железа, меди, цинка, никеля, хрома, марганца) использовались концентрации соединений соответствующих металлов, находящихся в пробах воды после фильтрации через мембранные фильтры с диаметром пор 0,45 микрон.

### Качество трансграничных поверхностных вод суши

Качество ТПВС в 2012 г. оценено по результатам режимных наблюдений, проведенных УГМС в 65 пунктах, в 65 створах, на 69 вертикалях (рис.11.1 и 11.2). Из них по два пункта наблюдений расположено на участках водных объектов, пограничных с Литвой и Азербайджаном; 1 – с Грузией; по 3 – с Норвегией и Польшей; 4 – с Беларусией; по 5 – с Эстонией и Финляндией; 8 – с Монголией; 10 – с Украиной, по 11 – с Казахстаном и Китаем.

Периодичность наблюдений колебалась от 2 (одна вертикаль на оз. Чудско-Псковское) до 36 (р.Иртыш с.Татарка) раз в год. Обобщенные характеристики загрязняющих веществ и показателей загрязненности ТПВС по стране в целом и по регионам отдельных сопредельных государств представлены в таблице 11.1. Характеристика загрязненности воды в пунктах наблюдений по классу качества и критическим показателям загрязненности показана на рис.11.1 и 11.2.

По границе в целом из 37 показателей по 9 не наблюдалось нарушения норм качества воды: по нитратному азоту, соединениям трехвалентного хрома, мышьяка, ксантогенату, дитиофосфату, сероводороду и сульфидам, лигносульфонатам, 2,4-дихлорфенолу, 2,4,6-трихлорфенолу (2,4,6-ТХФ). Превышения ПДК отмечены в 0,2-76 % проанализированных проб воды; из них в 43-76 % – легкоокисляемыми по БПК<sub>5</sub> (далее – ЛОВ) и трудноокисляемыми по ХПК (далее – ТОВ) органическими веществами, соединениями железа, меди, марганца, алюминия; в 16-33 % – нефтепродуктами (НФПР), сульфатами, нитритным и аммонийным азотом, соединениями цинка, ртути, летучими фенолами; в 0,2-9,9 % – хлоридами, главными ионами (по сумме, далее – сумма ионов), фосфатами, фторидами, соединениями никеля, свинца, молибдена, ванадия, шестивалентного хрома, кадмия, кобальта, АСПАВ, ДДТ (по сумме, далее – ДДТ), ГХЦГ (по сумме, далее – ГХЦГ); для 1,1 % проб характерен дефицит растворенного в воде кислорода, для 0,2 % проб отмечен глубокий дефицит растворенного в воде кислорода. В большинстве случаев зафиксировано превышение от 1 до 10 ПДК. Для ряда показателей отмечено более значительное превышение: 100 ПДК достигали в воде рек соединения марганца; 50 ПДК – соединения никеля; 30 ПДК – соединения меди; 10 ПДК – соединения железа, алюминия, цинка, НФПР, нитритный и аммонийный азот. Максимальные концентрации загрязняющих веществ зафиксированы на границах: с Китаем

(соединения алюминия, цинка, ванадия, марганца, фенолы летучие, НФПР, ГХЦГ, ДДТ, АСПАВ, ЛОВ, а также глубокий дефицит растворенного в воде кислорода); с Казахстаном (соединения свинца, кадмия, шестивалентного хрома, хлориды, ТОВ, фториды); с Норвегией (соединения меди, никеля, кобальта, ртути, молибдена); с Украиной (сульфаты, сумма ионов, нитритный азот, фосфаты); с Финляндией (аммонийный азот); с Монголией (соединения железа).

В связи с малым количеством определений (2 пробы) не проводилась оценка качества воды для одной вертикали на Чудско-Псковском озере.

**На границе с Норвегией** наблюдения проводились на трех водных объектах в четырех пунктах (табл.11.1, рис.11.1).

Превышения ПДК наблюдалось: соединениями меди, железа, цинка, ртути в воде всех водотоков; соединениями никеля – за исключением р. Патсо-йоки в районе ГЭС Хеваскоски; соединениями марганца – за исключением р. Патсо-йоки в районе Борисоглебской ГЭС; соединениями кобальта, молибдена, сульфатами, нитритным азотом, НФПР – р. Колос-йоки.

Характерными загрязняющими веществами являлись: для воды всех пунктов – соединения меди (по 100 % проб, кроме р. Патсо-йоки в районе ГЭС Хеваскоски), ртути (100 % проб для воды р.Патсо-йоки в районе ГЭС Хеваскоски); для воды Протоки без названия и р.Колос-йоки – соединения никеля (по 100 % проб, с превышением 30 ПДК в р.Колос-йоки); для воды р.Колос-йоки – соединения марганца, цинка (по 100 % проб) и железа.

В воде Протоки без названия наблюдались превышения 10 ПДК соединениями меди, 50 ПДК соединениями никеля, р.Колос-йоки 10 ПДК соединениями марганца, 30 ПДК соединениями меди, 50 ПДК соединениями никеля.

Самые высокие по границе РФ концентрации соединений никеля (0,696 мг/л), меди (44,9 мкг/л), кобальта (10,9 мкг/л), молибдена (1,7 мкг/л), ртути (0,063 мкг/л) наблюдались в воде р.Колос-йоки.

В 2012 г. по сравнению с 2011 г. качество воды всех водотоков оставалось без изменений и соответствовало Протоки без названия разряду "а" 3-го класса (КПЗ являлись соединения меди, никеля); р.Колос-йоки разряду "а" 4-го класса (КПЗ – соединения меди, никеля); р.Патсо-йоки в створе ниже плотины Борисоглебской ГЭС 2-му классу, к этому же классу относилась воды в новом пункте наблюдений в створе плотины ГЭС Хеваскоски.

**На границе с Финляндией** оценка качества ТПВС проведена на четырех реках в пяти пунктах наблюдений (табл.11.1, рис.11.1).

Превышение ПДК наблюдалось: соединениями меди – в воде всех рек; ТОВ – за исключением р.Патсо-йоки; соединениями железа – за исключением р. Патсо-йоки (пгт Кайтакоски) и р. Вуокса; соединениями марганца, цинка – р. Патсо-йоки (ГЭС Янискоски) и р. Селезневка; ЛОВ – рр. Селезневка и Вуокса; соединениями ртути – р. Патсо-йоки; НФПР – р. Лендерка; аммонийным и нитритным азотом – р. Селезневка.

Характерными загрязняющими веществами воды рек являлись: для р.Патсо-йоки – соединения меди и ртути (по 100% проб для участка реки в районе ГЭС Янискоски); для р. Лендерка – соединения железа и ТОВ (по 100 % проб); для р.Вуокса – соединения меди и ТОВ; для р. Селезневка – соединения меди, железа, ТОВ (по 100 % проб), соединения марганца, цинка, ЛОВ, нитритный азот.

В воде р.Селезневка наблюдалось превышение 10 ПДК соединениями железа, аммонийным и нитритным азотом. Здесь же отмечена самая высокая по границе РФ концентрация аммонийного азота (9,55 мг/л).

По сравнению с 2011 г. улучшилось качество воды р.Вуокса с переходом из 2-го в 1-й класс; по-прежнему вода р. Лендерка относилась ко 2-му классу, р. Селезневка – к разряду "а" 4-го класса (КПЗ – аммонийный и нитритный азот), р.Патсо-йоки на участке пгт Кайтакоски – к 1-му классу, а в новом пункте в створе плотины ГЭС Янискоски – ко 2-му классу.

**На границе с Эстонией** наблюдения проводились на двух реках в трех пунктах, в 4 створах и на озере Чудско-Псковское в двух пунктах, расположенных на его частях – оз. Чудское (3 вертикали) и оз. Псковское (1 вертикаль) (табл.11.1, рис.11.2).

Превышения ПДК теми или иными веществами обнаружены на всех участках водных объектов.

Превышение 1 ПДК наблюдалось: ТОВ и соединениями меди во всех водных объектах, соединениями железа и марганца – за исключением трех вертикалей оз.Чудское; летучими фенолами – за исключением р.Нарва в районе с. Степановщина и 1-го створа г. Ивангород; соединениями цинка, свинца – р. Нарва; нитритного азота – р. Нарва (1-й створ г. Ивангород); ЛОВ – р. Нарва (2-й створ г. Ивангород) и две вертикали оз. Чудско-Псковское; НФПР – оз. Чудско-Псковское на всех вертикалях.

Из перечисленных загрязняющих веществ к характерным относились для воды р.Нарва – ТОВ (во всех створах по 100 % проб), соединения меди (100 % проб во 2-м створе г. Ивангород), железа (г. Ивангород); для р.Пиуза – соединения меди (100 % проб), железа, марганца.

Характерными загрязняющими веществами воды оз. Чудско-Псковское для всех вертикалей являлись ТОВ (по 100 % проб) и соединения меди (по 100 % проб для двух вертикалей)

В 2012 г. по сравнению с предшествующим годом степень загрязненности воды р.Нарва увеличилась во втором створе г. Ивангород с переходом из 2-го класса в разряд "а" 3-го класса и уменьшилась в первом створе г. Ивангород с переходом из разряда "а" 3-го класса во 2-й класс; по-прежнему относилась ко 2-му классу вода в районе с. Степановщина. Вода р. Пиуза по-прежнему относилась к разряду "а" 3-го класса.

## Значения показателей загрязненности трансграничных поверхностных вод суши в 2012г.

Сопредельное государство	УГМС, число пунктов (их номер на рис.11.1, 11.2)	Бассейн: контролируемые водные объекты	Показатели	Число определений	Концентрация, мг/л (* - мкг/л)		Повторяемость превышения ПДК, %				
					пределы	средняя	П <sub>1</sub>	П <sub>10</sub>	П <sub>30</sub>	П <sub>50</sub>	П <sub>100</sub>
Норвегия	Мурманское, 4 (1-3, 67)	Бассейн Баренцева моря: р.Патсо-йоки (Борисоглебская ГЭС, ГЭС Хеваскоски), протока (без названия) из оз.Куэтс-ярви в оз.Сальми-ярви, р.Колос-йоки (пгт Никель)	Кислород	36	9,25-12,9	11,5	0	0	0	0	0
			БПК <sub>5</sub>	36	0,50-1,53	0,74	0	0	0	0	0
			ХПК	36	3,30-13,2	8,53	0	0	0	0	0
			Сульфаты	30	1,1-279	55,9	20	0	0	0	0
			Хлориды	24	1,4-13,5	4,5	0	0	0	0	0
			Сумма ионов	24	20,0-441	89,9	0	0	0	0	0
			Аммонийный азот	30	0-0,37	0,05	0	0	0	0	0
			Нитратный азот	30	0,02-0,60	0,14	0	0	0	0	0
			Нитритный азот	30	0-0,021	0,002	3,3	0	0	0	0
			Фосфаты	30	0-0,032	0,003	0	0	0	0	0
			Железо общее	30	0,02-0,70	0,13	53	0	0	0	0
			Медь*	36	1,00-44,9	9,5	97	36	2,8	0	0
			Цинк*	30	2,0-38,3	13,6	53	0	0	0	0
			Никель	36	0-0,696	0,200	72	53	36	8,3	0
			Свинец*	18	0-0	0	0	0	0	0	0
			Ртуть*	30	0-0,093	0,027	90	0	0	0	0
			Молибден*	24	0-1,7	0,11	4,1	0	0	0	0
			Кобальт*	12	0-10,9	3,6	8,3	0	0	0	0
			Марганец	30	0,001-0,140	0,034	47	6,7	0	0	0
			Алюминий	12	0-0,033	0,011	0	0	0	0	0
			Нефтепродукты	24	0-0,08	0,017	4,2	0	0	0	0
			АСПАВ	18	0-0,03	0,010	0	0	0	0	0
			ДДТ*	10	0-0,010	0,001	0	0	0	0	0
			ГХЦГ*	10	0-0,0007	0,002	0	0	0	0	0
			Фториды	6	0	0	0	0	0	0	0
			Дитиофосфат	24	0	0	0	0	0	0	0
Ксантогенат	24	0	0	0	0	0	0	0			
Финляндия	Мурманское, 2 (4, 66) Северо-Западное, 3 (5-7)	Бассейн Баренцева моря: р.Патсо-йоки (пгт Кайтакоски, ГЭС Янискоски) Бассейн Балтийского моря, бассейн р.Нева: р. Лендерка (п. Лендеры), р.Вуокса (пгт Лесогорский), Селезневка (ст. Лужайка)	Кислород	48	8,60-14,2	11,0	0	0	0	0	0
			БПК <sub>5</sub>	48	0,50-4,90	1,47	23	0	0	0	0
			ХПК	48	4,40-61,0	21,6	69	0	0	0	0
			Сульфаты	24	0,9-26,8	6,67	0	0	0	0	0
			Хлориды	24	1,2-18,0	3,42	0	0	0	0	0
			Сумма ионов	24	10,0-140	37,5	0	0	0	0	0
			Аммонийный азот	40	0-9,55	0,44	10	5,0	0	0	0
			Нитратный азот	32	0-5,42	0,77	0	0	0	0	0
			Нитритный азот	32	0-0,408	0,032	22	6,3	0	0	0
			Фосфаты	40	0-0,086	0,012	0	0	0	0	0
			Железо общее	40	0,02-1,20	0,28	63	2,5	0	0	0
			Медь*	48	0-8,00	2,42	79	0	0	0	0
			Цинк*	24	2,0-35,0	13,6	42	0	0	0	0



Эстония	Северо-Западное 5 (59-61,63,8)	Бассейн Балтийского моря, бассейн р.Нарва: р. Нарва (г. Ивангород, с. Сте- пановщина), р.Пиуза (г. Печоры), оз. Чуд- ско-Псковское (озера Чудское – 3 вертика- ли, Псковское – 1 вертикаль)	Никель	25	0-0,005	0,001	0	0	0	0	0
			Свинец*	40	0-6,00	1,40	2,9	0	0	0	0
			Ртуть*	12	0,010-0,029	0,019	92	0	0	0	0
			Кадмий*	28	0-1,00	0,11	0	0	0	0	0
			Молибден*	12	0	0	0	0	0	0	0
			Кобальт*	12	0-2,00	0,17	0	0	0	0	0
			Марганец	36	0-0,050	0,009	22	0	0	0	0
			Алюминий	12	0-0,020	0,010	0	0	0	0	0
			Нефтепродукты	48	0-0,06	0,005	2,1	0	0	0	0
			Фенолы	8	0-0,001	0	0	0	0	0	0
			АСПАВ	34	0-0,05	0,007	0	0	0	0	0
			Фториды	6	0	0	0	0	0	0	0
			ДДТ*	12	0	0	0	0	0	0	0
			ГХЦГ*	12	0-0,009	0,001	0	0	0	0	0
			Кислород	64	6,20-13,4	9,88	0	0	0	0	0
			БПК5	64	0,50-2,30	1,26	4,7	0	0	0	0
			ХПК	64	11,0-50,0	30,8	95	0	0	0	0
			Сульфаты	40	4,3-25,2	17,1	0	0	0	0	0
			Хлориды	40	4,2-11,7	6,43	0	0	0	0	0
			Сумма ионов	40	130-340	222	0	0	0	0	0
			Аммонийный азот	64	0-0,38	0,04	0	0	0	0	0
			Нитратный азот	64	0-0,74	0,19	0	0	0	0	0
			Нитритный азот	64	0-0,022	0,002	1,6	0	0	0	0
			Фосфаты	64	0-0,020	0,007	0	0	0	0	0
			Железо общее	64	0,02-0,93	0,13	33	0	0	0	0
			Медь*	64	0-8,20	2,32	91	0	0	0	0
			Цинк*	36	2,0-15,0	6,07	17	0	0	0	0
			Никель	36	0-0,005	0,001	0	0	0	0	0
			Свинец*	64	0-10,0	2,01	7,8	0	0	0	0
			Кобальт*	36	0-3,10	0,47	0	0	0	0	0
			Кадмий*	64	0-1,00	0,18	0	0	0	0	0
			Марганец	64	0,002-0,037	0,008	23	0	0	0	0
			Фенолы	64	0-0,005	0,001	19	0	0	0	0
Нефтепродукты	64	0-0,22	0,03	0	0	0	0	0			
АСПАВ	40	0-0,060	0,012	0	0	0	0	0			
ДДТ*	40	0	0	0	0	0	0	0			
ГХЦГ*	40	0-0,007	0	0	0	0	0	0			
Литва	Калининградский ЦГМС, 2 (9,10)	Бассейн Балтийского моря, бассейн р.Неман: р. Неман (г. Советск), р.Шяшупе (с. Долгое)	Кислород	48	8,20-13,0	10,9	0	0	0	0	
			БПК5	24	2,10-4,00	3,06	100	0	0	0	
			ХПК	24	24,0-38,9	32,5	100	0	0	0	
			Сульфаты	10	35,0-43,0	38,7	0	0	0	0	
			Хлориды	10	17,7-26,9	22,8	0	0	0	0	
			Сумма ионов	10	365-555	454	0	0	0	0	
			Аммонийный азот	24	0,21-0,92	0,45	63	0	0	0	
			Нитратный азот	10	0,19-2,41	1,15	0	0	0	0	

Сопредельное государство	УГМС, число пунктов (их номер на рис.11.1, 11.2)	Бассейн: контролируемые водные объекты	Показатели	Число определений	Концентрация, мг/л (* - мкг/л)		Повторяемость превышения ПДК, %				
					пределы	средняя	П <sub>1</sub>	П <sub>10</sub>	П <sub>30</sub>	П <sub>50</sub>	П <sub>100</sub>
Польша	Калининградский ЦГМС, 3 (11-13)	Бассейн Балтийского моря: р. Анграпа (д. Берестово), р. Лава (г. Знаменск), р. Мамоновка (г. Мамоново)	Нитритный азот	24	0,007-0,051	0,019	29	0	0	0	0
			Фосфаты	10	0,021-0,102	0,050	0	0	0	0	0
			Железо общ.	17	0,04-0,23	0,12	59	0	0	0	0
			Нефтепродукты	10	0,01-0,02	0,01	0	0	0	0	0
			АСПАВ	10	0-0,04	0,02	0	0	0	0	0
			ДДТ*	4	0	0	0	0	0	0	0
			ГХЦГ*	4	0	0	0	0	0	0	0
			Лигносulfонаты	5	0	0	0	0	0	0	0
			Железо общее	17	0,08-0,22	0,13	76	0	0	0	0
			Ртуть*	10	0,001-0,018	0,005	20	0	0	0	0
			Нефтепродукты	10	0,01-0,04	0,02	0	0	0	0	0
			АСПАВ	10	0-0,05	0,01	0	0	0	0	0
			Лигносulfонаты	5	0	0	0	0	0	0	0
			ДДТ*	4	0	0	0	0	0	0	0
			ГХЦГ*	4	0	0	0	0	0	0	0
			Кислород	22	7,80-13,3	10,2	0	0	0	0	0
			БПК <sub>5</sub>	22	2,10-4,00	3,05	100	0	0	0	0
			ХПК	22	24,0-43,7	32,2	100	0	0	0	0
			Сульфаты	15	34,0-49,0	39,1	0	0	0	0	0
			Хлориды	15	10,6-20,6	16,3	0	0	0	0	0
			Сумма ионов	15	300-437	380	0	0	0	0	0
			Аммонийный азот	22	0,26-2,76	0,79	82	0	0	0	0
			Нитратный азот	15	0,22-1,82	0,94	0	0	0	0	0
			Нитритный азот	22	0,016-0,097	0,040	91	0	0	0	0
			Фосфаты	15	0,046-0,221	0,096	6,7	0	0	0	0
			Железо общее	15	0,03-0,54	0,18	80	0	0	0	0
			ДДТ*	12	0	0	0	0	0	0	0
			ГХЦГ*	12	0	0	0	0	0	0	0
Белоруссия	Центральное, 3 (14-16) Центрально-Черноземное, 1 (17)	Бассейн Балтийского моря: р. Западная Двина (г. Велиж) Бассейн Черного моря, бассейн р. Днепр: р. Днепр (г. Смоленск), р. Сож (пгт Хиславичи), р. Ипуть (д. Добродеевка)	Кислород	34	4,56-12,5	7,84	0	0	0	0	0
			БПК <sub>5</sub>	34	1,20-5,27	2,36	53	0	0	0	0
			ХПК	34	9,40-83,3	34,7	88	0	0	0	0
			Сульфаты	22	4,70-19,2	12,5	0	0	0	0	0
			Хлориды	22	2,26-14,2	7,68	0	0	0	0	0
			Сумма ионов	22	46,6-429	237	0	0	0	0	0
			Аммонийный азот	22	0,005-0,63	0,13	4,6	0	0	0	0
			Нитратный азот	22	0,01-1,37	0,40	0	0	0	0	0
			Нитритный азот	22	0,002-0,051	0,012	13	0	0	0	0
			Фосфаты	22	0,015-0,201	0,082	4,6	0	0	0	0
			Железо общее	34	0,09-1,44	0,54	94	8,8	0	0	0
			Медь*	22	0-19,1	6,53	77	27	0	0	0

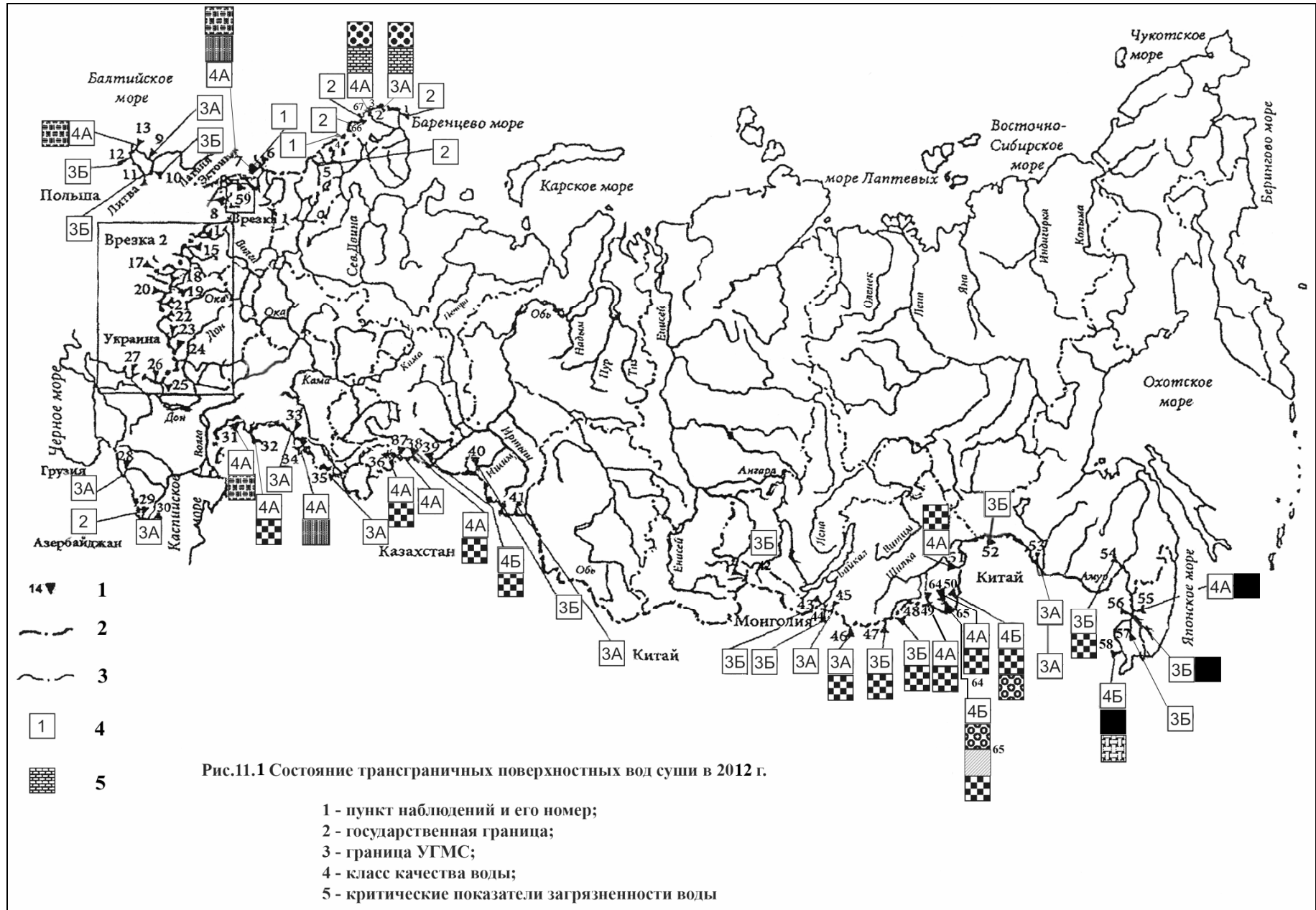
Украина	Центрально-Черноземное, 7 (18-24), Северо-Кавказское, 3 (25-27)	Бассейн Азовского моря, бассейн р.Дон: р. Оскол (пгт Воло- коновка), р.Большая Каменка (граница с Украиной), р. Север- ский Донец (х. По- повка), вдр.Белго- родское (г. Белгород)	Цинк*	22	0-9,70	2,23	0	0	0	0	0
			Никель	4	0	0	0	0	0	0	0
			Хром 6+*	22	0-1,00	0,82	0	0	0	0	0
			Хром 3+*	4	0	0	0	0	0	0	0
			Свинец*	18	0-1,00	1,00	0	0	0	0	0
			Кадмий*	18	0-0,50	0,50	0	0	0	0	0
			Марганец	18	0,01-0,21	0,08	100	17	0	0	0
			Фенолы	34	0-0,002	0,001	2,9	0	0	0	0
			Нефтепродукты	34	0-0,25	0,05	12	0	0	0	0
			АСПАВ	34	0-0,01	0,01	0	0	0	0	0
			ДДТ*	4	0	0	0	0	0	0	0
			ГХЦГ*	4	0	0	0	0	0	0	0
			Кислород	74	4,44-13,0	9,08	0	0	0	0	0
			БПК5	73	1,00-6,72	2,89	84	0	0	0	0
			ХПК	74	10,5-60,2	27,1	95	0	0	0	0
			Сульфаты	66	12,5-781	261	58	0	0	0	0
			Хлориды	66	10,6-333	101	1,5	0	0	0	0
			Сумма ионов	66	14,7-2378	946	35	0	0	0	0
			Аммонийный азот	74	0-1,13	0,27	26	0	0	0	0
			Нитратный азот	66	0,02-2,79	0,64	0	0	0	0	0
			Нитритный азот	74	0-0,530	0,042	61	2,7	0	0	0
			Фосфаты	74	0,019-0,820	0,208	30	0	0	0	0
			Железо общее	74	0-0,55	0,17	68	0	0	0	0
			Медь*	74	0-3,50	0,95	52	0	0	0	0
			Цинк*	74	0-9,00	1,49	0	0	0	0	0
			Никель	42	0-0,006	0,002	0	0	0	0	0
			Хром 6+*	24	0	0	0	0	0	0	0
Хром 3+*	28	0-3,0	0,193	0	0	0	0	0			
Марганец	20	0-0,282	0,091	80	30	0	0	0			
Фенолы	61	0-0,003	0,001	34	0	0	0	0			
Нефтепродукты	74	0-0,090	0,029	22	0	0	0	0			
АСПАВ	74	0-0,040	0,014	0	0	0	0	0			
ДДТ*	53	0	0	0	0	0	0	0			
ГХЦГ*	53	0	0	0	0	0	0	0			
Грузия	Северо-Кавказское, 1 (28)	Бассейн Каспий- ского моря: р. Терек (г. Владикав- каз)	Кислород	12	4,90-9,31	6,14	0	0	0	0	0
			БПК5	12	0,50-2,40	1,29	17	0	0	0	0
			ХПК	12	3,20-16,4	9,66	17	0	0	0	0
			Сульфаты	12	24,9 -54,6	30,9	0	0	0	0	0
			Хлориды	12	1,7-30,8	17,9	0	0	0	0	0
			Сумма ионов	12	232-788	404	0	0	0	0	0
			Аммонийный азот	12	0-0,45	0,18	17	0	0	0	0
			Нитратный азот	12	0,60-4,40	1,67	0	0	0	0	0
			Нитритный азот	12	0,003-0,014	0,007	0	0	0	0	0
			Фосфаты	12	0-0,532	0,058	8,3	0	0	0	0
			Железо общее	12	0-0,29	0,05	17	0	0	0	0

Сопредельное государство	УГМС, число пунктов (их номер на рис.11.1, 11.2)	Бассейн: контролируемые водные объекты	Показатели	Число определений	Концентрация, мг/л (* - мкг/л)		Повторяемость превышения ПДК, %				
					пределы	средняя	П <sub>1</sub>	П <sub>10</sub>	П <sub>30</sub>	П <sub>50</sub>	П <sub>100</sub>
Азербайджан	Северо-Кавказское, 2 (29, 30)	Бассейн рек между реками Кура и Терек: р. Самур (с. Усуччай, Устье)	Медь*	12	0-4,00	1,42	50	0	0	0	0
			Цинк*	12	4,00-50,0	15,1	42	0	0	0	0
			Нефтепродукты	12	0-0,01	0,005	0	0	0	0	0
			АСПАВ	6	0	0	0	0	0	0	0
			Фенолы	6	0	0	0	0	0	0	0
			ДДТ*	6	0	0	0	0	0	0	0
			ГХЦГ*	6	0	0	0	0	0	0	0
			Кислород	12	4,25-12,6	8,04	0	0	0	0	0
			БПК <sub>5</sub>	12	0,50-5,75	1,72	25	0	0	0	0
			ХПК	12	1,70-12,7	6,43	0	0	0	0	0
			Сульфаты	12	40,8-89,0	72,5	0	0	0	0	0
			Хлориды	12	3,60-11,2	6,68	0	0	0	0	0
			Сумма ионов	12	227-324	278	0	0	0	0	0
			Аммонийный азот	12	0,03-0,27	0,12	0	0	0	0	0
			Нитратный азот	12	0,16-2,20	0,84	0	0	0	0	0
			Нитритный азот	12	0,002-0,021	0,008	8,3	0	0	0	0
			Фосфаты	12	0,011-0,037	0,023	0	0	0	0	0
			Железо общее	12	0,05-0,12	0,08	8,3	0	0	0	0
			Медь*	12	3,30-5,70	4,53	100	0	0	0	0
			Цинк*	12	4,40-7,00	5,86	0	0	0	0	0
Фенолы	12	0,001-0,002	0,001	42	0	0	0	0			
Нефтепродукты	12	0,01-0,07	0,04	42	0	0	0	0			
АСПАВ	12	0,004-0,023	0,015	0	0	0	0	0			
Казахстан	Приволжское, 5 (31-35) Уральское, 4 (36-39) Обь-Иртышское, 2 (40, 41)	Бассейн Волго-Уральского Междуречья: р. Малый Узень (с. Малый Узень), р. Большой Узень (г. Ноаоузенск) Бассейн Каспийского моря, бассейн р. Урал: р. Урал (г. Орск, п. Илек), р.Илек (п. Веселый) Бассейн Карского моря, бассейн р.Обь: р. Уй (с. Усть-Уйское, п. Бобровский, г. Троицк),	Кислород	134	4,00-14,7	9,62	0	0	0	0	
			БПК <sub>5</sub>	110	0,50-5,40	1,96	45	0	0	0	
			ХПК	136	5,80-92,4	25,5	82	0	0	0	
			Сульфаты	101	9,20-370	84,5	31	0	0	0	
			Хлориды	101	6,00-466	89,0	6,9	0	0	0	
			Сумма ионов	101	135-1604	487	9,9	0	0	0	
			Аммонийный азот	129	0-1,93	0,23	14	0	0	0	
			Нитратный азот	129	0-8,03	0,67	0	0	0	0	
			Нитритный азот	129	0-0,205	0,025	35	0,8	0	0	
			Фосфаты	89	0-0,734	0,060	7,9	0	0	0	
			Железо общее	136	0-1,20	0,13	29	2,2	0	0	
			Медь*	136	0-6,60	3,15	96	0	0	0	
			Цинк*	136	0-46,7	11,6	34	0	0	0	
			Никель	86	0-0,009	0,002	0	0	0	0	
			Алюминий	36	0-0,170	0,088	72	0	0	0	
			Хром 6+*	85	0-47,0	1,72	2,4	0	0	0	
			Хром 3+*	37	0-3,0	0,20	0	0	0	0	
			Свинец*	49	0-14,9	0,430	2,0	0	0	0	



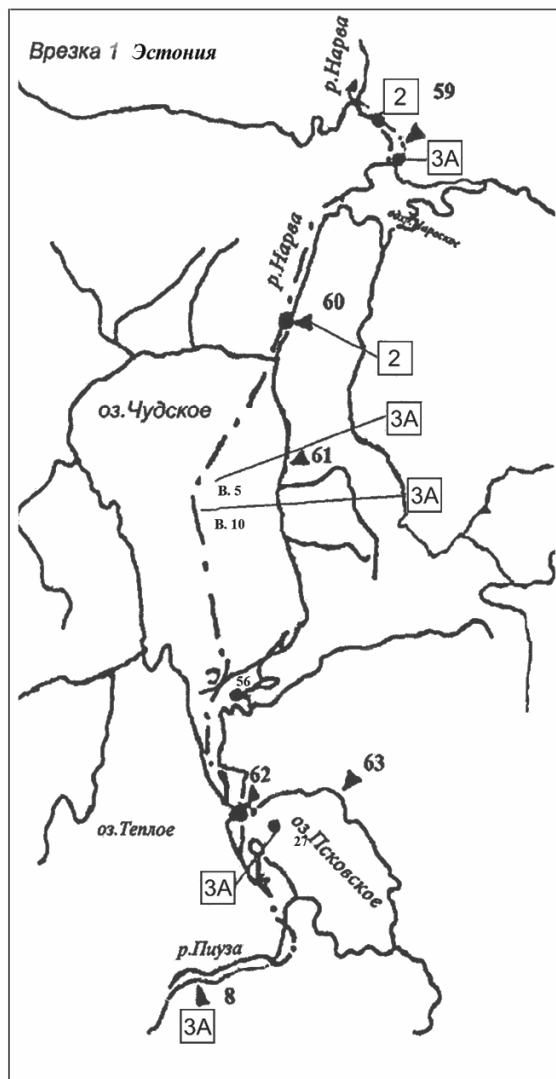
Сопредельное государство	УГМС, число пунктов (их номер на рис.11.1, 11.2)	Бассейн: контролируемые водные объекты	Показатели	Число определений	Концентрация, мг/л (* - мкг/л)		Повторяемость превышения ПДК, %				
					пределы	средняя	П <sub>1</sub>	П <sub>10</sub>	П <sub>30</sub>	П <sub>50</sub>	П <sub>100</sub>
По всем границам	Мурманское, 6 (1-4, 66, 67); Северо-Западное, 8 (5-8, 14, 15, 59, 63); Калининградский ЦГМС, 5 (9-13); Центральное, 3 (14-16); Центральное-Черноземное, 8 (17-24); Северо-Кавказское, 6 (25-30); Приволжское, 5 (31-35); Уральское, 4 (36-39);	рва (п. Молоканка), р. Аргунь (п. Молоканка, с.Кути, с. Олочи), р.Уссури (г.Лесозаводск), р.Сунгача (зст.Новомихайловка) Бассейн Японского моря: р. Раздольная (с. Новогеоргиевка)	Нитратный азот	119	0-1,59	0,14	0	0	0	0	0
			Нитритный азот	119	0-0,240	0,011	11	0,8	0	0	0
			Фосфаты	90	0-0,145	0,036	0	0	0	0	0
			Железо общее	95	0,01-1,95	0,30	75	4,2	0	0	0
			Медь*	111	0-6,60	1,97	68	0	0	0	0
			Цинк*	111	1,90-133	17,0	55	1,8	0	0	0
			Никель	99	0-0,012	0,002	2,0	0	0	0	0
			Ртуть*	64	0-0,011	0,001	1,6	0	0	0	0
			Хром 6+*	68	0-14,4	2,40	0	0	0	0	0
			Хром 3+*	30	0-8,00	2,08	0	0	0	0	0
			Кадмий*	109	0-0,90	0,07	0	0	0	0	0
			Свинец*	111	0-4,80	0,82	0	0	0	0	0
			Кобальт*	62	0	0	0	0	0	0	0
			Ванадий*	31	0-2,30	0,14	6,5	0	0	0	0
			Мышьяк*	14	0	0	0	0	0	0	0
			Алюминий	38	0-0,740	0,219	76	24	0	0	0
			Марганец	96	0,003-1,60	0,111	93	22	7,3	4,2	2,1
			Фенолы	112	0-0,008	0,001	36	0	0	0	0
			Нефтепродукты	123	0-0,55	0,04	20	0,8	0	0	0
			АСПАВ	102	0-0,16	0,02	1,0	0	0	0	0
			ДДТ*	48	0-0,045	0,001	2,1	0	0	0	0
			ГХЦГ*	48	0-0,020	0,001	2,1	0	0	0	0
			Фториды	56	0-0,54	0,30	0	0	0	0	0
			2,4 дихлорфенол*	17	0	0	0	0	0	0	0
			2,4,6 трихлорфенол*	17	0	0	0	0	0	0	0
			Кислород	648	1,62-14,7	9,68	0,2	0,5	0,9	1,1	0
			БПК <sub>5</sub>	599	0,50-7,35	2,01	43	0	0	0	0
			ХПК	626	1,70-92,4	24,1	74	0	0	0	0
			Сульфаты	461	0,9-781	70,9	16	0	0	0	0
			Хлориды	455	0,6-518	38,9	1,8	0	0	0	0
			Сумма ионов	402	9,3-2260	382	6,5	0	0	0	0
			Аммонийный азот	591	0-9,55	0,26	20	0,5	0	0	0
			Нитратный азот	550	0-8,03	0,47	0	0	0	0	0
			Нитритный азот	579	0-0,53	0,019	25	1,0	0	0	0
			Фосфаты	497	0-0,820	0,061	6,4	0	0	0	0
			Железо общее	568	0-2,13	0,21	53	2,3	0	0	0
			Медь*	556	0-44,9	2,94	76	3,6	0,2	0	0
			Цинк*	498	0-133	10,4	33	0,4	0	0	0
			Никель	355	0-0,70	0,022	8,5	5,4	3,7	0,9	0
			Свинец*	341	0-14,90	0,97	1,8	0	0	0	0
Ртуть*	163	0-0,063	0,007	28	0	0	0	0			

Обь-Иртышское, 2 (40, 41); Среднесибирское, 1 (42) Забайкальское, 11 (43-51, 64, 65); Дальневосточное, 3 (52-54); Приморское, 4 (55-58)	Кадмий*	309	0-1,20	0,11	0,3	0	0	0	0
	Мышьяк*	14	0	0	0	0	0	0	0
	Хром 6+*	210	0-47,0	1,64	1,0	0	0	0	0
	Хром 3+*	95	0-8,00	0,79	0	0	0	0	0
	Молибден*	36	0-1,7	0,44	2,8	0	0	0	0
	Кобальт*	142	0-10,9	0,44	0,7	0	0	0	0
	Ванадий*	51	0-2,30	0,08	3,9	0	0	0	0
	Марганец	400	0-1,60	0,079	66	18	3,5	1,3	3,0
	Алюминий	105	0-0,740	0,114	53	8,5	0	0	0
	Фенолы	460	0-0,008	0,001	22	0	0	0	0
	Нефтепродукты	578	0-0,55	0,03	20	0,2	0	0	0
	АСПАВ	491	0-0,16	0,01	0,2	0	0	0	0
	ДДТ*	274	0-0,045	0	1,1	0	0	0	0
	ГХЦГ*	274	0-0,020	0	0,4	0	0	0	0
	Сероводород и сульфиды	25	0	0	0	0	0	0	0
	Дигофосфат	24	0	0	0	0	0	0	0
	Ксантогенат	24	0	0	0	0	0	0	0
	Лигносульфаты	5	0	0	0	0	0	0	0
	Фториды	109	0-3,30	0,38	9,2	0	0	0	0
	2,4 дихлорфенол*	17	0	0	0	0	0	0	0
2,4,6 трихлорфенол*	17	0	0	0	0	0	0	0	

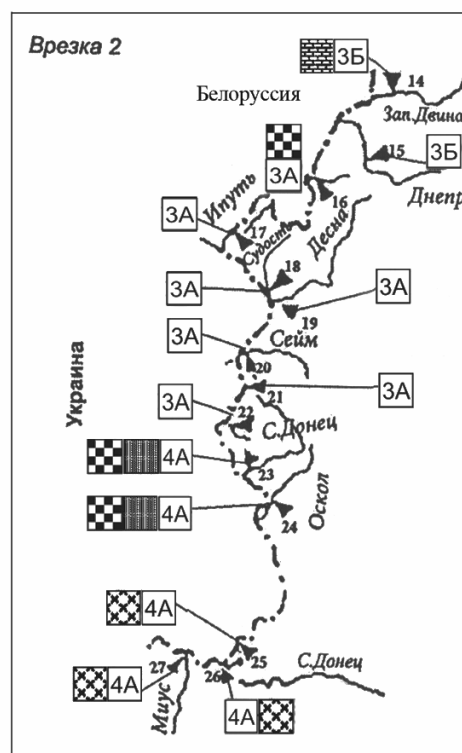




а)



б)



- 14 ▾ 1
- 2
- 3
- 3Б 4
- 5

Рис.11.2 Состояние трансграничных поверхностных вод суши в 2012 г. на границе с Эстонией (а), Белоруссией и Украиной (б)

- 1 - пункт наблюдений и его номер;
- 2 - государственная граница;
- 3 - граница УГМС;
- 4 - класс качества воды;
- 5 - критические показатели загрязненности воды

Условные обозначения к рис.11.1 и 11.2

- |            |                   |                 |
|------------|-------------------|-----------------|
| - БПК      | - Азот аммонийный | - Нефтепродукты |
| - Железо   | - Азот нитритный  | - Кислород      |
| - Сульфаты | - Медь            | - ХПК           |
| - Марганец | - Кадмий          | - Алюминий      |
| - Цинк     | - Никель          |                 |

Из четырех вертикалей на оз. Чудско-Псковское не оценивалось качество воды на одной вертикали (оз. Чудское) из-за малого количества наблюдений (2 пробы в год). Из трех оставшихся вертикалей на одной отмечено снижение качества воды с переходом из 2-го класса в разряд "а" 3-го класса, на двух вода по-прежнему относилась к разряду "а" 3-го класса.

**На границе с Литвой** наблюдения проводились на двух реках в двух пунктах (табл.11.1, рис.11.1).

Для воды обеих рек отмечены превышения ПДК ЛОВ и ТОВ, соединениями железа, ртути, аммонийным и нитритным азотом. Из них характерными загрязняющими веществами для обеих рек являлись ЛОВ и ТОВ (по 100 % проб) и соединения железа; кроме того, для р.Шешупе – аммонийный азот.

По сравнению с 2011 г. степень загрязненности воды обеих рек не изменилась и по-прежнему вода рек Неман и Шешупе относилась к разрядам "а" и "б" 3-го класса соответственно.

**На границе с Польшей** наблюдения проводились на трех реках в трех пунктах (табл.11.1, рис.11.1).

В воде всех рек наблюдались превышения ПДК ЛОВ, ТОВ, соединениями железа, нитритным и аммонийным азотом, р. Мамоновка – фосфатами.

Характерными загрязняющими веществами воды рек во всех пунктах наблюдений являлись ЛОВ и ТОВ (по 100 % проб), нитритный азот (по 100 % проб в рр. Лава и Мамоновка), аммонийный азот (100 % проб в р.Мамоновка), соединения железа (100 % проб в р. Анграпа).

По сравнению с 2011 г. загрязненность воды рек Анграпа и Лава не изменилась и по-прежнему вода этих рек относилась к разряду "б" 3-го класса. Степень загрязненности воды р. Мамоновка увеличилась с переходом из разряда "б" 3-го класса в разряд "а" 4-го класса (КПЗ – аммонийный азот).

**На границе с Белоруссией** оценка качества ТПВС проведена по четырем рекам в четырех пунктах (табл.11.1, рис.11.2).

В воде всех рек наблюдались превышения ПДК соединениями железа, ТОВ, ЛОВ, соединениями меди и марганца за исключением р. Ипать; в воде рек Днепр и Ипать - нитритным азотом; р. Ипать – аммонийным азотом; рек Западная Двина и Днепр – НФПР; р. Днепр – летучими фенолами и фосфатами. 10 ПДК достигала концентрация соединения меди, марганца в воде рек Западная Двина, Днепр, Сож; железа в воде р. Западная Двина.

Характерными загрязняющими веществами для воды всех рек являлись соединения железа (по 100 % проб для рр. Западная Двина и Ипать); кроме р. Ипать (не определялись) – соединения марганца (по 100 % проб), меди (по 100 % проб для рр. Западная Двина и Днепр), ТОВ (100 % проб для р. Западная Двина); для р. Днепр – ЛОВ.

По сравнению с предшествующим 2011 г. степень загрязненности воды не изменилась и по-прежнему вода рек Западная Двина и Днепр относилась к разряду "б" 3-го класса (для р. Западная Двина КПЗ – соединения меди), вода рек Сож и Ипать – к разряду "а" того же класса (для р. Сож КПЗ – соединения марганца).

**На границе с Украиной** наблюдения проводились на 9 реках и одном водохранилище в 10 пунктах (табл.11.1, рис.11.2).

Превышения ПДК наблюдались в воде всех водных объектов ЛОВ, ТОВ, соединениями железа, нитритным азотом; в большинстве водных объектов – НФПР (кроме рр. Судость, Десна, Ворскла, Оскол), соединениями меди (кроме рр. Судость, Десна, Ворскла, вдхр. Белгородское), аммонийным азотом (кроме рр. Сейм, Псёл, Большая Каменка, Миус), сульфатами (кроме рр. Судость, Десна, Сейм), фосфатами (кроме рр. Десна, Северский Донец, Большая Каменка, Миус); в отдельных водных объектах – величиной суммы ионов, летучими фенолами (рр. Северский Донец, Большая Каменка, Миус), соединениями марганца (р. Оскол, вдхр. Белгородское, в остальных реках определение концентрации соединений марганца не предусмотрено программой наблюдений), хлоридами (р. Северский Донец).

Превышения норм в основном составляли 1-10 ПДК, превышения 10 ПДК отмечались по нитритному азоту и соединениям марганца в воде вдхр. Белгородское и р. Оскол.

Характерными загрязняющими веществами являлись: для всех пунктов ТОВ (по 100 % проб в рр. Судость, Псёл, Ворскла, Северский Донец, Большая Каменка, Миус и вдхр. Белгородское); кроме р. Сейм – ЛОВ (по 100 % проб для рр. Судость, Северский Донец, Большая Каменка, Миус); р.Судость – соединения железа (100 % проб); р.Десна – аммонийный азот и соединения железа (100 % проб); рр. Сейм, Псёл – нитритный азот и соединения меди (по 100% проб); р.Ворскла – сульфаты и фосфаты; вдхр. Белгородское – сульфаты (100 % проб), аммонийный и нитритный азот, фосфаты, соединения марганца; р.Оскол – нитритный азот, фосфаты, соединения марганца; р. Северский Донец – соединения железа, сульфаты, летучие фенолы (по 100 % проб), нитритный азот, величина суммы ионов, НФПР; р. Большая Каменка – соединения железа, сульфаты (по 100% проб), величина суммы ионов, летучие фенолы; р. Миус – сульфаты (100 % проб), соединения железа, меди величина суммы ионов, летучие фенолы.

В данном регионе отмечены самые высокие для ТПВС России концентрации сульфатов (781 мг/л) в воде р. Миус, величины суммы ионов (2378 мг/л) в воде р.Большая Каменка, нитритного азота (0,53мг/л) и фосфатов (0,82 мг/л) в воде вдхр. Белгородское.

На трансграничных участках рек бассейна р.Дон в 2012 г. по сравнению с 2011 г. качество воды рек Северский Донец, Большая Каменка и вдхр. Белгородское не изменилось и по-прежнему вода относилась к разряду "а" 4-го класса, качество воды р. Оскол ухудшилось с переходом из разряда "б" 3-го класса в разряд "а" 4-го

класса. КПЗ воды рр. Северский Донец и Большая Каменка являлись сульфаты, р. Оскол и вдхр. Белгородское – азот нитритный и соединения марганца.

Степень загрязненности воды р.Миус, относящейся к бассейну рек Западного Приазовья, не изменилась и по-прежнему относилась к разряду "а" 4-го класса. КПЗ являлись сульфаты.

В бассейне р.Днепр по степени загрязненности вода рек Судость, Десна, Ворскла, Сейм и Псёл не изменилась и по-прежнему относилась к разряду "а" 3-го класса.

**На границе с Грузией** наблюдения проводились на р. Терек в одном пункте (табл.11.1, рис.11.1).

В воде реки отмечены превышения 1 ПДК ЛОВ, ТОВ, аммонийным азотом, соединениями железа, цинка, меди, фосфатами.

По сравнению с предшествующим 2011 г. степень загрязненности воды в 2012 г. уменьшилась с изменением разряда "б" 3-го класса на разряд "а" того же класса.

**На границе с Азербайджаном** наблюдения проводились на р. Самур в двух пунктах (табл.11.1, рис.11.1).

В обоих пунктах отмечены в воде превышения 1 ПДК соединениями меди, ЛОВ, летучими фенолами, НФПР, в районе Устья – нитритным азотом, соединениями железа.

Характерным загрязняющим веществом в обоих пунктах являлись соединения меди (по 100 % проб).

По сравнению с 2011 г. степень загрязненности воды р. Самур на участке с. Усуччай уменьшилась с переходом воды из разряда "а" 3-го класса во 2-й класс и увеличилась на участке Устье с переходом воды из 3-го класса в разряд "а" 3-го класса.

**На границе с Казахстаном** наблюдения проводились на 8 реках в 11 пунктах (табл.11.1, рис.11.1).

В целом качество воды рек на границе с Казахстаном, как и в предшествующие годы, ниже, чем на границах с другими государствами. Из 28 показателей только по 8 не наблюдалось нарушения норм качества воды (растворенным в воде кислородом, нитратным азотом, соединениями трехвалентного хрома, никеля, ртути, АСПАВ, сероводородом, ГХЦГ). Здесь отмечены максимальные для ТПВС РФ концентрации в воде р.Илек хлоридов (518 мг/л), соединений шестивалентного хрома (0,047 мг/л); р.Иртыш –ТОВ (92,4 мг/л), свинца (14,9 мкг/л), кадмия (1,20 мкг/л); р. Тобол – фторидов (3,30 мг/л).

По 20 показателям наблюдались превышения ПДК (табл.11.1). Для разных рек их число колебалось от 6 в воде р.Малый Узень до 14 в воде р.Тобол.

Во всех пунктах наблюдений обнаружены превышения в воде ПДК соединениями меди, железа, ТОВ; в 10 пунктах – нитритным азотом (кроме р. Иртыш); в 9 – ЛОВ (кроме рр. Тобол, Уй в районе с.Усть-Уйское, где не определялись) и НФПР (кроме рр. Малый Узень, Большой Узень); в 8 – сульфатами (кроме рр. Малый Узень, Большой Узень, Иртыш); в 7 – соединениями марганца (кроме рр. Малый Узень, Урал, Илек, где определения не проводились), аммонийным азотом (кроме рр. Уй в районе с. Усть-Уйское, Урал в районе г. Орск, Иртыш, Ишим); в 6 – величиной суммы ионов (рр. Большой Узень, Илек, Тобол, Уй); в 5 – соединениями цинка (рр. Уй, Тобол, Иртыш); в 4 – фторидами (рр. Уй, Тобол, в остальных пунктах не определялись) и фосфатами (рр. Илек, Большой Узень, Уй в районе г.Троицк и п. Бобровский), хлоридами (рр. Большой Узень, Илек, Уй в районе с. Усть-Уйское, Тобол); в 2 - летучими фенолами (рр. Тобол, Иртыш); р.Илек – соединениями шестивалентного хрома; р.Иртыш - соединениями алюминия, кадмия, свинца, в остальных пунктах не определялись, ДДТ.

Превышение норм в основном составляло 1-10 ПДК, превышали 10 ПДК соединения железа в воде рр. Малый Узень, Большой Узень, Уй в районе с. Усть-Уйское; нитритный азот в воде р. Тобол. Соединения марганца превышали 10 ПДК в воде рек Большой Узень, Уй в районе г.Троицк и п.Бобровский, 100 ПДК – рек Тобол и Уй в районе с.Усть-Уйское.

Из перечисленных показателей к характерным загрязняющим веществам для воды всех рек относились ТОВ (по 100 % проб для рр. Большой Узень, Урал, Илек, Уй в районе г.Троицк и п.Бобровский); за исключением р. Малый Узень – соединения меди (по 100% проб кроме р. Большой Узень); для р. Малый Узень – ЛОВ, нитритный и аммонийный азот; для р. Большой Узень – соединения марганца (100 % проб), аммонийный азот; для р. Урал – ЛОВ (100 % проб), нитритный азот (100 % проб в районе п. Илек); для р. Илек – ЛОВ, нитритный азот (по 100 % проб), сульфаты; для р. Уй – соединения марганца (по 100 % проб), цинка (по 100 % проб в районе г. Троицк и п. Бобровский), сульфаты (100 % проб в районе г. Троицк), НФПР, в районе с. Усть-Уйское – соединения железа, в районе п. Бобровский – фториды (100 % проб), фосфаты; для р. Тобол – соединения марганца (100 % проб), железа, цинка, сульфаты, НФПР; для р. Иртыш – соединения алюминия; для р. Ишим – соединения марганца.

Наиболее загрязнена вода рек Уй (с. Усть-Уйское) и Тобол, где нарушения норм соединениями марганца достигали 100 ПДК.

В бассейне Волго-Уральского междуречья в 2012 г. по сравнению с 2011 г. загрязненность воды рек Малый и Большой Узень не изменилась и по-прежнему вода относилась к разряду "а" 4-го класса. КПЗ воды р.Малый Узень являлся аммонийный азот, р. Большой Узень – соединения марганца.

В бассейне р.Урал ухудшилось качество воды р.Илек с переходом из разряда "б" 3-го класса в разряд "а" 4-го класса, р. Урал в районе г. Орск с переходом из 2-го класса в разряд "а" 3-го класса. Вода р. Урал в районе п. Илек по-прежнему относилась к разряду "а" 3-го класса. КПЗ воды р. Илек являлся нитритный азот.

В бассейне р.Обь загрязненность воды рек не изменилась и по-прежнему вода р.Иртыш относилась к разряду "а" 3-го класса, р.Ишим – к разряду "б" 3-го класса, р.Уй – к разряду "а" 4-го класса, р.Тобол – к разряду "б"

4-го класса. КПЗ воды являлись соединения марганца для рек Уй (г. Троицк и с. Усть-Уйское) и Тобол.

**На границе с Монголией** наблюдения проводились на 8 реках в 8 пунктах (табл.11.1, рис.11.1).

Из 28 показателей по 11 наблюдались превышения ПДК (табл.11.1), число которых для разных рек колебалось от 4 в воде р. Менза до 9 в воде р. Селенга.

Во всех пунктах наблюдений отмечены нарушения норм ПДК летучими фенолами и ТОВ; в большинстве пунктов – соединениями меди (кроме р. Менза), марганца (не предусмотрены программой работ на р. Чикой), железа (р. Менза и не предусмотрены программой работ на р. Кызыл-Хем), цинка (кроме рр. Менза и Ульдза-Гол); в отдельных пунктах – НФПР (рр. Селенга, Чикой, Ульдза-Гол, Кызыл-Хем), ЛОВ (рр. Менза, Ульдза-Гол), нитритным азотом (р. Ульдза-Гол), в р. Селенга – соединениями алюминия (в остальных пунктах не предусмотрены программой работ) и никеля (не предусмотрены программой работ на рр. Киран, Чикой и Кызыл-Хем).

Из перечисленных показателей к характерным загрязняющим веществам для шести пунктов (кроме рр. Чикой и Кызыл-Хем) являлись соединения марганца (по 100 % проб); для пяти пунктов – ТОВ (кроме рр. Селенга, Чикой и Кызыл-Хем); соединения меди для рр. Селенга, Киран (100 % проб), Чикой, Онон; соединения железа для рр. Селенга, Киран (100 % проб), Чикой, Ульдза-Гол; соединения цинка для рр. Селенга, Чикой, Кыра; летучие фенолы для рр. Менза и Ульдза-Гол; ЛОВ для рр. Менза и Ульдза-Гол (по 100 % проб).

Чаще всего нарушения нормы составляли 1-10 ПДК; 10 ПДК достигали соединения железа в воде рр. Селенга, Киран, соединения меди в воде р. Онон, соединения марганца в воде рек Киран, Менза, Кыра, Онон и Ульдза-Гол.

В данном районе отмечены самые высокие для ТПВС России концентрации соединений железа (2,13 мг/л) в воде р. Селенга.

По сравнению с 2011 г. в бассейне р.Енисей степень загрязненности воды р. Менза уменьшилась с изменением разряда "б" 3-го класса на разряд "а" того же класса, по-прежнему вода рр. Селенга, Киран относилась к разряду "б" 3-го класса, а р. Чикой к разряду "а" того же класса. КПЗ для р. Менза являлись соединения марганца.

В бассейне р.Амур загрязненность воды рек Кыра и Онон по-прежнему относилась к разряду "б" 3-го класса. КПЗ для рр. Онон и Кыра являлись соединения марганца.

Загрязненность воды р.Ульдза-Гол, относящейся к бассейну оз. Барун-Торей, не изменилась и по-прежнему вода относилась к разряду "а" 4-го класса. КПЗ воды являлись соединения марганца.

**На границе с Китаем** наблюдения проводились на 5 реках, одной протоке и одном озере в 11 пунктах 12 створах (два створа в пункте р.Амур г.Благовещенск) (табл.11.1, рис.11.1).

Качество воды водных объектов на границе с Китаем, как и на границе с Казахстаном, ниже, чем на границах с другими государствами. Здесь же отмечены самые высокие для ТПВС РФ концентрации ЛОВ (7,35 мг/л), соединений марганца (1,595 мг/л), АСПАВ (0,16 мг/л), ГХЦГ (0,020 мкг/л) – р. Аргунь (п. Молоканка); соединений цинка (0,133 мг/л), ванадия (2,30 мкг/л) в воде р.Аргунь (с.Кути); НФПР (0,55 мг/л), фенолов летучих (0,008 мг/л) – в протоке Прорва; соединений алюминия (0,740 мг/л) – р. Раздольная; ДДТ (0,045 мкг/л) – р. Уссури. Дефицит растворенного в воде кислорода (менее 4 мг/л) отмечен в протоке Прорва и р. Аргунь (с. Кути) и глубокий дефицит (менее 2 мг/л) – в р. Аргунь (п.Молоканка).

Из 32 показателей по 18 наблюдались нарушения норм качества воды (табл.11.1). Для разных водных объектов их число колебалось от 5 в воде р. Амур (створ выше г.Благовещенск) до 13 в воде р.Аргунь (п. Молоканка).

В воде всех 11 пунктов (12 створов) обнаружены превышения ПДК ТОВ, соединениями железа, марганца; в 10 (11) – соединениями меди (кроме р. Аргунь в районе п. Молоканка), аммонийным азотом (кроме оз. Ханка); в 10 (10) – соединениями цинка (кроме р. Амур в створе выше г. Благовещенск); в 8 (8) – ЛОВ (кроме р. Амур в районе г. Благовещенск и с. Черняево), р. Уссури; в 7 (7) – летучими фенолами (кроме р. Амур в створе выше г. Благовещенск и в районе г. Хабаровск и с. Черняево, р. Сунгача, оз. Ханка); в 6 (6) – нитритным азотом (кроме рр. Аргунь в районе с. Олочи, Амур, Уссури); в 5 (5) – НФПР (протока Прорва, рр. Аргунь, Амур в районе г. Хабаровск); по 4 (4) – соединениями алюминия (рр. Уссури, Сунгача, Раздольная, оз. Ханка); по 2 (2) – соединениями никеля (р. Амур в створе ниже г. Благовещенск и в районе с. Черняево), ванадия (р. Аргунь в районе п. Молоканка и с. Кути); по 1 (1) – соединениями ртути (р. Амур в районе с. Черняево), ГХЦГ и АСПАВ (р. Аргунь в районе п. Молоканка), ДДТ (р. Уссури).

Превышения норм в основном находились в пределах 1-10 ПДК; 10 ПДК достигали НФПР в воде протоки Прорва, нитритный и аммонийный азот в воде р. Раздольная, соединения цинка в воде р. Аргунь (п. Молоканка, с. Кути), соединения железа в воде рек Уссури, Раздольная и оз. Ханка, соединения алюминия в воде рек Уссури, Сунгача, Раздольная и оз. Ханка. Чаще всего наблюдались превышения ПДК соединениями марганца: 10 ПДК в воде р. Аргунь (с. Олочи), р. Амур (г.Хабаровск), 50 ПДК в воде р.Аргунь (с.Кути) и протоки Прорва, 100 ПДК в воде р.Аргунь (п.Молоканка).

Из всех перечисленных показателей к характерным загрязняющим веществам воды всех водных объектов относились соединения марганца (по 100 % проб, за исключением рр. Уссури и Сунгача), за исключением р. Сунгача и оз. Ханка – ТОВ (100 % проб в воде р. Аргунь в районе п. Молоканка), за исключением протоки Прорва и р. Аргунь в районе п. Молоканка и с. Кути – соединения железа (по 100 % проб в р.Амур в районе

с. Черняево и г. Хабаровск, р. Раздольная, оз. Ханка).

Кроме того, характерными загрязняющими веществами являлись ЛОВ и летучие фенолы для воды р. Аргунь и ее протоки Прорва; ЛОВ – р. Амур (г. Хабаровск); НФПР – р. Аргунь (п. Молоканка), протоки Прорва; соединения меди – рр. Амур (по 100 % проб во всех створах за исключением г. Хабаровск), Сунгача, Раздольная; соединения цинка – рр. Амур (г. Хабаровск), Усури (100 % проб), Сунгача, Раздольная, оз. Ханка (100 % проб); соединения алюминия – рр. Сунгача, Раздольная, оз. Ханка (по 100 % проб), р. Усури; азот аммонийный – р. Амур (кроме створа выше г. Благовещенск); азот нитритный – р. Раздольная (100 % проб). Дефицит растворенного в воде кислорода отмечался в январе и марте в воде протоки Прорва и р. Аргунь в районе с. Олочи и п. Молоканка); глубокий дефицит – в апреле в районе п. Молоканка.

В бассейне р. Амур в 2012 г. по сравнению с 2011 г. загрязненность воды увеличилась р. Усури с переходом из разряда "б" 3-го класса в разряд "а" 4-го класса, р. Сунгача с изменением разряда "а" 3-го класса на разряд "б"; снизилась р. Аргунь (п. Молоканка, с. Кути) с изменением разряда "в" 4-го класса на разряд "б", в районе с. Олочи и протоки Прорва с изменением разряда "б" того же класса на разряд "а", р. Амур в створе ниже г. Благовещенск с изменением разряда "б" 3-го класса на разряд "а"; по-прежнему вода р. Амур относилась к разряду "а" 3-го класса в створе выше г. Благовещенск и разряду "б" того же класса в районе с. Черняево, г. Хабаровск и оз. Ханка. КПЗ воды р. Аргунь (с. Олочи), протоки Прорва и р. Амур (г. Хабаровск) являлись соединения марганца, р. Аргунь в районе с. Кути – соединения марганца и цинка, в районе п. Молоканка – те же показатели и растворенный в воде кислород, рр. Усури и Сунгача – соединения алюминия.

Загрязненность воды р. Раздольная, относящейся к бассейну Японского моря, увеличилась с изменением разряда "а" 4-го класса на разряд "б". КПЗ воды – соединения железа и алюминия.

### **Перенос химических веществ водой рек через границу с сопредельными государствами**

Расчет количества веществ, перенесенных реками, выполнен на основе результатов режимных наблюдений за загрязнением поверхностных водных объектов, проведенных УГМС в 2012 г. на 33 реках в 33 пунктах, расположенных на границе: по 1 – с Азербайджаном и Китаем; 2 – с Польшей; по 4 – с Финляндией и Белоруссией; 5 – с Монголией; 7 – с Казахстаном; 8 – с Украиной. Гидрологические посты совмещены со створами гидрохимических наблюдений или расположены вблизи них в 26 пунктах. Для пунктов, расположенных на реках Селезневка (ст. Лужайка), Ипуть (д. Добродеевка), Десна (п. Белая Березка), Сейм (р.п. Теткино), Псел (с. Горналь), Оскол (с. Волоконовка) водный сток рассчитан в УГМС с использованием данных, полученных на ближайших гидрологических постах и пересчетных коэффициентов, связанных с увеличением площади водосбора.

Расчет переноса отдельных химических веществ проведен за объединенные периоды половодья и паводка и за период межени для 7 пунктов; для остальных пунктов перенос химических веществ рассчитан за год в целом.

Для всех пунктов определены величины переноса органических веществ (рассчитанных по ХПК), главных ионов (по сумме) и биогенных элементов. Перенос нефтепродуктов и меди рассчитан для 31, цинка – 29, летучих фенолов – 28, общего, шестивалентного хрома и хлорорганических пестицидов – 23, никеля – для 17 пунктов.

Результаты расчета представлены в табл. 11.2. Объем наблюдений за содержанием в воде рек соединений других металлов (молибдена, ртути, свинца, кадмия, марганца, ванадия, кобальта, алюминия) ограничен, поэтому выполнены единичные расчеты переноса этих веществ водой 19 рек.

Для большинства рассмотренных рек в основном подтвердилась выявленная в предыдущие годы закономерность в последовательности снижения величин переноса отдельных групп химических веществ. Значения переноса химических веществ определяются комплексом факторов, среди которых наиболее важными являются водный сток и концентрация химических веществ, зависящие от физико-географических условий и антропогенного воздействия на территории бассейнов рек. Для отдельных рек или показателей в изменении значений переноса веществ приоритетным фактором был водный сток, для других – концентрации веществ.

Через границу с **Финляндией** на территорию России втекают реки Патсо-йоки, Вуокса, Селезневка и вытекает р. Лендерка (табл. 11.2).

Основное количество большей части определяемых химических веществ (47-97 %) в 2012 г. поставляла в Россию наиболее многоводная р. Вуокса (79% контролируемого водного стока из Финляндии).

При меньшей водности р. Патсо-йоки, на долю которой приходилось 20% водного стока, внесла из Финляндии повышенное количество меди, кремния (25 и 39 % от суммарного) и максимальное цинка, нефтепродуктов и ХОП (75-100 %). Перенос других веществ варьировал от 0 до 9 %.

Маловодная р. Селезневка (1,2 % водного стока) внесла на территорию России большее количество по сравнению с р. Патсо-йоки соединений азота (18 % нитратного, 45 % аммонийного и 100 % нитритного), общего фосфора, общего железа, никеля и общего хрома (соответственно 15, 220, 0,819 и 0,204 т) и меньшее количество цинка (25 %). Перенос остальных определяемых веществ был ниже и не превышал 3 %.

**Количество химических веществ (10<sup>3</sup> т; для соединений меди, цинка, никеля, хрома, фенолов, ДДТ, ГХЦГ-т),  
перенесенных реками через границу с сопредельными государствами в 2012 г.**

Номер пункта на рис. 11.1, 11.2	Река, направление течения	Пункт наблюдения	Водный сток, км <sup>3</sup>	Органические вещества	Сульфатные ионы	Хлоридные ионы	Сумма ионов	Аммонийный азот	Нитратный азот	Нитритный азот	Общий фосфор	Кремний	Общее железо	Медь	Цинк	Никель	Хром общий	Нефтепродукты	Фенолы летучие	ΣДДТ	ΣГХЦГ
Граница с Финляндией																					
4	Патсо-йоки, 1	пгт Кайтакоски	5,74	30,4	9,18	8,41	120	0,086	0,296	0	0	14,3	0,184	17,2	21,0	0	0	0,046	Нд	0	0,0172
5	Лендерка, 2	п.Лендеры	2,10	36,9	4,93	2,83	25,2	0,055	0,063	0	0,023	4,87	0,525	1,64	Нд	Нд	1,99	0,020	Нд	Нд	Нд
6	Вуокса, 1	пгт Лесогорский	23,4	302	402	90,1	1163	0,515	2,81	0	0,234	21,1	1,29	51,2	Нд	Нд	Нд	0	2,92	0	0
7	Селезневка, 1	ст.Лужайка	0,345	9,91	5,44	3,73	34,7	0,490	0,680	0,029	0,015	1,05	0,220	1,08	7,12	0,819	0,204	0	0,076	0	0
Граница с Польшей																					
12	Лава, 1	г.Знаменск	1,33	30,5	50,5	26,2	538	0,785	1,47	0,064	0,181	7,47	0,233	Нд	Нд	Нд	Нд	Нд	Нд	0	0
13	Мамоновка, 1	г.Мамоново	0,107	3,25	4,64	1,79	38,4	0,177	0,082	0,004	0,036	0,714	0,021	Нд	Нд	Нд	Нд	Нд	Нд	0	0
Граница с Белоруссией																					
14	Западная Двина, 2	г.Велиж	6,65	251	54,5	20,1	834	0,093	0,570	0,013	0,410	22,1	5,52	72,9	24,2	Нд	6,65	0,470	6,65	Нд	Нд
15	Днепр, 2	г.Смоленск	3,89	88,4	57,6	31,6	1005	0,540	3,13	0,089	1,40	16,7	1,88	21,8	9,60	Нд	3,89	0,204	4,28	Нд	Нд
16	Сож, 2	пгт Хиславичи	0,613	9,02	7,64	5,45	180	0,020	0,305	0,005	0,116	2,70	0,200	4,52	1,26	Нд	0,610	0,026	0,610	Нд	Нд
17	Ипуть, 2	д.Добродеевка	1,85	32,9	28,2	22,7	531	0,820	0,250	0,028	0,216	8,45	0,380	0	0	0	0	0	0	0	0
Граница с Украиной																					
18	Судость, 2	г.Погар	0,673	12,4	11,8	7,87	277	0,300	0,120	0,014	0,126	3,89	0,160	0	0	Нд	Нд	0	Нд	0	0
19	Десна, 2	п.Белая Березка	5,27	89,3	90,1	63,5	1605	2,77	0,750	0,084	0,885	31,0	1,55	0	0	0	0	0	0	0	0
20	Сейм, 2	р.п.Теткино	1,46	19,2	72,6	25,1	748	0,423	1,43	0,036	0,413	15,6	0,150	3,90	3,23	8,15	3,82	0,085	0	0	0
21	Псел, 2	с.Горналь	0,141	2,81	8,49	1,95	79,9	0,040	0,139	0,003	0,031	1,54	0,013	0,334	0,207	0,751	0,303	0,007	0	0	0
22	Ворскла, 2	с.Козинка	0,132	2,64	14,4	8,41	99,7	0,040	0,116	0,002	0,042	1,09	0,015	0	0,077	0	0,374	0,001	0	0	0
24	Оскол, 2	пгт Волоконовка*	0,561	10,6	46,3	13,4	336	0,086	0,796	0,020	0,157	4,05	0,028	0,571	0,474	0,512	0,532	0	0	0	0
25	Северский Донец, 1	с.Поповка	3,11	74,5	1421	803	4367	0,411	0,612	0,063	1,39	22,0	0,829	3,46	10,0	Нд	Нд	0,166	7,60	0	0
27	Миус, 1	с.Куйбышево	0,200	4,72	124	32,9	313	0,021	0,028	0,004	0,041	1,45	0,033	0,330	0,510	Нд	Нд	0,010	0,270	0	0
Граница с Грузией																					
28	Терек, 1	г.Владикавказ*	0,942	7,98	27,8	15,4	345	0,148	1,45	0,006	0,059	5,23	0,067	3,65	7,79	Нд	Нд	0,005	0	0	0
Граница с Азербайджаном																					
29	Самур, 2, Г,1	с.Усухчай	1,90	9,78	133	13,6	526	0,247	1,73	0,014	0,096	5,82	0,142	8,52	11,1	Нд	Нд	0,079	2,50	Нд	Нд
Граница с Казахстаном																					
31	Малый Узень, 2	с.Малый Узень	0,208	4,68	8,64	28,4	91,6	0,235	0,079	0,007	0,014	0,526	0,089	0,312	1,08	Нд	0,201	0	0,035	0	0,0001
32	Большой Узень, 2	г.Новоузенск	0,183	4,64	7,38	40,2	110	0,143	0,096	0,006	0,022	0,536	0,082	0,335	0,549	Нд	0	0	0,060	0	0,00015
34	Илек, 2	п.Веселый*	0,335	5,96	33,4	70,5	275	0,294	1,20	0,042	0,141	1,28	0,017	1,79	1,87	1,20	3,84	0,016	0	0,0007	0,0003
36	Уй, 2	г.Троицк	0,267	7,25	47,9	16,2	202	0,084	0,185	0,004	0,037	0,897	0,016	0,650	8,85	0,870	Нд	0,018	0	Нд	Нд
39	Тобол, 1	с.Звериноголовское*	0,902	18,2	164	137	646	0,147	0,480	0,050	0,280	3,41	0,252	4,00	9,36	Нд	Нд	0,085	0,451	0	0

Номер пункта на рис. 11.1, 11.2	Река, направление течения	Пункт наблюдения	Водный сток, км <sup>3</sup>	Органические вещества	Сульфатные ионы	Хлоридные ионы	Сумма ионов	Аммонийный азот	Нитратный азот	Нитритный азот	Общий фосфор	Кремний	Общее железо	Медь	Цинк	Никель	Хром общий	Нефтепродукты	Фенолы летучие	ΣДДТ	ΣГХЦГ
40	Ишим, 1	с.Ильинка*	1,01	18,6	87,7	116	547	0,074	0,125	0,017	0,049	0,860	0,093	3,06	3,86	2,15	1,16	0,076	0	0,0024	0,0003
41	Иртыш, 1	с.Татарка*	20,6	256	527	150	3694	0	3,00	0,101	0,714	48,3	1,35	60,7	150	0	24,5	0,525	5,15	0,040	0
Граница с Монголией																					
43	Селенга, 1	п.Наушки*	7,59	90,0	123	30,0	1489	0,238	0,527	0,018	0,218	35,7	5,48	17,3	74,6	57,5	13,1	0,189	7,59	Нд	Нд
44	Киран, 1	с.Киран	0,027	0,473	0,433	0,090	8,02	0	0,0003	0,0001	0,003	0,184	0,016	0,080	0,229	Нд	0,045	0,0004	0,034	Нд	Нд
47	Кыра, 2	с.Кыра	1,57	30,3	14,0	3,38	82,6	0,047	0,036	0	0,014	6,23	0,141	2,20	18,7	0	0	0	1,57	Нд	Нд
48	Онон, 1	с.Верхний Ульхун	5,06	72,5	42,4	11,4	376	0,304	0,131	0,007	0,101	22,8	0,586	20,3	42,5	0	0	0,106	4,40	Нд	Нд
49	Ульдза-Гол, 1	с.Соловьевск	0,001	23,2	61,0	11,0	696	0,052	0,016	0,021	0,080	4,13	0,145	0,0024	0,0025	0	0	0,021	0,002	Нд	Нд
Граница с Китаем																					
58	Раздольная, 1	с.Новогеоргиевка	1,27	19,8	23,9	12,7	183	1,40	0,739	0,100	0,063	7,80	1,16	1,45	35,6	0	5,08	0,013	2,54	0	0

Примечание. Обозначения для направления течения реки: 1 – втекает на территорию России, 2 – вытекает с территории России; Г – на отдельных участках граница проходит вдоль реки.

\* Пункты, для которых расчет выполнен с разделением на сезоны.

Нд – нет или недостаточно данных для расчета.

Для р.Ульдза-Гол количество перенесенных веществ выражено в т.

В 2012 г. по сравнению с 2011 г. водный сток и величины переноса химических веществ менялись в разной мере. С увеличением водного стока р.Патсо-йоки в 2012 г. на 12 % наблюдался рост переноса из Финляндии ряда определяемых веществ. Поступление общего железа, цинка, нитратного азота и нефтепродуктов с водой этой реки возросло в 1,1-1,5, меди – в 2, аммонийного азота – в 3,3, ХОП – в 4,3 раза; поступление на территорию России органических веществ, главных ионов, кремния и ΣДЦГ снизилось соответственно в 1,1, 1,5, 1,4 раза и от 6,4 кг до 0; отсутствовало нитритного азота, общего фосфора, никеля и общего хрома (концентрации этих веществ в воде реки были ниже предела обнаружения их используемыми методиками).

С увеличением водности р. Вуокса в 1,7 раза отмечен рост переноса нитратного азота, главных ионов и общего фосфора в 1,3-1,5, органических веществ – в 1,9, меди и кремния – в 2,2 и 2,5 раза. Поступление общего железа не изменилось; аммонийного азота, фенолов и нитритного азота уменьшилось в 1,2, 1,4 раза и от 70 т до 0 соответственно. Перенос из Финляндии р.Вуокса нефтепродуктов и ХОП, как и в 2011 г., отсутствовал.

Несмотря на то, что водный сток р. Селезневка по сравнению с другими реками в 2012 г. претерпел незначительные изменения (возрос на 3 %), динамика переноса химических веществ этой рекой была более сложной и неоднозначной.

Поступление общего фосфора со стоком реки не изменилось; уменьшилось нитратного, нитритного азота и главных ионов соответственно на 3, 9 и 17 %, фенолов – в 3,9 раза, нефтепродуктов и изомеров ГХЦГ – от 5 т и 1 кг до нулевых значений; возросло остальных определяемых веществ в разной мере: органических веществ в 1,1, общего железа, кремния, меди и цинка в 1,2-1,5, аммонийного азота в 3,8, никеля в 4,4 раза, общего хрома от 0 до 204 кг.

Для р. Лендерка, вытекающей с территории России в Финляндию, с увеличением водного стока в 1,6 раза наблюдался рост выноса всех определяемых веществ: органических веществ и кремния пропорционально изменению водности реки, меди, нитратного азота, главных ионов и общего хрома в 1,7-2,0, общего фосфора и общего железа в 2,5 и 2,6 раза; перенос нитритного азота по-прежнему отсутствовал; нефтепродуктов возрос от 0 до 20 т.

Как и в предшествующие годы, характерной особенностью для р.Лендерка является многократное преобладание выноса общего железа над стоком минерального азота и общего фосфора.

Значительные колебания в переносе отдельных химических веществ реками Патсо-йоки и Селезневка связаны преимущественно с динамикой концентраций этих веществ в воде, реками Вуокса и Лендерка обусловлены как изменением водного стока рек, так и изменением концентраций.

При большой изменчивости величин переноса химических веществ в 2012 г. по сравнению с 2011 г. соотношение стока минеральных форм азота перечисленных рек осталось прежним: среди соединений азота доминировал нитратный азот. Структура стока главных ионов для рек Вуокса и Лендерка не изменилась: как и ранее, наблюдалось преобладание стока сульфатных ионов над стоком хлоридных ионов.

С территории **Польши** в Россию втекают реки Анграпа, Лава и Мамоновка (табл.11.2). Перенос химических веществ р.Анграпа с 2009 г. не рассчитывался в связи с прекращением наблюдений за расходами воды в пункте д.Берестово.

Из двух рассматриваемых рек основное количество химических веществ поступало с водой р.Лава (93 % водного стока из Польши) и варьировало от 83 до 95 % от суммарного переноса определяемых веществ.

Водный сток рек Лава и Мамоновка в 2012 г. по сравнению с 2011 г. уменьшился, что обусловило снижение поступления на территорию России большей части определяемых веществ.

С уменьшением водности р.Лава на 22% произошло аналогичное снижение переноса через границу всех определяемых веществ, кроме соединений азота: поступление аммонийного азота не изменилось, нитритного азота возросло на 30 %.

При идентичном уменьшении водного стока р. Мамоновка динамика переноса химических веществ была следующей: возросло поступление аммонийного, нитритного азота и общего фосфора соответственно на 16, 33 и 80 %, снизилось кремния на 11 %, общего железа, органических веществ и главных ионов – на 19-26 %, нитратного азота – на 40 %.

Полученные данные свидетельствуют о том, что определяющим фактором в изменении переноса большинства веществ реками Лава и Мамоновка был водный сток, и лишь для некоторых веществ – изменение их концентраций в воде.

Структура стока главных ионов в 2012 г. по сравнению с 2011 г. осталась прежней: сток сульфатных ионов превалировал над стоком хлоридных; в переносе соединений азота р.Лава преобладал нитратный азот, р.Мамоновка – аммонийный азот.

С территории России в **Белоруссию** вытекают реки Западная Двина, Днепр, Ипать и Сож, суммарный годовой сток которых в 2012 г. составил 13,0 км<sup>3</sup> (табл.11.2).

Основное количество превалирующей части химических веществ в 2012 г. вынесли реки с наибольшим водным стоком – Западная Двина и Днепр, на долю которых приходилось соответственно 51 и 30 % водного стока в Белоруссию.

Многоводная р.Западная Двина вынесла максимальное количество меди (73 % от суммарного), от 66 до 69 % органических веществ, нефтепродуктов, цинка и железа, примерно 60 % фенолов и шестивалентного хрома, 44 % кремния, 31 % главных ионов, 19 % общего фосфора и от 6 до 13 % соединений азота.



С водой р.Днепр, имеющей меньший водный сток по сравнению с р. Западная Двина, перенесено на территорию Белоруссии самое высокое количество нитратного азота (74 %), общего фосфора и нитритного азота (до 66 %); аммонийного азота и главных ионов (37 и 39 %) и меньшее количество меди, органических веществ и общего железа (22-23 %), цинка (27 %), нефтепродуктов (30 %), шестивалентного хрома и фенолов (35 и 37 % соответственно).

Река Ипуть (14 % водного стока) вынесла из России максимальное количество аммонийного азота (56 %), а также повышенное количество главных ионов и нитритного азота (21 %). Перенос через границу этой рекой общего железа, нитратного азота, органических веществ, общего фосфора и кремния варьировал в пределах 5-17 %.

Перенос приоритетных загрязняющих веществ р.Ипуть отсутствовал.

С водой самой маловодной р.Сож (5 % водного стока) было вынесено в Белоруссию минимальное количество определяемых химических веществ: 1,4-7,2 % от суммарного.

Динамика переноса химических веществ перечисленными реками была различна.

В 2012 г. по сравнению с 2011 г. водность рек, пересекающих границу с Белоруссией, возросла: Западная Двина, Днепр и Ипуть – в 1,3, Сож – в 1,6 раза.

Увеличение водности р. Западная Двина (на 30 %) обусловило рост переноса большей части определяемых химических веществ: цинка и общего фосфора в 1,2 раза, нитритного азота, шестивалентного хрома, нефтепродуктов и фенолов пропорционально росту водности реки, кремния, органических веществ и общего железа в 1,7-1,9, меди в 2,3 раза. Вынос главных ионов не изменился, а аммонийного и нитратного азота снизился в 1,6 и 1,8 раза.

Водность р. Днепр также возросла на 30 %, что согласовывалось с переносом шестивалентного хрома. По сравнению с предыдущим годом перенос р. Днепр главных ионов и цинка практически не изменился; кремния, меди и фенолов возрос в 1,2-1,4 раза, нитратного азота, общего фосфора и нефтепродуктов – в 1,5, органических веществ – в 1,7, общего железа – в 2, нитритного азота – в 2,2 раза; перенос с водой аммонийного азота снизился на 8 %.

С ростом водности р. Ипуть на 34 % в стоке веществ произошли следующие изменения: возрос перенос через границу с Белоруссией главных ионов на 6, общего фосфора – на 16, аммонийного азота – на 28 и органических веществ – на 39 %; остальных веществ снизился: кремния, нитратного, нитритного азота и общего железа на 5, 24, 22 и 27 % соответственно.

При увеличении водного стока р. Сож в 1,6 раза (на 61 %) в той же мере изменился вынос шестивалентного хрома, нитритного азота и летучих фенолов. Поступление из России цинка увеличилось на 5 %, главных ионов, нитратного азота, общего железа и нефтепродуктов – в 1,3, кремния – в 1,4, органических веществ – в 1,7, общего фосфора и меди – в 1,9 раза; перенос через границу аммонийного азота с водой реки не изменился.

Общим для изученных рек, пересекающих границу с Белоруссией, было увеличение переноса большей части химических веществ. Характерной особенностью для рек Западная Двина и Сож было наличие более тесной связи между водным стоком и выносом нитритного азота, шестивалентного хрома и летучих фенолов.

Заметные колебания в переносе некоторых химических веществ реками Западная Двина, Днепр и Ипуть связаны главным образом с изменением уровня загрязненности воды этими компонентами, а р. Сож – с изменением водного стока и их концентраций в воде.

Несмотря на изменчивость величин переноса отдельных веществ, структура стока для рассмотренных рек осталась прежней: в стоке главных ионов вынос сульфатных ионов превалировал над стоком хлоридных ионов; в переносе минерального азота реками Западная Двина, Днепр и Сож значительно доминировал нитратный азот, р.Ипуть – аммонийный азот.

Расчет переноса химических веществ через границу с **Украиной** выполнен для 6 рек, вытекающих с территории России, и 2 рек, втекающих на ее территорию (табл.11.2).

Как и ранее, в 2012 г. с водой наиболее многоводной р.Десна (64 % водного стока в Украину) перенесено через границу основное количество большей части растворенных химических веществ: 65 % органических веществ, 51-54 % главных ионов, нитритного азота, общего фосфора, кремния, 76 % аммонийного азота, 82 % общего железа; перенос этой рекой наиболее распространенных загрязняющих веществ отсутствовал, нитратного азота составлял 22%.

При значительно меньшей водности р.Сейм (18 % водного стока) вынесено максимальное количество нитратного азота (43 % от суммарного), определяемых микроэлементов (76-87 %), нефтепродуктов (91 %) и повышенное количество нитритного азота, главных ионов, общего фосфора и кремния (23-27 %). Перенос р.Сейм других химических веществ был меньше и варьировал от нулевых значений (фенолы и ХОП) до 14 % (органические вещества).

С водой р.Оскол при существенно меньшей водности по сравнению с р.Десна вынесено большее количество нитратного азота (24 %), высокое количество главных ионов, цинка, общего хрома, меди, нитритного азота (10-13 %), 2-9 % остальных определяемых веществ.

Перенос химических веществ р.Судость (8 % водного стока) изменялся в незначительных пределах (4-9 %).

Близкие по водности реки Псел и Ворскла (соответственно 1,7 и 1,6 % водного стока) вынесли с территории России соизмеримое количество органических веществ и биогенных элементов. При этом, как и в 2011 г.,

р. Псел перенесено в Украину по сравнению с р. Ворскла заметно большее количество меди, цинка, никеля и нефтепродуктов.

Общим для всех рассмотренных выше рек было отсутствие переноса через границу фенолов и хлорорганических пестицидов.

По сравнению с 2011 г. динамика переноса химических веществ для каждой из изученных рек была индивидуальна. Для рек Сейм и Псел изменения выноса большей части определяемых веществ согласовывались с изменением их водности, для остальных рек динамика стока химических веществ была более сложной.

В 2012 г. с увеличением водности р. Судость по сравнению с 2011 г. на 26 % (в 1,3 раза) отмечен рост переноса на территорию Украины всех определяемых веществ: главных ионов, нитратного азота, общего фосфора, кремния в 1,2, аммонийного, нитритного азота и общего железа в 1,3, органических веществ в 1,4 раза.

При росте водного стока р. Десна на 38 % вынос химических веществ увеличился в разной мере: нитратного и нитритного азота в 1,2, главных ионов в 1,3, органических веществ в 1,4, аммонийного азота в 1,6, общего фосфора и общего железа в 1,7, кремния в 1,9 раза.

С увеличением водности р. Сейм на 7 % поступление в Украину органических веществ, нитратного и нитритного азота, нефтепродуктов осталось на прежнем уровне, остальных химических веществ возросло: главных ионов, никеля, общего железа, кремния на 8-14 %, меди, общего хрома, аммонийного азота на 16-23 %, цинка на 27 %, общего фосфора на 57 %.

По сравнению с 2011 г. водность р. Псел возросла на 25 % и хорошо согласовывалась с изменением выноса главных ионов, нитратного азота, кремния, никеля и нефтепродуктов; перенос общего фосфора и общего железа повысился в 1,4, аммонийного азота, меди, общего хрома – в 1,5, органических веществ, цинка – в 1,6 раза.

При незначительном росте водности рек Ворскла и Оскол (на 6 %) динамика переноса веществ, в отличие от рассмотренных выше рек, была более сложной и имела разную направленность.

Как и в 2011 г., в бассейне р. Ворскла наблюдался большой диапазон колебаний выноса химических веществ. Перенос через границу главных ионов возрос пропорционально изменению водного стока этой реки, общего фосфора – в 1,2, органических веществ и кремния – в 1,4, аммонийного азота и общего хрома – в 1,5, нитратного азота – в 1,6 раза, других веществ снизился: общего железа в 1,1, цинка в 1,4, нитритного азота в 1,5, нефтепродуктов в 3 раза, меди и никеля от 83 и 154 кг до нулевых значений соответственно.

Динамика стока веществ с водой р. Оскол также неоднозначна. Перенос рекой общего фосфора и нитратного азота практически не изменился; снизился меди на 10 %, нитритного азота на 13 %, аммонийного азота – в 2,3, общего железа – в 2,8 раза; возрос главных ионов в 1,1, органических веществ – в 1,4, кремния – в 1,7, общего хрома – в 1,8 раза, цинка и никеля – от 0 до 414 и 512 кг соответственно.

Резкие колебания величин переноса отдельных химических веществ связаны главным образом с изменением среднегодовых концентраций этих веществ в воде рассмотренных рек.

Несмотря на большую изменчивость величин переноса некоторых химических веществ реками в 2012 г. по сравнению с 2011 г., в структуре стока всех рассмотренных рек сохранилась выявленная в предшествующие годы закономерность: заметное превышение стока сульфатных ионов над стоком хлоридных ионов и стока минерального азота над стоком общего фосфора и общего железа. Соотношение стока минеральных форм азота для рек, вытекающих с территории России, также осталось неизменным: аммонийный азот преобладал в стоке рек Судость и Десна, нитратный азот – в стоке других рек.

Реки Северский Донец и Миус втекают на территорию России (табл. 11.2). Основное количество химических веществ (91-97 % от суммарного) поставляла в Россию наиболее многоводная р. Северский Донец (94% водного стока из Украины). Река Миус внесла на территорию России значительно меньшее количество веществ (3-39 %). Однако перенос главных ионов (по сумме) р. Миус в пересчете на единицу водной массы был выше, чем перенос этих веществ р. Северский Донец.

В 2012 г. при снижении водного стока рек Северский Донец и Миус соответственно на 8 и 13 % динамика стока химических веществ указанными реками была различна.

По сравнению с предыдущим годом поступление преобладающей части определяемых веществ с водой р. Северский Донец уменьшилось: главных ионов и общего фосфора соответственно изменению водности реки, нефтепродуктов в 1,2, нитритного азота и меди в 1,8, аммонийного и нитратного азота соответственно в 1,9 и 2,2 раза; возросло органических веществ и цинка примерно в 1,1, общего железа – в 1,2, кремния – в 1,6, фенолов – в 1,7 раза.

При снижении водного стока р. Миус наблюдалось снижение переноса через границу с Украиной практически всех определяемых химических веществ: органических веществ на 5%, нитритного азота, нефтепродуктов и главных ионов на 20-27 %, общего фосфора и кремния на 41 %, фенолов на 44 %, аммонийного и нитратного азота соответственно в 2,8 и 2,3 раза. Поступление общего железа с водой р. Миус осталось на прежнем уровне.

Существенные изменения в переносе отдельных веществ реками Северский Донец и Миус обусловлены в большой мере изменениями в гидрохимическом режиме этих ингредиентов.

В 2012 г. структура стока главных ионов и минеральных форм азота для обеих рек по сравнению с 2011 г. осталась стабильной: перенос сульфатных ионов заметно преобладал над переносом хлоридных ионов, в переносе соединений азота преобладал нитратный азот.

Характерной особенностью для рек Северский Донец и Миус является более высокий перенос главных ионов (в том числе сульфатных и хлоридных) по сравнению с другими изученными реками.

С территории **Грузии** в Россию втекает р. Терек (табл. 11.2).

При незначительном снижении водного стока р. Терек в 2012 г. (на 6 %) произошло снижение поступления аммонийного азота в 4,3, цинка и общего фосфора – в 2, общего железа, нитритного азота и кремния – в 1,3-1,5 раза, нитратного азота – на 12 %, меди – на 7 %, главных ионов – на 3 %; перенос рекой нефтепродуктов возрос в 3,7 раза, органических веществ – на 4 %; фенолов и пестицидов отсутствовал в связи с нулевыми значениями концентраций этих веществ в воде.

По сравнению с 2011 г. структура стока главных ионов и минерального азота для р. Терек в 2012 г. не изменилась: наблюдалось превышение переноса сульфатных ионов над хлоридными; в стоке минерального азота доминировал нитратный азот.

С территории России в **Азербайджан** вытекает р. Самур (табл. 11.2). При росте водности реки в 2012 г. по сравнению с 2011 г. на 5 % наблюдались заметные колебания переноса большинства определяемых веществ: поступление главных ионов и общего железа почти не изменилось, возросло соединений цинка и общего фосфора в 1,1 и 1,3, нитратного азота и органических веществ в 1,6 и 1,9, нефтепродуктов и аммонийного азота в 2,6 и 6 раз соответственно; вынос р. Самур с территории России соединений меди и кремния снизился в 1,1, фенолов и нитритного азота – в 1,4 и 1,6 раза.

Особенности структуры стока химических веществ, выявленные в предыдущие годы, прослеживались и в 2012 г.: многократное превышение (~ в 10 раз) стока сульфатных ионов над стоком хлоридных ионов; существенное преобладание в стоке минерального азота нитратного азота; вынос высоких количеств меди, цинка и фенолов.

С территории России в **Казахстан** вытекают маловодные реки Малый Узень, Большой Узень, Илек и Уй, суммарный годовой сток которых был невысок и составил 0,993 км<sup>3</sup> (табл. 11.2).

Река Илек (34 % водного стока в Казахстан) перенесла через границу основное количество нитратного и нитритного азота, общего фосфора, меди, никеля, общего хрома, хлорорганических пестицидов, 47 % нефтепродуктов, до 40 % главных ионов, аммонийного азота, кремния, 26 % органических веществ и существенно меньшее количество общего железа и цинка (8 и 15 % соответственно).

Следующая по водности р. Уй (27 % водного стока) вынесла в Казахстан максимальное количество цинка и нефтепродуктов (72 и 53 % от суммарного), 42 % никеля, 21-32 % меди, кремния, главных ионов, органических веществ, 11-17 % аммонийного и нитратного азота, общего фосфора, 0-8 % фенолов, нитритного азота, общего железа.

Близкие по водности реки Малый и Большой Узень (21 и 18 % водного стока) транспортировали через границу в 2012 г. соизмеримые количества органических веществ, главных ионов, нитратного и нитритного азота, кремния, меди. В то же время с водой р. Малый Узень вынесено по сравнению с р. Большой Узень значительно большее количество аммонийного азота, цинка и общего хрома. Меньшая по водному стоку р. Большой Узень поставляла в Казахстан в 1,5-1,7 раза больше изомеров ГХЦГ, общего фосфора и фенолов.

Изменения в водности рек, вытекающих с территории России, обусловили заметные изменения и в переносе отдельных химических веществ.

Резкий рост водности р. Малый Узень (от 0,077 до 0,207 км<sup>3</sup>) привел к существенному увеличению выноса большей части определяемых веществ: меди в 1,5, главных ионов, органических веществ, кремния в 2,3-2,6, общего фосфора в 3,5, аммонийного и нитратного азота примерно в 4,5, нитритного азота в 7 раз, общего железа более чем на порядок, общего хрома и фенолов от нулевых значений до 201 и 35 кг соответственно. Перенос ΣГХЦГ рекой остался прежним; цинка снизился в 1,6 раза, нефтепродуктов – от 6 т до 0.

При уменьшении водного стока р. Большой Узень на 25 % (в 1,3 раза) наблюдался рост выноса аммонийного, нитратного азота, общего фосфора и фенолов соответственно в 2,3; 1,7; 1,2 и 1,5 раза. Поступление в Казахстан других химических веществ с территории России с водой этой реки уменьшилось в разной мере: органических веществ и главных ионов пропорционально изменению водности, нитритного азота, общего железа и кремния в 1,5-1,8, меди, цинка и изомеров ГХЦГ соответственно в 2,4; 1,9 и 2,1 раза, общего хрома и нефтепродуктов от 514 кг и 6 т до нулевых значений.

Водность р. Илек в 2012 г. по сравнению с 2011 г. уменьшилась на 24 % (в 1,3 раза) и хорошо согласовывалась с изменением переноса органических веществ, главных ионов, общего железа, никеля и нефтепродуктов. Для остальных определяемых веществ такой связи с изменением водного стока реки не наблюдалось. Вынос цинка снизился в 1,1, общего хрома – в 1,9 раза; аммонийного азота не изменился; общего фосфора, кремния, нитратного азота и меди возрос в 1,1-1,2, нитритного азота – в 1,9 раза, Σ ДДТ и Σ ГХЦГ – от 0 до 0,7 и 0,3 кг соответственно.

Существенное увеличение водности р. Уй (на 98 %) обусловило рост переноса в Казахстан всех химических веществ: никеля и нитритного азота соответственно в 1,1 и 1,3, нефтепродуктов, органических веществ и общего железа в 1,8-1,9, главных ионов, аммонийного, нитратного азота и цинка в 2,1-2,2, меди, общего фосфора, кремния в 2,4-2,5 раза.

Значительные колебания в переносе отдельных химических веществ р. Уй в большей мере связаны с изменением водности реки; в бассейнах остальных рассмотренных рек обусловлены главным образом изменением уровня загрязненности воды рек этими ингредиентами.

Колебания величин переноса химических веществ реками в 2012 г. по сравнению с 2011 г. не отразились на структуре стока главных ионов и соединений азота. Как и в предшествующие годы, для р.Уй отмечено существенное превышение стока сульфатных ионов над хлоридными, для рек Малый, Большой Узень и Илек – преобладание стока хлоридных ионов над сульфатными. Среди соединений азота, выносимых реками Малый и Большой Узень, доминировал аммонийный азот, в стоке рек Илек и Уй преобладал нитратный азот.

Реки Тобол, Ишим и Иртыш втекают на территорию России из Казахстана (табл.11.2).

Максимальное количество большей части химических веществ в 2012 г. поставляла в Россию наиболее многоводная р.Иртыш (92 % водного стока из Казахстана): 90-96 % меди, кремния, цинка, фенолов,  $\Sigma$  ДДТ, шестивалентного хрома, 80-87 % общего железа, нитратного азота, органических веществ, 76 % главных ионов и нефтепродуктов, 69 % общего фосфора и 60 % нитритного азота. Перенос через границу аммонийного азота, никеля и  $\Sigma$  ГХЦГ этой рекой отсутствовал.

Со стоком маловодной р.Тобол, водность которой примерно в 23 раза ниже водности р.Иртыш, внесено самое высокое количество аммонийного азота (67 % от суммарного), 30 и 27 % нитритного азота и общего фосфора, 12-15 % нефтепродуктов, главных ионов, нитратного азота, общего железа и заметно меньшее количество других веществ (0-8 %).

Близкая по водности с р. Тобол р. Ишим поставляла на территорию России основное количество никеля и изомеров ГХЦГ, повышенное количество аммонийного азота (33 %), 10-11 % нитритного азота, главных ионов, нефтепродуктов, 6 %  $\Sigma$  ДДТ и меньшее количество относительно р. Тобол остальных веществ.

По сравнению с 2011 г. водный сток и величины переноса веществ изменялись для каждой реки в различной мере.

С ростом водности р.Тобол в 2012 г. на 63 % наблюдалось идентичное увеличение поступления из Казахстана меди и цинка. Для других определяемых веществ такой зависимости переноса от водного стока реки не отмечено. Внесение нефтепродуктов с водой р. Тобол осталось прежним; уменьшилось органических веществ и аммонийного азота в 1,2 раза; возросло главных ионов, кремния, нитратного азота в 1,2-1,3, нитритного азота, общего фосфора, общего железа – соответственно в 2,8, 1,9 и 2,5 раза, фенолов – от 0 до 450 кг.

При увеличении водности р. Ишим на 24 % динамика переноса веществ также была неоднозначна. Поступление главных ионов и кремния не изменилось; меди и цинка уменьшилось на 16 и 5 %, фенолов – от 1,14 т до нулевых значений; остальных химических веществ возросло: органических веществ, аммонийного азота, никеля в 1,1-1,2, нитритного азота, общего железа, общего фосфора в 1,4-1,8, нитратного азота и шестивалентного хрома примерно в 2, нефтепродуктов,  $\Sigma$  ДДТ в 3 раза,  $\Sigma$  ГХЦГ от 0 до 0,3 кг.

Незначительное снижение водности р. Иртыш (на 9 %) обусловило уменьшение переноса всех веществ, кроме шестивалентного хрома (сток его возрос в 1,7 раза). Изменения в поступлении главных ионов, кремния, общего железа, меди, нефтепродуктов соответствовали изменению водного стока. Перенос органических веществ, нитритного и нитратного азота уменьшился в 1,3-1,4,  $\Sigma$  ДДТ, цинка, общего фосфора – в 1,5-1,7, фенолов – в 2,3 раза, аммонийного азота, никеля и  $\Sigma$  ГХЦГ – соответственно от 1,16 тыс.т, 11,5 т и 12 кг до 0.

Существенные колебания в переносе отдельных веществ р. Тобол связаны с изменением водности и концентрации их в воде, для рек Ишим и Иртыш обусловлены в большей мере изменением уровня загрязненности воды этими компонентами.

В 2012 г. по сравнению с 2011 г. структура стока главных ионов для рек, вытекающих из Казахстана, осталась стабильной: в бассейнах рек Тобол и Иртыш сток сульфатных ионов превышал сток хлоридных ионов, в бассейне р. Ишим наблюдалось преобладание переноса хлоридных ионов. Соотношение минеральных форм азота для рек Тобол и Иртыш также не изменилось: в стоке этих рек доминировал нитратный азот. В структуре стока соединений азота в бассейне р.Ишим произошли изменения: здесь доминировал нитратный азот (в 2011 г. поступление аммонийного и нитратного азота с водой этой реки было примерно одинаково).

С территории **Монголии** в Россию втекают реки Селенга, Киран, Онон и Ульдза-Гол (табл.11.2). Наиболее многоводная р.Селенга (60 % водного стока из Монголии) внесла основное количество большей части определяемых веществ: 90-100 % общего железа, шестивалентного хрома, никеля, 80 % главных ионов и нитратного азота, 72 % нитритного азота, 61-67 % кремния, фенолов, цинка, нефтепродуктов, общего фосфора, 55 % органических веществ. Перенос этой рекой аммонийного азота и меди был ниже и составил соответственно 44 и 46 % от суммарного.

Вторая по водности р.Онон (40 % водного стока) транспортировала в Россию большее количество, чем р. Селенга, аммонийного азота и меди (соответственно 56 и 54 %), повышенное количество органических веществ (44 %), общего фосфора, цинка, нефтепродуктов, фенолов, кремния (32-39 %), 28 % нитритного азота, 20 % главных ионов и нитратного азота.

Маловодная р.Киран (0,21 % водного стока из Монголии) внесла примерно 1 % общего фосфора и значительно меньшее количество остальных веществ (0-0,5 %).

Перенос определяемых веществ со стоком самой маловодной р.Ульдза-Гол (0,01 % водного стока) был очень низок и варьировал от тысячных до сотых долей процента.

По сравнению с 2011 г. водный сток этого региона изменялся различно: увеличился реками Селенга и Киран соответственно на 7 и 4 %, р. Онон – в 3,5 раза, снизился р. Ульдза-Гол на 23 %.

Несмотря на то, что водный сток р. Селенга претерпел незначительные изменения (возрос от 7,10 до 7,59 км<sup>3</sup>), динамика поступления химических веществ с водой этой реки была сложной и имела разную направленность. Перенос главных ионов, общего фосфора и нефтепродуктов остался прежним; органических веществ уменьшился в 1,3, кремния и меди – в 1,4, шестивалентного хрома – в 1,1, фенолов – в 1,6 раза; поступление остальных веществ возросло: цинка на 8, общего железа на 20, нитратного и аммонийного азота на 40 и 68 %, нитритного азота в 3, никеля примерно в 19 раз.

При практически неизменной водности р. Киран сток главных ионов и общего фосфора не изменился, уменьшился цинка на 5 %, нитритного азота – в 1,2, кремния – в 1,5, нефтепродуктов – в 2,5, а нитратного азота в 5,5 раза; возрос общего железа в 1,2, органических веществ и меди – в 1,4, шестивалентного хрома – в 4,1 раза, фенолов – от нулевых значений до 34 кг.

Существенное увеличение водного стока р. Онон (от 1,46 до 5,06 км<sup>3</sup>) привело к резкому колебанию величин переноса с территории Монголии большей части химических веществ. Рост водного стока р. Онон в 3,5 раза согласовывался только с изменением поступления главных ионов и кремния. Для других определяемых веществ такой четкой зависимости с водностью реки не наблюдалось: поступление фенолов и нитратного азота возросло более чем в 2, органических веществ, общего железа, общего фосфора – в 4,2-5,7, цинка – в 8,2 раза, меди и аммонийного азота более чем на порядок, нитритного азота – от 0 до 7 т. Значение переноса нефтепродуктов по сравнению с 2011 г. не изменилось.

Динамика внесения химических веществ самой маловодной р. Ульдза-Гол также была неоднозначна. Поступление аммонийного и нитритного азота возросло в 1,4 и 2,6 раза, других определяемых веществ снизилось в разной мере: фенолов, общего фосфора, кремния в 1,1-1,2, меди, главных ионов и органических веществ в 1,3-1,5, цинка и общего железа соответственно в 1,6 и 1,7, нитратного азота в 6,5, нефтепродуктов в 8,2 раза.

Из России на территорию Монголии вытекает р. Кыра, которая отличалась от изученных рек этого региона пониженными значениями переноса главных ионов (в пересчете на единицу водного стока).

По сравнению с 2011 г. в 2012 г. водность р. Кыра возросла от 0,694 до 1,57 км<sup>3</sup> (примерно в 2,3 раза), что согласовывалось с изменением выноса органических веществ. Сток других определяемых веществ был более изменчив. Снизился перенос через границу нефтепродуктов от 108 т до 0; возрос главных ионов, кремния, нитратного азота в 1,4, аммонийного азота и общего фосфора в 1,7 и 1,8, общего железа и фенолов – в 4,5 раза. Вынос меди и цинка с водой р. Кыра достигал соответственно 2,2 и 18,7 т (табл. 11.2).

Для рек, пересекающих границу с Монголией, определяющим фактором в резком изменении значений переноса отдельных веществ была концентрация их в воде.

При большой изменчивости величин переноса веществ в 2012 г. по сравнению с 2011 г. в структуре стока рассмотренных рек в основном сохранились выявленные ранее особенности: многократное превышение стока сульфатных ионов над стоком хлоридных ионов; высокие значения переноса общего железа, заметно превышающие объем переноса минерального азота и общего фосфора; большая подвижность в соотношении минеральных форм азота. Как и в 2011 г., среди соединений азота, переносимых реками Селенга и Киран, доминировал нитратный азот, р. Кыра – аммонийный азот. В соотношении минеральных форм азота в 2012 г. для рек Онон и Ульдза-Гол произошли изменения: вместо нитратного азота в стоке этих рек преобладал аммонийный азот.

Река Раздольная втекает на территорию России из **Китая** (табл.11.2). При неизменном водном стоке реки в 2012 г. произошло значительное увеличение выноса из Китая в Россию большинства определяемых химических веществ: общего хрома в 3,4, общего фосфора, нитратного и аммонийного азота в 1,7-1,8, фенолов в 1,4, общего железа в 1,2, органических веществ и нитритного азота в 1,1 раза; вынос нефтепродуктов, как и водный сток, остался неизменным; цинка и меди уменьшился соответственно в 1,4 и 2 раза, никеля – от 960 кг до нулевых значений. Как и в предыдущие годы, поступление ХОП с водой этой реки отсутствовало.

Существенные изменения значений переноса через границу всех определяемых химических веществ р. Раздольная связано с изменением концентраций этих веществ в воде.

В структуре стока в 2012 г. изменений не произошло: как и в 2011 г., отмечено превышение стока сульфатных ионов над хлоридными; в структуре стока минеральных форм азота по-прежнему превалировал аммонийный азот.

Необходимо также отметить, что р. Раздольная в 2012 г. перенесено в Россию повышенное количество минерального азота, общего железа и фенолов.

## Выводы

Состояние трансграничных поверхностных водных объектов Российской Федерации в 2012 г., оцененное по результатам наблюдений служб гидрологической и мониторинга качества поверхностных водных объектов Росгидромета в 65 пунктах наблюдений на 53 водных объектах, характеризовалось следующим образом:

– в целом, как и в предыдущие годы, в пограничных районах концентрации загрязняющих веществ в воде водных объектов чаще всего находились в пределах 1-10 ПДК; случаи более высоких превышений ПДК носили единичный характер;

– наиболее распространенными загрязняющими веществами, обнаруженными в 43-76 % проанализированных проб воды, являлись органические вещества (по БПК<sub>5</sub> и ХПК), соединения железа, меди, марганца, алюминия. В воде водных объектов отдельных регионов соответствовал индивидуальный набор веществ;

– в число критических показателей загрязненности трансграничных поверхностных вод суши, установленных для 29 пунктов, расположенных на 26 водных объектов, входили соединения марганца (16 пунктов), нитритный азот (4 пункта), соединения меди, алюминия, сульфаты, аммонийный азот (по 3 пункта); соединения никеля, цинка (по 2 пункта), соединения железа, дефицит растворенного в воде кислорода (по 1 пункту).

По степени загрязненности вода р.Патсо-йоки (пгт Кайтакоски), р. Вуокса относилась к "условно чистой"; рек Патсо-йоки (ГЭС Хеваскоски, Борисоглебская ГЭС, ГЭС Янискоски), Лендерка, Нарва (первый створ г.Ивангород, с. Степановщина), Самур (с. Усучай) – к "слабо загрязненной", в остальных варьировала от "загрязненной" до "грязной".

Расчет переноса химических веществ выполнен по результатам режимных наблюдений в пунктах, пересекающих границу с Финляндией, Польшей, Белоруссией, Украиной, Грузией, Азербайджаном, Казахстаном, Монголией и Китаем.

На территорию России речным стоком через границу с сопредельными государствами внесено 13863 тыс.т главных ионов (по сумме), 939 тыс.т органических веществ, 192 тыс.т кремния, 17,7 тыс.т минерального азота, 11,8 тыс.т общего железа, 3,38 тыс.т общего фосфора, 1,22 тыс.т нефтепродуктов, 363 т соединений цинка, 184 т соединений меди, 60,5 т соединений никеля, 46,1 т соединений хрома, 31,0 т летучих фенолов, 42,4 кг ΣДДТ и 17,5 кг изомеров ГХЦГ; вынесено из России на территорию сопредельных государств 7008 тыс.т главных ионов, 618 тыс.т органических веществ, 127 тыс.т кремния, 17,6 тыс.т минерального азота, 10,9 тыс.т общего железа, 4,14 тыс.т общего фосфора, 906 т нефтепродуктов, 120 т соединений меди, 81,1 т соединений цинка, 20,2 т соединений хрома, 15,7 т летучих фенолов, 11,5 т соединений никеля, 0,7 кг Σ ДДТ и 0,55 кг изомеров ГХЦГ.

Перенос соединений других микроэлементов, определяемых в ограниченном числе пунктов наблюдений, достигал: 1,8 тыс.т алюминия (р.Иртыш), 595 т марганца (р.Онон), 51,9 т свинца (р. Вуокса), 3,32 т кадмия (р. Западная Двина), 85 кг ртути (р. Патсо-йоки).

Максимальное количество кремния, нефтепродуктов, соединений цинка, хрома, хлорорганических пестицидов перенесено через границу многоводной р. Иртыш; главных ионов (в том числе сульфатных и хлоридных) и летучих фенолов – р. Северский Донец; минерального азота и общего фосфора – р. Днепр; общего железа и соединений меди – р. Западная Двина; органических веществ – самой многоводной р. Вуокса; соединений никеля – р. Селенга.

Следующие за максимальными значения переноса органических веществ, главных ионов, соединений меди наблюдались со стоком р. Иртыш; кремния, общего железа, соединений цинка и хрома, летучих фенолов – р. Селенга; минерального азота – р. Десна; общего фосфора – р. Северский Донец; соединений никеля – р. Сейм; нефтепродуктов – р. Западная Двина; изомеров ГХЦГ – р. Патсо-йоки.

Минимальные значения переноса большей части определяемых химических веществ характерны для самой маловодной р.Ульдза-Гол с годовым объемом водного стока 0,001 км<sup>3</sup>; наиболее распространенных загрязняющих веществ и соединений металлов – для рек Ипать и Десна; некоторых химических веществ – для рек Патсо-йоки, Вуокса, Судость, Ворскла, Оскол, Большой Узень, Кыра; ХОП – для большинства рассмотренных рек.

## 12 ОЦЕНКА ПЕРЕНОСА ОРГАНИЧЕСКИХ, БИОГЕННЫХ И ПРИОРИТЕТНЫХ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ ЧЕРЕЗ ЗАМЫКАЮЩИЕ СТОРЫ РЕК РОССИИ В 2011 г.

Материалы мониторинга выноса химических веществ реками служат одним из наиболее эффективных способов изучения во времени и пространстве терригенного стока и влияния на него естественных и антропогенных факторов. Речной вынос веществ формируется из поступающих в водный объект с водосборного бассейна ингредиентов с поверхностными и подземными водами, атмосферными осадками, сточными водами промышленности, сельского хозяйства, транспорта, селитебных территорий. Абсолютные величины стока веществ определяются их концентрацией и водностью реки в расчетном створе: чем больше эти значения, тем выше вынос ингредиентов. Определяющим фактором массопереноса нередко является объем водного стока.

Сведения по стоку органических (ОВ), биогенных (БВ), приоритетных загрязняющих веществ очень важны в научном и прикладном отношении. Они являются объективными показателями качества поверхностных вод и критериями экологического состояния водоемов и их водосборных бассейнов. Данные о стоке макро- и микроэлементов, ОВ, БВ, приоритетных загрязняющих веществ используются при составлении балансов химических компонентов рек, озер, морей, прогнозировании гидрохимического режима водных объектов, оценке их биологической продуктивности.

Сток ОВ, соединений аммонийного, нитритного, нитратного азота, минерального и общего фосфора, общего железа, кремния, микроэлементов, нефтепродуктов с территории России в 2011 г. рассчитан в замыкающих створах 32 рек по результатам режимных гидрохимических и гидрологических наблюдений сети Росгидромета по формуле, приведенной в главе 11. Периодичность наблюдений за содержанием определяемых ингредиентов в воде изученных рек неодинакова и составляла в течение года от 3 до 12. Гидрохимические наблюдения обычно проводились в основные гидрологические фазы. Годовой сток ОВ и БВ реками Кола, Северная Двина, Обь, Енисей, Оленек, Лена, Яна, Тауй, Амур, Нева, Луга, Преголя, Дон, Сочи, Волга определен путем суммирования величин переноса в основные гидрологические периоды, по выносу микроэлементов – реками Кола, Северная Двина, Обь, Оленек, Лена, Яна, Тауй, Дон, Северский Донец, Волга. При недостаточной частоте наблюдений вынос веществ реками рассчитан по среднегодовым концентрациям и объемам водного стока. Как и в прежние годы, из-за отсутствия или недостаточного количества данных не оценен вынос всех исследуемых химических веществ основными реками бассейнов Чукотского, Берингова, Японского морей, а также реками Пенжина, Гижига; приоритетных загрязняющих веществ – р. Преголя; фенолов – реками бассейнов Белого и Баренцева морей, Тауй, Луга; ХОП – реками Оленек, Лена, Яна, Камчатка, Тауй, Амур, Тымь.

Вынос общего ОВ рассчитан по значениям бихроматной окисляемости (ХПК) с использованием коэффициента пересчета, равного 0,75, легкоокисляемых ОВ (ЛОВ) – по общему стоку органических веществ (ОВ<sub>общ</sub>), умноженному на специально разработанные для равнин широтные и гор вертикально-поясные отношения Оперм./Обихр. При отсутствии результатов наблюдений, вынос общего фосфора реками Патсо-йоки, Обь, Надым, Пур, Таз, Камчатка, Тауй, Амур, Луга, Преголя, Кума, Волга ориентировочно определен с использованием эмпирических коэффициентов, найденных для различных физико-географических и экономических условий.

Тренды отношений Si/N<sub>мин</sub>, Si/P<sub>мин</sub>, Si/P<sub>общ</sub>, Si/Fe<sub>общ</sub>, ОВ/БВ использованы для оценки изменения стока растворенных веществ, обусловленного техногенным (антропогенным) воздействием на речные водосборы. Понижение отношений стока кремния, наименее подверженного антропогенному влиянию, к выносу соединений азота, фосфора, общего железа указывает на увеличение техногенного влияния на сток этих элементов. По изменению отношений стока ОВ/БВ также можно судить о динамике общего и антропогенного выноса органических и биогенных компонентов реками с водосборных бассейнов.

Годовой вынос химических веществ с территории России рассмотрен по бассейнам рек, морей и океанов. Тенденции изменения стока исследованных ингредиентов в 2011 г. оценены по отношению к его значениям в 2010 г.

Межгодовые изменения терригенного стока интерпретированы в связи с природно-техногенными условиями в бассейнах водных объектов. Резкие колебания выноса химических веществ (до порядка и выше) обычно обусловлены недостаточной частотой наблюдений в данный период.

Гидрохимический сток ниже замыкающих створов рек трансформируется в различной мере в зависимости от их расстояния до устьев, морфологии нижних русел, дельт, изрезанности побережий, ландшафтно-геохимических, геофизических и техногенных условий. Для выявления векторов и величин трансформации терригенного стока на приустьевых участках рек необходимо использовать сопряженный комплекс методологий, методов изучения речной (приустьевой, устьевой, барьерной) и морской гидрохимии.

### Бассейн Северного Ледовитого океана

Органические и биогенные вещества. Перенос ОВ и БВ через замыкающие створы арктических рек оценен по бассейнам Белого, Баренцева, Карского, Лаптевых, Восточно-Сибирского морей (табл. 12.1).

Среднегодовой перенос (тыс.т) растворенных органических и биогенных веществ через замыкающие створы рек России в 2011 г.

Река	Пункт	Расстояние от устья, км	Площадь водосбора, тыс. км <sup>2</sup>	Водный сток, км <sup>3</sup>	Органическое вещество	Азот				Фосфор		Железо общее	Кремний	Сумма биогенных элементов
						аммонийный	нитритный	нитратный	минеральный	минеральный	общий			
<b>Бассейн Северного Ледовитого океана</b>														
Белое и Баренцево моря														
Патсо-йоки	Борисоглебская ГЭС	4,40	18,3	6,32	41,2	0,019	0	0,234	0,253	0,025	0,050	0,240	12,2	12,7
Кола	г. Кола	8,00	3,78	1,65	17,5	0,035	0	0,112	0,147	0,008	0,030	0,233	6,47	6,86
Онега	с. Порог*	31,0	55,7	15,8	367	0,837	0,016	2,09	2,94	0,126	0,284	3,33	30,8	37,2
Северная Двина	с. Усть-Пинега	137	348	82,3	2050	5,60	0,165	7,90	13,7	1,23	2,55	24,0	207	246
Мезень	д. Малонисогорская	186	56,4	16,7	282	1,30	0,017	0,301	1,62	0,117	0,468	5,68	52,3	59,7
Печора	г. Нарьян-Мар	141	312	150	2300	10,4	0,030	15,9	26,3	5,40	7,20	80,4	494	606
Итого			794	273	5060	18,2	0,228	26,5	45,0	6,91	10,6	114	803	969
Карское море														
Обь	г. Салехард	287	2430	404	6920	173	3,64	30,7	207	15,8	31,6	374	1520	2120
Надым	г. Надым*	110	48,0	14,2	200	3,75	0,085	0,256	4,09	1,12	2,24	38,9	82,5	127
Пур	пгт Самбург* <sup>1</sup>	245	80,4	20,8	347	12,0	0,146	0,458	12,6	1,21	2,42	44,9	104	163
Таз	с. Красноселькуп* <sup>2</sup>	398	87,2	32,1	427	26,5	0,193	1,73	28,4	3,05	6,10	48,8	216	296
Енисей	г. Игарка	696	2440	659	11200	53,4	1,98	15,2	70,6	16,5	24,4	121	2060	2270
Итого			5090	1130	19100	269	2,17	48,3	323	37,7	66,8	628	3980	4960
Море Лаптевых														
Анабар	с. Саскылах	209	78,8	16,5	323	0,891	0,007	0,033	0,931	0	0,429	2,28	35,0	38,2
Оленек	п. ст. Тюмети	235	198	39,1	722	1,92	0,704	2,97	5,59	0,352	1,02	9,70	102	118
Лена	п. ст. Хабарова	112	2430	488	6830	20,5	3,90	54,7	79,1	2,93	8,30	51,7	2170	2300
Яна	п.ст. Юбилейная*	159	224	36,2	521	1,56	0,036	1,45	3,05	0,145	1,70	14,0	137	154
Итого			2930	580	8400	24,9	4,65	59,2	88,7	3,43	11,4	77,7	2440	2610
Восточно-Сибирское море														
Индигирка	п. Чокурдах*	183	322	54,8	986	2,96	0,110	3,29	6,36	0,219	4,27	8,44	111	126
Колыма	с. Колымское*	282	526	103	1290	11,3	0,206	17,5	29,0	1,24	5,36	7,21	745	782
Итого			848	158	2280	14,3	0,316	20,8	35,4	1,46	9,63	15,6	856	908



<b>Бассейн Тихого океана</b>														
Камчатка	п. Ключи*	131	45,6	24,3	170	0,437	0,073	2,99	3,50	1,38	2,76	10,0	265	280
<b>Охотское море</b>														
Тауй	с. Талон	36,0	25,1	17,0	235	6,07	0	0,476	6,55	0,153	0,306	12,0	62,9	81,6
Амур	с. Богородское	238	1790	313	4740	130	4,23	68,2	202	5,95	11,9	168	175	551
Тынь	п. Ноглики* <sup>3</sup>	90,0	3,42	4,35	41,3	0,122	0	0,461	0,583	0,061	0,096	2,45	19,3	22,4
Поронай	г. Поронайск*	1,50	6,08	2,57	78,9	0,288	0,033	0,272	0,593	0,036	0,144	1,26	11,3	13,2
Итого			1820	337	5100	136	4,26	69,4	210	6,20	12,4	184	268	668
<b>Бассейн Атлантического океана</b>														
<b>Балтийское море</b>														
Нева	д. Новосаратовка	27,0	281	81,5	1110	6,60	1,06	24,4	32,1	0,978	1,79	7,09	16,3	56,4
Луга	г. Кингисепп	72,5	12,3	3,54	97,0	0,042	0,032	1,90	1,97	0,035	0,070	1,56	4,53	8,10
Преголя	г. Гвардейск	58,5	13,6	2,79	63,8	1,33	0,078	3,21	4,62	0,165	0,330	0,441	13,4	18,6
Итого			307	87,8	1270	7,97	1,17	29,5	38,7	1,18	2,19	9,09	34,2	83,1
<b>Черное и Азовское моря</b>														
Дон	г. Ростов-на-Дону	52,0	420	14,5	297	0,841	0,276	12,7	13,8	0,856	1,12	1,83	43,8	60,3
Северский Донец	г. Белая Калитва	123	80,9	3,31	75,8	0,364	0,099	1,45	1,91	0,659	1,00	0,596	17,7	20,9
Кубань	х. Тиховский* <sup>1</sup>	111	49,0	14,6	285	1,23	0,219	40,6	42,0	0,219	0,321	0,964	47,4	90,6
Сочи	г. Сочи	7,50	0,296	0,463	19,6	0,031	0,003	0,239	0,273	0,003	0,019	0,078	1,31	1,66
Итого			469	29,6	602	2,10	0,498	53,5	56,1	1,08	1,46	2,87	92,5	153
<b>Бассейн Каспийского моря</b>														
Терек	Каргалинский гидроузел	102	37,4	9,21	58,5	0,212	0,507	13,6	14,3	0,175	0,599	0,553	43,6	58,6
Кума	с. Владимировка	232	20,0	0,296	5,59	0,060	0,012	0,666	0,738	0,008	0,024	0,047	1,28	2,07
Волга	с. Верхнее Лебяжье	156	1360	189	3460	11,7	5,10	32,8	49,6	3,86	10,8	51,5	985	1090
Итого			1420	198	3520	12,0	5,62	47,1	64,6	4,04	11,4	52,1	1030	1150

Примечание. Прочерк означает отсутствие данных.

\* Рассчитано по среднегодовому водному стоку.

<sup>1</sup> Вынос веществ р. Пур рассчитан по среднегодовому водному стоку в пункте пгт Уренгой; р. Кубань – пгт Пашковский.

<sup>2</sup> Рассчитано по среднегодовому водному стоку в пункте п. Сидоровск.

<sup>3</sup> Рассчитано по результатам наблюдений в пункте с. Адо-Тымово.

Сток растворенных веществ в бассейне **Северного Ледовитого океана** формируется под влиянием комплекса природных и антропогенных факторов.

В верхних частях бассейнов наибольших рек Сибири в суббореальном поясе распространены горные подзолистые, бурые таежные почвы, в предгорьях и на равнинах преобладают в степи черноземные, каштановые почвы, в полупустыне и пустыне – бурые полупустынные и серо-бурые почвы; в бореальном поясе РФ доминируют в южной тайге дерново-подзолистые почвы, в средней и северной тайге – подзолистые и подзолы; в полярном поясе страны в лесотундре и тундре господствуют тундровые типичные и арктические почвы. В полярном и бореальном поясах РФ, особенно в Сибири и на крайнем северо-востоке, большое влияние на массоперенос оказывают болотные и мерзлотные почвы.

Кроме аридных и гумидных ландшафтов и почв, важную гидрохимическую роль играют сточные воды и отходы горнодобывающей, нефтяной, газовой, угольной, металлургической, машиностроительной, лесной, деревообрабатывающей промышленности, энергетики, водного, рыбного, лесного, сельского, жилищно-коммунального хозяйства.

Перейдем к характеристике речного стока химических веществ в бассейнах морей Северного Ледовитого океана, сформированного под влиянием названных естественных и техногенных условий.

В 2011 г. с водосборов **Белого и Баренцева морей** вынесено 17 % нитратного азота, 14 % ОВ, минерального фосфора, общего железа, 10 % общего фосфора, кремния, 6 % аммонийного азота, 3 % нитритного азота от их суммарного притока в замыкающие створы рек Арктического бассейна.

Как и в предыдущие годы, перенос ОВ реками варьировал в широком диапазоне – от 17,5–41,2 (реки Кола, Патсо-йоки) до 2050–2300 тыс.т (реки Северная Двина, Печора). Такие колебания стока реками органических и других веществ обусловлены большим различием площадей их водосборных бассейнов, водности, концентраций ОВ в воде. Около 86% изученного речного стока ОВ Бело-Баренцевского региона перенесено главными реками Печора и Северная Двина. Сток ЛОВ достигал 46–48 % общего выноса реками региона органических компонентов, высокий сток которых объясняется активным формированием и интенсивной миграцией этих ингредиентов в североевропейских кислых и кислых глеевых гумидных ландшафтах с подзолистыми и болотными почвами, богатыми мобильным фульватным гумусом. Максимальную роль здесь играют аллохтонные ОВ, активно участвующие в формировании комплексных соединений с металлами, которые энергично способствуют усилению подвижности веществ в таёжно-лесных, лесотундровых, тундровых ландшафтах. В таких физико-географических условиях высока роль водного гумуса, содержание которого часто выше концентрации минеральных компонентов. Отношение стока ОВ/БВ в равнинных реках Онега, Северная Двина, Мезень, Печора с таежными и заболоченными водосборами в 1,5–4 раза выше, чем в реках Кола, Патсо-йоки с горными тундровыми водопитаемыми бассейнами, из которых экспортируется значительно меньше гумусовых веществ.

В рассматриваемый период изменения стока ОВ реками Севера Европейской территории России (ЕТР) были различны. В связи с соответствующей динамикой среднегодовых концентраций и в небольшой мере водности вынос ОВ реками Печора и Северная Двина увеличился в 1,2 и 1,1 раза, реками Кола и Онега уменьшился в 1,44 и 1,25 раза. Отношение стока ОВ/БВ в реках Патсо-йоки и Северная Двина возросли в 1,8 и 1,4 раза, в реках Кола и Печора сократилось в 1,5 и 1,1 раза. Увеличение этого отношения свидетельствует о прибавлении стока ОВ, уменьшение – о росте выноса БВ, в том числе его антропогенной составляющей.

Вынос реками Севера ЕТР отдельных форм и всего минерального азота (0,147–26,3 тыс.т) также резко отличался по указанным выше причинам. Основными реками перенесено 89 % учтенного стока минерального азота. Аммонийный и нитратный азот транспортированы реками в соотношении 1:1,5 (Печора, Северная Двина), 1:3 (Кола, Онега), 1:12 (Патсо-йоки), 4:1 (Мезень). Таким образом, в большинстве речных бассейнов преобладал сток нитратного азота, лишь в очень заболоченном бассейне р. Мезень, наоборот, доминировал вынос аммонийного азота. Сток нитритного азота реками Патсо-йоки и Кола в связи с содержанием его в воде ниже чувствительности используемых методик химического анализа не рассчитан, в остальных реках вместе был несколько выше 0,2 тыс.т. В стоке всего минерального азота он составлял от 0,1 % в р. Печора и 0,5 % в р. Онега до 1–1,2 % в реках Мезень и Северная Двина. В целом в бассейнах Белого и Баренцева морей наблюдалась отрицательная аномалия стока (отсутствие или низкий уровень стока по отношению к фоновому) нитритного азота. Отношение стока Si/N<sub>мин</sub> колебалось от 10–15 (реки Онега, Северная Двина), 19 (р. Печора) до 32–48 (реки Мезень, Кола, Патсо-йоки). По сравнению с 2010 г. это отношение уменьшилось в р. Мезень в 2,3, реках Онега, Патсо-йоки – в 1,5 и 1,7 раза. Вынос аммонийного азота возрос реками Мезень и Печора в 1,8 и 1,3 раза, реками Кола и Патсо-йоки понизился в 1,9 и 1,5 раза. Сток нитритного азота увеличился реками Мезень и Северная Двина в 5,7 и 1,7 раза, р. Печора уменьшился в 2,3 раза. Вынос нитратного азота возрос реками Мезень и Печора в 4,7 и 4,4, р. Кола – в 1,8 раза, р. Северная Двина снизился в полтора раза. Динамика стока соединений минерального азота определялась аналогичными изменениями гидрохимического режима этих ингредиентов.

В 2011 г. максимальный перенос минерального и общего фосфора через замыкающий створ, как и в предыдущие годы, отмечен в р. Печора (5,40 и 7,20 тыс.т), в остальных реках данного региона колебался от 0,008 и 0,030 (р. Кола) до 1,23 и 2,55 тыс.т (р. Северная Двина). Соотношение стока R<sub>мин</sub>/R<sub>общ</sub> варьировало от 1:1 в р.Печора до 1:4 в реках Мезень и Кола, в реках Северная Двина, Онега, Патсо-йоки оно составляло 1:2, что характерно для большинства рек Азиатской территории России (АТР). По сравнению с 2010 г. это соотношение возросло вчетверо в реках Мезень и Патсо-йоки и во столько снизилось в р. Кола, в остальных реках не меня-

лось. Отношения стока Si/P<sub>мин</sub> и Si/P<sub>общ</sub> почти во всех реках практически не изменились. Вынос минерального и общего фосфора повысился в р. Печора соответственно в 1,2 и 1,1 раза, в р. Патсо-йоки – от 0 до 0,025 и от 0 до 0,050 тыс.т, снизился в р. Мезень в 4,1 и 1,1, в р. Онега – 1,2 и 1,16 раза. Причины изменения стока соединений фосфора аналогичны указанным для динамики выноса минеральных форм азота.

В бассейнах Белого и Баренцева морей речной сток кремния составил 83 %, общего железа – 12 % от всего экспорта БВ. Вынос общего железа и кремния колебался соответственно в пределах 0,233–80,4 и 6,47–494 тыс.т (реки Кола и Печора). На равнинных водосборах сток кремния больше выноса общего железа в 6–9 раз, на горных (реки Патсо-йоки и Кола) – в 51 и 28 раз, так как относительная денудация кремния здесь намного выше. Отношение стока Si/Fe<sub>общ</sub> увеличилось в р. Онега в 1,4, реках Мезень и Печора – в 1,2 раза, уменьшилось в р. Патсо-йоки в 1,5, р. Северная Двина – в 1,1 раза. Вынос общего железа реками Онега, Мезень, Северная Двина сократился соответственно в 1,7, 1,4, 1,2 раза, остальными реками несущественно возрос; сток кремния увеличился р. Печора в 1,4 раза, остальными реками понизился в 1,2–1,3 раза в результате соответствующих изменений гидрохимического режима этих веществ.

Таким образом, в бассейнах Белого и Баренцева морей выносятся значительное количество ОВ, минерального азота, соединений фосфора, общего железа и кремния. Важной особенностью структуры стока БВ является преобладание в целом стока окисленных соединений азота над восстановленными, что очевиднее всего является следствием возросшей роли антропогенных факторов в формировании этих веществ в речной воде.

В 2011 г., как и прежде, с водосбора **Карского моря** транспортировано максимальное количество растворенных веществ: 82 % аммонийного азота, 76 и 75 % минерального фосфора и общего железа, 68 % общего фосфора, 55 % ОВ, 49 % кремния, 31 и 36 % нитратного и нитритного азота от общего их поступления в замыкающие створы рек Арктического бассейна.

В бассейне Карского моря сток ОВ на 95 % принадлежал рекам Енисей и Обь (18100 тыс.т), остальными изученными реками – в 18 раз меньше. На территории РФ по стоку ОВ (млн. т) первое место по-прежнему принадлежало р. Енисей (11,2), второе – р. Обь (6,92). На сток легкоокисляемых фракций в устьевых частях рек приходилось 48 % общего выноса ОВ, что практически равно экспорту трудноокисляемых форм ОВ: в р. Енисей – 5380, р. Обь – 3320, реках Надым, Пур, Таз – соответственно 96,0, 467, 205 тыс.т. Это обусловлено интенсивным образованием легкоподвижного фульватного гумуса в таежно-лесных и болотных мерзлотных почвах, составляющих основной фон в кислых и кислых глеевых ландшафтах гумидных зон Западной и Центральной Сибири. Резкоконтинентальный суровый климат, глубокие мерзлотные и болотные процессы, малый окислительно-восстановительный потенциал (Eh) пород, почв, вод предопределяют интенсивное образование и миграцию гумусовых соединений и соответственно весьма большие терригенные потоки ОВ. Данные по выносу реками ОВ указывают на наличие наиболее обширных в РФ естественных положительных аномалий (повышенный сток ингредиента по отношению к фоновому) содержания и стока ОВ в Карском гидрографическом регионе.

Отношение стока ОВ/БВ изменялось в интервале от 1,5–2 (реки Таз, Надым, Пур) до 3 (р. Обь) и 5 (р. Енисей). В целом для рек Карского моря (4) оно было меньше этого показателя в Бело-Баренцевском бассейне и больше, чем в бассейнах морей Лаптевых (3) и Восточно-Сибирского (2,5). По отдельным арктическим рекам это отношение различается значительно больше в соответствии с разницей природно-антропогенных условий. По сравнению с 2010 г. отношение стока ОВ/БВ в реках Обь, Надым, Пур возросло соответственно в 1,4, 1,4, 1,6 раза, в р. Таз уменьшилось в 1,3 раза, в р. Енисей осталось прежним. Уменьшение этого отношения указывает на прирост техногенного стока БВ, увеличение – на прибавление выноса ОВ. За характеризуемый период вынос ОВ реками Обь и Надым возрос в 1,4 раза, остальными реками сократился в 1,4 раза (Таз) и 1,1 раза (Пур, Енисей) в результате главным образом соответствующего изменения среднегодовых концентраций этих веществ в речной воде.

Перенос минерального азота через замыкающие створы рек колебался в диапазоне 4,09 (Надым) – 207 тыс.т (Обь). Основное количество минерального азота перенесено р. Обь – 64 % от наблюдаемого речного стока, р. Енисей в 5, остальными тремя реками – в 7 раз меньше. Соотношение стока аммонийного и нитратного азота составляло от 4:1 в р. Енисей и 6:1 в р. Обь до 15:1 в реках Надым, Таз, 26:1 – в р. Пур. На сток нитритного азота приходилось 1 % в реках Пур, Таз, 2 % – в реках Обь, Надым, 3 % – в р. Енисей. Такая структура стока минеральных форм азота в Карском регионе обусловлена уникальными природно-антропогенными условиями. На очень заболоченных обширных западносибирских водосборах с малым Eh в гидрopedосфере, дефицитом кислорода, при поступлении в водоемы массовых отходов нефтегазовой индустрии обильно образуются неокисленные соединения азота и железа. По этим причинам в бассейне Карского моря перенесено в низовья рек восстановленного азота в 5,4 раза больше, чем окисленного. По стоку неокисленных форм азота реки Карского бассейна занимали первые места среди основных рек РФ; р. Обь превосходила р. Амур (также с очень заболоченным водосбором) в 1,3 раза, другие крупные реки страны – многократно. Отношение стока Si/N<sub>мин</sub> очень изменчиво: от 7–8 (реки Обь, Пур, Таз) до 20 и 29 (реки Надым, Енисей). В сравнении с 2010 г. это отношение возросло в реках Надым и Пур в 1,3 и 1,4 раза, понизилось в реках Обь, Таз, Енисей соответственно в 1,2, 1,3, 2,2 раза. Уменьшение этого отношения означает прирост антропогенного стока соединений минерального азота – наибольший в р. Енисей. Вынос аммонийного азота увеличился р. Енисей втрое, реками Обь и Таз – в 1,5 раза, сократился р. Пур вдвое, р. Надым – в 1,3 раза. Сток нитратного азота возрос реками Таз и Надым в 2,1 и

1,5 раза, в р. Пур снизился в 2,6 раза. Вынос нитритного азота реками почти не изменился. При стабильной водности рек (только в р. Пур она уменьшилась в 1,7 раза) межгодовая динамика стока минеральных форм азота определялась изменением степени загрязненности речной воды этими ингредиентами.

Перенос минерального и общего фосфора через замыкающие створы рек Карского гидрографического региона отмечался в соотношении от доминирующего 1:2 до 1:1,5 (Енисей), в диапазоне 1,12–16,5 (Надым, Енисей) и 2,24–31,6 тыс.т (Надым, Обь). Общий транспорт этих ингредиентов соответственно на 86 и 84 % осуществлен главными реками (37,7 и 66,8 тыс.т). В наблюдаемом году в зависимости от степени загрязненности воды вынос минерального и общего фосфора увеличился в р. Енисей в 3,5 и 1,6, реками Обь, Надым, Таз соответственно в 1,3, 1,2, 1,1 раза, р. Пур уменьшился в 2,1 раза. Отношения стока Si/Рмин и Si/Робщ составляли 71–74 и 35–37 в реках Таз и Надым, 86 и 96 и 43–48 в реках Пур и Обь, 125 и 84 в р. Енисей. Они возросли в р. Пур в 1,4 раза, понизились в р. Енисей в 3,7 и 1,8, реках Обь, Таз, Надым – в 1,4, 1,3, 1,1 раза, т.е. в большинстве данных рек прибавился техногенный вынос соединений фосфора.

Сток общего железа и кремния р. Обь составил 60 и 38 %, р. Енисей – 19 и 52 % от всего речного экспорта из морского бассейна, т.е. общее железо в основном вынесено р. Обь, кремний – р. Енисей. Это является следствием большого поступления соединений железа из болотных и заболоченных почв на водосборе р. Обь, кремния – из доминирующих массивно-кристаллических пород в бассейне р. Енисей. Вместе эти реки транспортировали соответственно 79 и 90 % общего железа и кремния (495 и 3580 тыс.т). По стоку общего железа р.Обь (374 тыс.т) многократно превосходила другие крупные реки страны, по стоку кремния (2060 тыс.т) р.Енисей лишь немного уступала р. Лена. Отношение стока Si/Feобщ для большинства рек колебалось в пределах 2–4 и только в р. Енисей превысило 17. По сравнению с 2010 г. оно возросло вдвое в р. Пур, в реках Обь, Надым – в 1,2 раза, в р. Енисей стало в 1,5 раза меньше вследствие аналогичного техногенного прироста выноса общего железа этой рекой. За рассматриваемое двухлетие сток общего железа р. Пур сократился почти втрое, кремния – в полтора раза.

Таким образом, на территории Западно-Сибирской равнины в уникально заболоченных равнинных тундрово-таежных мерзлотных ландшафтах Карского региона под огромным влиянием нефтегазовой индустрии сформировались обширные естественные и природно-техногенные положительные аномалии стока ОВ, а также восстановленных форм азота и железа.

В расчетном году с водосборного бассейна **моря Лаптевых** экспортировано 63 % нитритного азота, 38 % нитратного азота, 30 % кремния, 24 % ОВ, 12 % общего фосфора, 9 % общего железа, 8 % аммонийного азота, 7 % минерального фосфора от общего учетного притока этих веществ в замыкающие створы рек Арктического бассейна.

Свыше 81 % контролируемого стока ОВ в рассматриваемом морском бассейне перенесено р. Лена (6830 тыс.т), реками Оленек, Яна, Анабар – в 4,4 раза меньше. Вынос легкоокисляемых ОВ этими реками варьировал в интервале 152–3210 тыс.т (Анабар, Лена), составив 47 % общего стока ингредиента. По сравнению с 2010 г. вынос ОВ реками Лена и Оленек при неизменной водности увеличился в 1,2 и 1,3 раза в связи с ростом загрязненности вод этим компонентом, р. Яна уменьшился в 1,2 раза в соответствии с аналогичным снижением водности. Отношение стока ОВ/БВ составило в реках Анабар и Оленек 8,5 и 6,1, в реках Яна и Лена – 3,4 и 3,0. В 2011 г. указанное отношение сократилось в р. Лена в 1,7, в реках Анабар и Яна в 1,3 раза вследствие прироста стока нитратного азота и кремния.

Минеральные формы азота вынесены данными реками в количестве от 0,931 (Анабар) до 79,1 тыс.т (Лена). На основную реку приходилось 89 % наблюдаемого стока соединений азота, т.е. остальными реками перенесено лишь 1/10 общего их выноса. Соотношение стока  $N_{NH_4^+} / N_{NO_3^-}$  имело очень большой диапазон – от 1:1 в р. Яна, 1:1,5 и 1:2,7 в реках Оленек и Лена до 27:1 в р. Анабар. Однако в целом в гораздо менее заболоченном бассейне моря Лаптевых это отношение намного меньше, а главное – обратное (1:2,4) по сравнению с бассейном Карского моря (5,6:1). Доля нитритного азота в суммарном стоке минеральных форм изменялась в широких пределах: от 0,8 и 1,2 % в реках Анабар и Яна до 5 и 13 % в реках Лена и Оленек. В целом, в бассейне моря Лаптевых она составляла 5 %, что на порядок выше, чем в бассейнах морей Карского (0,7 %), Белого и Баренцева (0,5 %). В указанных морских бассейнах она уменьшилась соответственно в 1,7, 2,7, 1,2 раза. Отношение стока Si/Нмин составило 18 и 27 в реках Оленек и Лена, 38 и 45 – в реках Анабар и Яна. В большинстве рек оно увеличилось в 1,4–1,8 раза в результате роста стока кремния, в р. Оленек снизилась в 1,6 раза из-за повышения выноса минерального азота. Сток аммонийного азота возрос р. Оленек в 1,4 раза, реками Яна и Анабар понизился в 1,2 и 1,1 раза. Вынос нитратного азота увеличился реками Оленек и Лена в 2,6 и 2,3 раза, р. Анабар – от 0 до 0,033 тыс.т, р. Яна сократился в 1,6 раза. Перенос нитритного азота повысился только р. Оленек (в 4,4 раза), реками Анабар, Яна и Лена уменьшился соответственно в 9, 4,7 и 1,1 раза. Указанные межгодовые тенденции стока соединений минерального азота этими реками вызваны изменениями содержания их в речной воде, в р. Яна некоторую роль в стоке этих ингредиентов сыграла также убыль водности в 1,2 раза (в остальных реках годовой водный сток практически не менялся).

Минеральный и общий фосфор перенесены р. Лена через расчетный створ в количестве 2,93 и 8,30 тыс.т, или 85 и 73 % всего контролируемого стока, остальными реками – в 6 и 2,6 раза меньше. Соотношение выноса Рмин/Робщ колебалось от 1:3 в реках Лена и Оленек до 1:12 в р. Яна. В р. Анабар минеральный фосфор в значимых концентрациях не обнаружен. Отношение стока Si/Рмин составляло от 290 в р. Оленек до 741 и 945

в реках Лена и Яна; Si/Робщ – соответственно от 100 до 261 и 81. По сравнению с 2010 г. отношение стока Si/Рмин увеличилось в р.Оленек в 1,6, в реках Лена и Яна – в 5 и 3,7 раза, Si/Робщ – в реках Лена и Оленек в 3,8 и 1,3 раза, в р. Яна, напротив, уменьшилось в 1,4 раза. Перенос минерального фосфора всеми реками сократился: р. Яна втрое, реками Лена и Оленек – в 2,2 и 1,2 раза; сток общего фосфора – р. Лена в 1,7 раза, а реками Яна и Анабар возрос в 1,8 и 1,2 раза. Динамика стока соединений фосфора зависела только от изменения их концентраций в речной воде.

Перенос железа и кремния через замыкающие створы рек данного морского бассейна составил 3 и 94 % суммарного стока БВ. На р. Лена приходилось 66 и 89 % всего речного стока общего железа и кремния. Отношение стока Si/Feобщ колебалось от 10 в реках Оленек, Яна и 15 в р. Анабар до 42 в р. Лена. Оно возросло в реках Анабар и Яна в 2,6, в р. Лена – в 3,5 раза. Вынос общего железа р. Оленек увеличился в 1,4 раза; сократился реками Яна, Анабар вдвое, р. Лена – в 1,6 раза. Сток кремния всеми реками стал больше, в частности, реками Лена и Анабар в 2,2 и 1,5 раза. Причины изменений стока общего железа и кремния аналогичны отмеченным для других БВ.

В целом бассейн моря Лаптевых характеризуется аномально высоким стоком нитритного, нитратного азота, кремния, легкоокисляемых и трудноокисляемых фракций ОВ.

В 2011 г. с водосбора **Восточно-Сибирского моря** транспортировано реками 13 % нитратного азота, 11 % кремния, 10 % общего фосфора, 7 % ОВ, 4 % аммонийного и нитритного азота, 3 % минерального фосфора, 2 % общего железа от суммарного поступления их в замыкающие створы рек Арктического бассейна.

Реками Колыма и Индигирка перенесено через замыкающие створы 1290 и 986 тыс.т общего ОВ, что относительно 2010 г. выше в 1,5 и 1,1 раза из-за увеличения содержания в воде. Экспорт легкоподвижных форм ОВ составил 45–47 % – в количестве 1030–1070 тыс.т. Отношение стока ОВ/БВ в р. Индигирка (7,8) почти впятеро больше, чем в р. Колыма (1,6). За двухлетний период оно уменьшилось в первой реке в 1,1, во второй – в 1,6 раза вследствие аналогичного роста стока ОВ.

Общий перенос минеральных форм азота р. Колыма в 4,6 раза выше (29,0 тыс.т) по сравнению с р. Индигирка из-за вдвое большей водности и втрое - концентрации. Аммонийный и нитратный азот транспортированы этими реками в количестве соответственно 11,3 и 2,96, 17,5 и 3,29 тыс.т, в соотношении 1:1,6 и 1:1,1. Доля стока нитритного азота в указанных реках составила 0,7 и 1,7 % суммарного экспорта минеральных форм. По сравнению с 2010 г. вынос аммонийного азота реками Колыма и Индигирка сократился соответственно в 3,6 и 1,5 раза, нитритного азота – в 2,6 и 1,6 раза; сток нитратного азота в этих реках увеличился в 1,1 и 1,08 раза в результате аналогичного изменения его содержания в речной воде. Отношение стока Si/Нмин в р. Колыма (26) в 1,5 раза выше, чем в р. Индигирка; оно возросло соответственно впятеро и вдвое в связи с увеличением выноса кремния и убылью стока минерального азота.

Если перенос минерального фосфора через замыкающие створы рек Колыма и Индигирка различен в такой же мере, как и вынос суммарного минерального азота (с более высоким стоком первой рекой в 5,7 раза), то перенос общего фосфора разнился гораздо меньше (в 1,3 раза). Транспорт этих соединений фосфора р. Колыма (1,24 и 5,36 тыс.т) составлял 85 и 56 % всего изученного стока в рассматриваемом морском бассейне. Отношения выноса Si/Рмин и Si/Робщ в р. Колыма (601 и 139) также выше в 1,2 и 5,4 раза, чем в р. Индигирка, в которой сток кремния и фосфора гораздо меньше. По сравнению с 2010 г. в р. Колыма эти отношения сократились в 2 и 1,1 раза, в р. Индигирка первый показатель возрос втрое, второй – снизился в 1,2 раза. Сток минерального и общего фосфора р. Колыма увеличился соответственно в 6 и 3 раза, р. Индигирка - уменьшился в 2,4 и возрос в полтора раза.

Приток общего железа в замыкающие створы рек Колыма и Индигирка почти одинаков (7,21 и 8,44 тыс.т), кремния в 7 раз больше поступает с водой первой реки (745 тыс.т). По отношению стока Si/Feобщ р. Колыма (103) в 8 раз превосходила р. Индигирка. За рассматриваемый период оно лишь немного понизилось в первой реке (в 1,1 раза), во второй – не изменилось.

По обобщенным данным бассейн Восточно-Сибирского моря характеризовался существенным стоком нитратного азота, кремния, общего фосфора, легкоподвижных и трудноокисляемых фракций ОВ.

В целом с водосборов Арктических морей (кроме Чукотского) в 2011 г. реками транспортировано 83 % кремния, 78% минерального фосфора, 77 % общего железа, 76 % ОВ, общего фосфора, 67 % аммонийного азота, 43 % нитратного азота, 39 % нитритного азота от суммарного стока их с территории России. По убыванию выноса рассматриваемых веществ изученные бассейны полярных морей расположены в следующем порядке: Карское, Лаптевых, Белое и Баренцево, Восточно-Сибирское.

В 2011 г. по сравнению с 2010 г. водный сток рек Обь и Енисей повысился в 1,1 и 1,06 раза, снизился в реках Пур - в 1,67, Яна, Северная Двина – в 1,2, Мезень – в 1,06 раза. Общий водный сток в бассейне Карского моря увеличился в 1,06 раза, в бассейнах Белого и Баренцева морей уменьшился в 1,04 раза, на водосборах морей Лаптевых и Восточно-Сибирского существенно не изменился.

В бассейнах Белого и Баренцева морей возрос вынос нитратного азота в 1,5, аммонийного и нитритного азота – в 1,24, ОВ – в 1,1 раза; на водосборе Карского моря – минерального фосфора в 1,6, общего фосфора в 1,3, аммонийного азота в 1,22 раза; в бассейне моря Лаптевых – нитратного азота и кремния в 2,2, ОВ в 1,2 раза; на водосборе Восточно-Сибирского моря – кремния в 2,4, соединений фосфора в 2, общего железа в 1,6, ОВ в 1,3 раза. За этот период снизился вынос в бассейне Карского моря нитритного азота в 2,4, общего железа – в

1,23 раза; на водосборе моря Лаптевых – минерального фосфора в 2,1, общего железа в 1,6, общего фосфора в 1,45 раза; в бассейне Восточно-Сибирского моря – аммонийного азота в 3,4, нитритного азота в 1,5 раза. Положительная и отрицательная динамика речного стока БВ и ОВ в бассейнах полярных морей обусловлена соответствующим режимом загрязненности воды указанными ингредиентами.

Региональные природные условия формирования и особенности стока растворенных веществ в бассейне Северного Ледовитого океана заключаются в следующем:

– в бассейнах рек Севера ЕТР, на большей части водосборов рек Западной и Восточной Сибири господствуют гумидные равнинные зональные и горные вертикально-поясные геосистемы, где типоморфными ландшафтообразующими элементами являются водород и закисное железо, вода находится в избытке, кислород – в дефиците [44]; такие ландшафтно-геохимические факторы обуславливают интенсивную водную миграцию углерода, железа, азота, фосфора, низкий Eh почв, пород, вод; в верхних и средних частях бассейнов крупнейших рек (особенно р. Обь) распространены предгорные и равнинные гумидно-аридные и аридные геосистемы, в которых типоморфными элементами и ионами являются кальций, натрий, гидрокарбонаты, кислород находится в избытке, вода – в дефиците, что сильно ослабляет миграцию углерода, железа, азота, фосфора, создает высокий Eh в геопедосфере;

– максимальный в РФ сток кремния, минерального и общего фосфора, общего железа, ОВ, соединений азота, особенно аммонийного, суммы БВ;

– многократное превышение стока восстановленных форм азота над окисленными в бассейне Карского моря, в наиболее заболоченных частях бассейнов Белого и Баренцева (водосбор р. Мезень), Лаптевых (водосборы рек Анабар, Яна), Восточно-Сибирского морей (водосбор р. Индигирка);

– сток общего железа реками гораздо больше выноса нитратного азота (от нескольких раз до порядка и выше);

– очень высокий сток легкоокисляемых фракций ОВ на равнинах (43–48 % от общего стока ОВ), в горах с лесо-луговыми (41 %), тундрово-таежными (50 %), тундрово-арктическими типами вертикальной поясности (62%);

– естественные и природно-техногенные положительные аномалии стока ОВ, кремния, восстановленных и окисленных форм азота, соединений фосфора, железа, образующие сложный комплекс аномалий массопереноса;

– наибольшие по площади и величине в РФ естественные положительные аномалии стока неокисленных соединений азота, минерального и общего фосфора, общего железа, ОВ в бассейне Карского моря;

– естественные отрицательные аномалии стока нитритного азота в ряде речных бассейнов Бело-Баренцевского региона;

– р. Енисей по стоку ОВ, кремния, минерального фосфора имела лидирующую позицию в стране; р. Обь превосходила все реки РФ по выносу аммонийного азота, общего железа, общего фосфора; по стоку ОВ находилась на втором месте; р. Лена занимала первое место по выносу кремния, второе – по стоку нитратного азота, третье – по выносу ОВ;

– в результате прироста преимущественно техногенного выноса ОВ имело место значительное межгодовое увеличение отношения стока ОВ/БВ в реках Патсо-йоки, Пур (в 1,6–1,8 раза), Северная Двина, Обь, Надым (в 1,4 раза); вследствие техногенного увеличения выноса БВ, минерального азота, минерального и общего фосфора, общего железа существенно уменьшились отношения стока ОВ/БВ в реках Лена, Колыма, Кола (в 1,5–1,7 раза), Таз, Анабар, Яна (в 1,3 раза); Si/N<sub>мин</sub> – в реках Енисей, Мезень (в 2,2 раза), Оленек, Патсо-йоки, Онега (в 1,5–1,7 раза), Обь, Таз (в 1,2 раза); Si/P<sub>мин</sub> – в реках Енисей (в 3,7 раза), Колыма (вдвое), Обь, Таз (в 1,4 раза); Si/Р<sub>общ</sub> – в реках Енисей (1,8 раза), Обь, Таз, Яна, Индигирка (в 1,2–1,4 раза); Si/Fe<sub>общ</sub> – в реках Енисей, Патсо-йоки (в полтора раза).

**Микроэлементы.** В 2011 г. сток микроэлементов в бассейнах **Белого и Баренцева** морей оценен в замыкающих створах шести рек.

Вынос меди отдельными реками в этих морских бассейнах варьировал в пределах 6,73–540, цинка – 12,9–4640, никеля – 0,962–382, свинца – 0–157, марганца – 10,1–6420, общего хрома – 0,127–135, алюминия – 58,9–5910, кадмия – 1,73–76,5, мышьяка – 19,8–148 т (табл. 12.2).

Максимальное поступление перечисленных выше микроэлементов в замыкающий створ наблюдалось со стоком наиболее многоводной р. Печора, минимальное – со стоком маловодной р. Кола.

При несущественном изменении водности рек бассейнов Белого и Баренцева морей в 2011 г. по сравнению с 2010 г. динамика выноса ими микроэлементов была сложной и разнонаправленной.

При практически неизменной водности рек Патсо-йоки, Кола, Онега и Печора динамика поступления микроэлементов в замыкающие створы этих рек была следующей: с водой р. Патсо-йоки снизился вынос меди, цинка и алюминия соответственно в 1,2, 1,5 и 1,1 раза, возрос остальных определяемых металлов: никеля в 1,4, ртути в 1,1, марганца в 1,5 раза, общего хрома от нулевых значений до 4,17 т, свинца и молибдена отсутствовал (концентрация этих компонентов была ниже предела их определения используемой методикой в поверхностных водах). С водой р. Кола сток меди, цинка и марганца снизился в 1,1–1,2 раза, ртути и свинца – от 2 кг и

Таблица 12.2

## Среднегодовое поступление (т) микроэлементов в замыкающие створы рек России в 2011 г.

Река	Пункт	Расстояние от устья, км	Водный сток, км <sup>3</sup>	Cu	Zn	Ni	Hg	Pb	Mn	Cr <sub>общ</sub>	Mo	Al	Co	Cd	As
<b>Бассейн Северного Ледовитого океана</b>															
Белое и Баренцево моря															
Патсо-йоки	Борисоглебская ГЭС	4,4	6,32	16,8	28,4	39,0	0,145	0	33,7	4,17	0	77,7	-	-	-
Кола	г. Кола	8,0	1,65	6,73	12,9	0,962	0	0	10,1	0,127	0	58,9	-	-	-
Онега	с. Порог*	31,0	15,8	52,9	438	62,1	-	10,2	889	19,1	-	885	-	1,91	25,0
Северная Двина	с. Усть-Пинега	137	82,3	202	1650	275	0	18,0	2490	43,6	-	4950	-	1,76	107
Мезень	д. Малонисогорская	186	16,7	53,0	307	50,9	-	11,0	524	21,3	-	1320	-	1,73	19,8
Печора	г. Нарьян-Мар	141	150	540	4640	382	-	157	6420	135	-	5910	-	76,5	148
Итого			273	871	7080	810	-	196	10370	223	-	13200	-	81,9	300
Карское море															
Обь	г. Салехард	287	404	1200	14420	1620	-	-	29260	560	-	-	-	85,1	-
Надым	г. Надым*	110	14,2	6,76	253	45,3	-	-	1680	14,5	-	-	-	1,07	-
Пур	пгт Самбург* <sup>1</sup>	86	20,8	36,4	695	46,2	-	-	899	31,8	-	-	-	3,08	-
Таз	с. Красносель-куп* <sup>2</sup>	398	32,1	90,2	873	134	-	-	6390	-	-	-	-	-	-
Енисей	г. Игарка	696	659	3670	21350	-	-	-	20560	-	-	12790	-	-	-
Итого			1130	5000	37590	-	-	-	58790	-	-	-	-	-	-
Море Лаптевых															
Анабар	с. Саскылах	209	16,5	49,8	150	-	0,115	-	36,3	50,5	-	-	-	-	-
Оленек	п.ст. Тюмети	235	39,1	163	145	-	-	-	872	-	-	-	-	-	-
Лена	п.ст. Хабарова	112	488	948	2120	-	-	-	10220	-	-	-	-	-	-
Яна	п.ст. Юбилейная	159	36,2	161	405	-	-	-	860	-	-	-	-	-	-
Итого			580	1320	2820	-	-	-	11990	-	-	-	-	-	-
Восточно-Сибирское море															
Индигирка	п. Чокурдах*	183	54,8	86,0	501	-	0,330	-	0	308	-	-	-	-	-
Колыма	с. Колымское*	282	103	51,5	1300	-	0,309	-	271	440	-	-	-	-	-
Итого			158	138	1800	-	0,639	-	271	748	-	-	-	-	-
Бассейн Тихого океана															
Камчатка	п. Ключи*	131	24,3	141	25,8	-	-	56,6	-	-	-	-	-	7,70	-
Охотское море															
Тауй	с. Талон	36,0	17,0	211	445	-	0	159	1900	-	-	-	-	-	-
Амур	с. Богородское	238	313	626	319	1370	-	692	41630	-	-	-	-	-	-
Тынь	п. Ноглики* <sup>3</sup>	90	4,35	21,1	20,5	0	-	2,74	15,3	-	-	-	-	0	-
Поронай	г. Поронайск*	1,5	2,57	14,4	19,0	7,25	-	3,70	48,8	0	-	-	-	0,475	-
Итого			337	872	803	1380	-	857	43590	-	-	-	-	-	-

Река	Пункт	Расстояние от устья, км	Водный сток, км <sup>3</sup>	Cu	Zn	Ni	Hg	Pb	Mn	Cr <sub>общ</sub>	Mo	Al	Co	Cd	As
<b>Бассейн Атлантического океана</b>															
Балтийское море															
Нева	д. Новосаратовка	27,0	81,5	314	1220	131	-	173	897	5,54	-	-	23,5	19,8	-
Луга	г. Кингисепп	72,5	3,54	5,31	23,4	20,2	-	13,4	76,5	-	-	-	3,54	1,1	-
Итого			85,0	319	1240	151	-	186	973	5,54	-	-	27,0	20,9	-
Черное и Азовское моря															
Дон	г. Ростов-на-Дону	52,0	14,5	10,9	14,5	-	0	-	-	-	-	-	-	-	-
Северский Донец	г. Белая Калитва	123	3,31	6,06	12,7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Кубань	х. Тиховский <sup>*1</sup>	111	14,6	18,8	80,9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Сочи	г. Сочи	7,5	0,463	1,46	9,95	1,56	-	0,509	3,67	1,39	-	14,5	0,424	0,023	0,898
Итого			29,6	31,2	105	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Бассейн Каспийского моря</b>															
Терек	Каргалинский гидроузел	102	9,21	47,7	55,7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Кума	с. Владимировка	232	0,296	1,25	3,46	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Волга	с. Верхнее Лебяжье	156	189	816	3030	2090	2,27	231	973	71,8	33,1	-	11,3	9,64	-
Итого			198	865	3090	2090	2,27	231	973	71,8	33,1	-	11,3	9,64	-

Примечание. Прочерк означает отсутствие данных.

\* Рассчитано по среднемуголетнему водному стоку.

<sup>\*1</sup> Поступление микроэлементов с водой р. Пур рассчитано по водному стоку в пункте пгт Уренгой, р. Кубань – пгт Пашковский.

<sup>\*2</sup> Рассчитано по среднемуголетнему водному стоку в пункте п.Сидоровск.

<sup>\*3</sup> Рассчитано по результатам наблюдений в пункте с. Адо–Тымово.



1,58 т до нулевых значений, никеля и общего хрома возрос от 0 до 962 и 127 кг соответственно, алюминия остался на прежнем уровне.

В бассейне р. Онега по сравнению с предшествующим годом отмечен рост выноса большей части определяемых микроэлементов: марганца, алюминия, мышьяка, никеля, общего хрома в 1,2–1,6, меди и цинка примерно в 2, кадмия в 3,4 раза. Сток свинца с водосбора р. Онега уменьшился в 1,1 раза.

В бассейне самой крупной р. Печора сток определяемых микроэлементов также имел разную направленность: вынос марганца, мышьяка, общего хрома и алюминия увеличился в 1,1–1,4, цинка – в 2 раза; никеля, свинца и кадмия снизился соответственно в 1,8, 2,6 и 1,3 раза; меди остался примерно на том же уровне.

С уменьшением водности р. Северная Двина в 2011 г. по сравнению с 2010 г. на 13 % наблюдался рост стока меди и цинка соответственно на 35 и 42 %, общего хрома, алюминия и кадмия – в 2,2–2,9 раза. Перенос через замыкающий створ этой реки свинца и мышьяка не изменился, никеля и марганца снизился на 20 и 11 %.

При уменьшении водного стока р. Мезень примерно на 7 % вынос меди и общего хрома возрос в 1,5, алюминия – в 2,2 раза, остальных определяемых металлов уменьшился: никеля, цинка, мышьяка в 1,2–1,5, кадмия и свинца соответственно в 1,8 и 2,3 раза.

Изменения в выносе микроэлементов реками бассейнов Белого и Баренцева морей связаны преимущественно с изменением уровня загрязненности воды этими компонентами.

В целом в 2011 г. с уменьшением суммарного водного стока изученных рек на 4 % вынос меди, марганца и мышьяка в бассейнах Белого и Баренцева морей увеличился в 1,1, общего хрома, цинка и алюминия – в 1,6–1,8 раза; кадмия, никеля и свинца снизился соответственно в 1,3, 1,4 и 2,4 раза.

В бассейне **Карского моря** диапазон величин стока микроэлементов реками в 2011 г. был очень широк и составлял 6,76–3670 т для меди, 253–21350 т для цинка, 899–29260 т для марганца (табл. 12.2).

Максимальное количество меди и цинка, как и в предшествующем году, поступило в замыкающий створ с водой р. Енисей, марганца – с водой р. Обь. Кроме перечисленных микроэлементов, с водосборов рек Обь, Надым, Пур, Таз поступило в замыкающие створы 606 т шестивалентного хрома, 89,2 т кадмия и 1,85 тыс.т никеля, с водой р. Енисей – 12,8 тыс.т алюминия.

В 2011 г. по сравнению с 2010 г. водный сток и величины выноса микроэлементов с водосборов рек в бассейне Карского моря изменялись в разной мере.

По сравнению с предыдущим годом водность рек Обь и Енисей возросла соответственно на 10 и 6 %, р.Пур снизилась на 40 %.

Характерным для большей части рек этого морского бассейна в 2011 г. было увеличение стока цинка, никеля, кадмия и снижение переноса шестивалентного хрома.

По сравнению с 2010 г. поступление меди в замыкающие створы рек Обь и Таз возросло соответственно на 20 и 30 %, рек Надым и Пур уменьшилось на 34 и 24 %, р. Енисей не изменилось. Вынос цинка р. Обь увеличился пропорционально изменению водности этой реки (в 1,1 раза), реками Надым, Таз и Енисей – соответственно в 1,9, 1,7 и 1,2 раза и лишь р. Пур снизился в 2,2 раза. В бассейне Карского моря возросло поступление никеля с водосборов рек: Пур в 1,4, Обь и Надым более чем в 2 раза, Таз в 6 раз. Также заметно увеличился вынос кадмия с водой рек Обь, Надым и Пур: от 0 до 85,1; 1,07 и 3,08 т соответственно. Динамика выноса марганца реками этого морского бассейна в 2011 г. была более сложной и имела разную направленность: сток этого металла реками Надым и Енисей возрос в 1,3 и 2,1 раза, Обь, Пур, Таз снизился соответственно в 2, 8,2 и 1,9 раза.

Определяющим фактором в существенном изменении величин выноса отдельных микроэлементов реками бассейна Карского моря была концентрация их в воде.

В 2011 г. по сравнению с 2010 г. при увеличении на 6 % суммарной водности рек бассейна Карского моря наблюдался рост стока меди на 5, цинка на 10 % и снижение стока марганца на 33 %.

В бассейне **моря Лаптевых** в 2011 г. сток меди изученными реками варьировал от 49,8 до 948, цинка – от 145 до 2120, марганца – от 36,3 до 10220 т.

Основное количество определяемых микроэлементов (72–85 %) транспортировала самая многоводная р.Лена.

По уменьшению выноса меди и марганца реки указанного морского бассейна располагались в последовательности: Лена, Оленек, Яна, Анабар; по снижению выноса цинка перечисленные реки ранжировались в ином порядке: Лена, Яна, Анабар, Оленек.

В 2011 г. с ростом водности р. Анабар всего на 4 % сток марганца снизился более чем на порядок, цинка и ртути – соответственно в 1,1 и 2,3 раза, меди и общего хрома увеличился в 1,4 и 2,7 раза.

При неизменной водности рек Оленек и Лена по сравнению с 2010 г. поступление цинка в замыкающие створы этих рек осталось на прежнем уровне. Вынос меди с водой р. Оленек возрос в 2,5, р. Лена уменьшился в 1,4 раза; перенос марганца через замыкающий створ р. Оленек снизился на 7 %, р. Лена увеличился на 17 %.

С уменьшением водности р. Яна в 2011 г. в 1,2 раза сток меди и цинка возрос примерно в 1,5 раза, марганца снизился в 1,3 раза.

Колебания в выносе микроэлементов реками бассейна моря Лаптевых связаны главным образом с изменением уровня загрязненности воды этими компонентами.

В целом в 2011 г. по сравнению с предшествующим годом при стабильной суммарной водности изученных рек в бассейне моря Лаптевых отмечен рост выноса цинка от 2680 до 2820 т, марганца – от 11170 до 11990 т и уменьшение выноса меди от 1500 до 1320 т.

В бассейне **Восточно-Сибирского моря** в 2011 г. с водосборов рек Индигирка и Колыма вынесено 138 т меди, 1800 т цинка, 639 кг ртути, 271 т марганца и 748 т общего хрома.

При практически неизменной водности указанных рек динамика стока микроэлементов была различна. Так, поступление ртути в замыкающий створ р. Индигирка уменьшилось в 2,8 раза, марганца – от 248 т до 0, других металлов возросло: меди в 1,4 раза, цинка более чем на порядок, общего хрома в 1,3 раза; поступление меди, ртути и марганца со стоком р. Колыма снизилось соответственно в 1,8, 4,7 и 10,4 раза, цинка и общего хрома увеличилось в 1,3 и 7,5 раза.

Колебания в выносе перечисленных выше микроэлементов со стоком рек обусловлены изменением уровня загрязненности воды этими веществами.

В 2011 г. относительно 2010 г. в бассейне Восточно-Сибирского моря при неизменной суммарной водности рек Индигирка и Колыма сток меди, ртути и марганца снизился соответственно в 1,1; 3,7 и 11,3 раза, цинка и общего хрома увеличился в 1,7 и 2,5 раза.

По уменьшению поступления меди и марганца в замыкающие створы изученных рек морские бассейны Северного Ледовитого океана можно расположить в следующей последовательности: Карское, Лаптевых, Белое и Баренцево, Восточно-Сибирское; цинка – Карское, Белое и Баренцево, Лаптевых, Восточно-Сибирское.

**Фенолы, нефтепродукты и ХОП.** В 2011 г. сток нефтепродуктов и ХОП оценен в замыкающих створах всех крупных рек бассейнов **Белого и Баренцева** морей; наблюдения за содержанием фенолов в устьевых областях рек в рассматриваемом году не проводились.

В порядке убывания выноса нефтепродуктов реки можно расположить в следующей последовательности: Печора, Северная Двина, Онега, Мезень, Патсо-йоки, Кола (табл.12.3). Вынос этих веществ варьировал от 8 т (р. Кола) до 18,7 тыс.т (р. Печора).

В 2011 г. при незначительном изменении водности рек бассейнов Белого и Баренцева морей вынос нефтепродуктов с водосборов рек Северная Двина и Печора возрос соответственно в 1,3 и 1,4 раза, с водосборов других рек уменьшился в разной мере: Онега в 3,5, Кола и Мезень более чем в 2, Патсо-йоки в 1,3 раза.

Максимальное количество изомеров ГХЦГ – 30 кг  $\alpha$ -ГХЦГ, 38 кг  $\gamma$ -ГХЦГ и 196 кг ДДЭ транспортировалось со стоком маловодной р.Патсо-йоки. Суммарный вынос изомеров ГХЦГ с водой р. Кола достигал 6 кг. Вынос ХОП с водосборов остальных изученных рек отсутствовал.

Приоритетным фактором в изменении выноса нефтепродуктов и ХОП реками была концентрация их в воде.

В целом по сравнению с предыдущим годом при практически неизменном суммарном речном стоке возрос вынос нефтепродуктов с водосборов Белого и Баренцева морей от 16,2 до 21тыс.т, ДДЭ – от 1 до 196 кг, снизился СГХЦГ от 93 до 74 кг.

В бассейне **Карского моря** диапазон изменения стока загрязняющих веществ реками в 2011 г. был достаточно широк. Вынос фенолов варьировал от 35 т (р. Надым) до 857 т (р. Енисей), нефтепродуктов – от 14,3 тыс.т (р. Надым) до 221 тыс.т (р. Обь), ДДЭ – от 0 (реки Надым, Енисей) до 1,37 т (р. Обь).

Основное количество загрязняющих веществ транспортировалось с водой крупнейших рек страны – Обь и Енисей.

По уменьшению выноса фенолов реки бассейна Карского моря можно ранжировать в последовательности: Енисей, Обь, Пур, Таз, Надым; нефтепродуктов – Обь, Енисей, Таз, Пур, Надым.

В 2011 г. по сравнению с предшествующим годом сток фенолов уменьшился всеми реками, кроме р. Надым. Поступление фенолов с водосборов рек Обь и Таз снизилось соответственно в 1,5 и 1,3, реками Пур и Енисей – примерно в 2 раза, с водой р. Надым возросло в 2 раза.

Динамика стока нефтепродуктов изученными реками была неоднозначна. Вынос этих веществ в бассейнах рек Обь, Надым и Енисей увеличился соответственно в 1,6, 1,5 и 1,3 раза, в бассейнах рек Пур и Таз уменьшился в 1,3 и 1,4 раза.

В 2011 г. с водой р. Обь отмечен рост выноса ДДЭ от 659 кг до 1,37 т и снижение  $\gamma$ -ГХЦГ от 805 кг до нулевых значений. В бассейне р. Надым, как и в предшествующем году, сток ХОП отсутствовал; в бассейне р.Пур наблюдалось увеличение стока ДДЭ от 0 до 98 кг, р. Енисей – уменьшение переноса определяемых ХОП:  $\alpha$ -ГХЦГ и ДДЭ соответственно от 497 и 621 кг до 0,  $\gamma$ -ГХЦГ от 1,37 т до 329 кг. Общим для перечисленных выше рек было отсутствие содержания в воде ДДТ. Приоритетным фактором в существенном изменении величин выноса веществ была концентрация их в воде.

В целом в 2011 г. суммарное поступление фенолов и ХОП с речным стоком в бассейне Карского моря снизилось соответственно в 1,7 и 2,3 раза, нефтепродуктов возросло в 1,3 раза.

В бассейне **моря Лаптевых** интервал значений выноса фенолов отдельными реками составил 73–878 т, нефтепродуктов – 0,198–27,8 тыс.т. Сток изомеров ГХЦГ оценен только в бассейне р. Анабар и достигал 14 кг.

Максимальное количество фенолов (72 %) и нефтепродуктов (87 %) транспортировалось самой крупной рекой этого морского бассейна – р. Лена, минимальное (соответственно 6 и 0,6 %) – р. Анабар.

## Среднегодовое поступление фенолов, нефтепродуктов (тыс.т) и хлорорганических пестицидов (т) в замыкающие створы рек России в 2011 г.

Река	Пункт	Расстояние от устья, км	Водный сток, км <sup>3</sup>	Фенолы	Нефтепродукты	Хлорорганические пестициды			
						α-ГХЦГ	γ-ГХЦГ	ДДТ	ДДЭ
<b>Бассейн Северного Ледовитого океана</b>									
Белое и Баренцево моря									
Патсо-йоки	Борисоглебская ГЭС	4,4	6,32	-	0,052	0,030	0,038	0	0,196
Кола	г. Кола	8,0	1,65	-	0,008	0,004	0,002	0	0
Онега	с. Порог*	31,0	15,8	-	0,268	0	0	0	0
Северная Двина	с. Усть-Пинега	137	82,3	-	1,74	0	0	0	0
Мезень	д. Малонисогорская	186	16,7	-	0,217	0	0	0	0
Печора	г. Нарьян-Мар	141	150	-	18,7	0	0	0	0
Итого			273	-	21,0	0,034	0,040	0	0,196
Карское море									
Обь	г. Салехард	287	404	0,202	221	0	0	0	1,37
Надым	г. Надым*	110	14,2	0,035	14,3	0	0	0	0
Пур	пгт Самбург* <sup>1</sup>	86	20,8	0,060	26,8	0	0	0	0,098
Таз	п. Красноселькуп* <sup>2</sup>	398	32,1	0,042	30,2	0	0	0	0
Енисей	г. Игарка	696	659	0,857	213	0	0,329	0	0
Итого			1130	1,20	505	0	0,329	0	1,47
Море Лаптевых									
Анабар	с. Саскылах	209	16,5	0,073	0,198	0,007	0,007	0	0
Оленек	п. ст. Тюмети	235	39,1	0,156	2,15	-	-	-	-
Лена	п. ст. Хабарова	112	488	0,878	27,8	-	-	-	-
Яна	п. ст. Юбилейная	159	36,2	0,109	2,46	-	-	-	-
Итого			580	1,22	32,6	-	-	-	-
Восточно-Сибирское море									
Индигирка	п. Чокурдах*	183	54,8	0,252	0,712	0,022	0,066	0	0
Колыма	с. Колымское*	282	103	0,247	1,85	0	0	0,041	0,041
Итого			158	0,499	2,56	0,022	0,066	0,041	0,041
<b>Бассейн Тихого океана</b>									
Камчатка	п. Ключи*	131	24,3	0,083	5,13	-	-	-	-

Река	Пункт	Расстояние от устья, км	Водный сток, км <sup>3</sup>	Фенолы	Нефтепродукты	α-ГХЦГ	Хлорорганические пестициды			ДДЭ
							γ-ГХЦГ	ДДТ		
<b>Охотское море</b>										
Тауй	с. Талон	36,0	17,0	-	1,38	-	-	-	-	-
Амур	с. Богородское	238	313	0	10,6	-	-	-	-	-
Тынь	п. Ноглики <sup>*3</sup>	90,0	4,35	0,004	0,056	-	-	-	-	-
Поронай	г. Поронайск*	1,5	2,57	0,003	0,023	0	0	0	0	0
Итого			337	0,007	12,1	-	-	-	-	-
<b>Бассейн Атлантического океана</b>										
<b>Балтийское море</b>										
Нева	д. Новосаратовка	27,0	81,5	0,024	1,30	0,005	0,020	0	0	0
Луга	г. Кингисепп	72,5	3,54	-	0	0	0	0	0	0
Итого			85,0	0,024	1,30	0,005	0,020	0	0	0
<b>Черное и Азовское моря</b>										
Дон	г. Ростов-на-Дону	52,0	14,5	0,006	0,616	0	0	0	0	0
Северский Донец	г. Белая Калитва	123	3,31	0,007	0,238	0	0	0	0	0
Кубань	х. Тиховский <sup>*1</sup>	111	14,6	0,019	0,891	0	0	0	0	0
Сочи	г. Сочи	7,5	0,463	0	0,010	0	0	0	0	0
Итого			29,6	0,025	1,52	0	0	0	0	0
<b>Бассейн Каспийского моря</b>										
Терек	Каргалинский гидроузел	102	9,21	0,018	0,580	0	0	0	0	0
Кума	с. Владимировка	232	0,296	0,001	0,005	0	0	0	0	0
Волга	с. Верхнее Лебяжье	156	189	0,302	15,1	0,244	0,359	0,283	0,227	0,227
Итого			198	0,321	15,7	0,244	0,359	0,283	0,227	0,227

Примечание. Прочерк означает отсутствие данных.

\* Рассчитано по среднегодовому водному стоку.

<sup>\*1</sup> Вынос веществ р. Пур рассчитан по водному стоку в пункте пгт Уренгой, р. Кубань – пгт Пашковский.

<sup>\*2</sup> Рассчитано по среднегодовому водному стоку в пункте п.Сидоровск.

<sup>\*3</sup> Рассчитано по результатам наблюдений в пункте с. Адо-Тымово.

По сравнению с 2010 г. в бассейнах всех исследуемых рек произошло увеличение стока фенолов и большинства рек – стока нефтепродуктов. В 2011 г. через замыкающие створы рек Яна, Анабар, Лена перенос фенолов возрос в 1,1–1,2, р. Оленек – в 1,9 раза. Поступление нефтепродуктов с водосборов рек Яна и Лена увеличилось примерно на 20 %, р. Оленек – на 4 %, р. Анабар снизилось на 37 %.

Динамика выноса ХОП прослежена лишь в бассейне р. Анабар: перенос  $\alpha$ -ГХЦГ с водой этой реки уменьшился от 8 до 7 кг,  $\gamma$ -ГХЦГ – от 24 до 0,07 кг, ДДТ и его метаболита ДДЭ отсутствовал.

Колебания в стоке загрязняющих веществ реками рассматриваемого морского бассейна соответствовали изменению среднегодовых концентраций.

В 2011 г. в бассейне моря Лаптевых при неизменной суммарной водности рек вынос фенолов и нефтепродуктов возрос в 1,2 раза.

В бассейне **Восточно-Сибирского моря** вынос фенолов реками Индигирка и Колыма в 2011 г. составил в сумме 499 т, нефтепродуктов – 2,56 тыс.т,  $\Sigma$ ГХЦГ – 88 кг,  $\Sigma$ ДДТ – 82 кг.

В 2011 г. изменения в стоке загрязняющих веществ при практически неизменной водности рек имели сложный и неоднозначный характер. Поступление фенолов с водой рек Индигирка и Колыма в замыкающие створы увеличилось соответственно в 1,1 и 1,2 раза, нефтепродуктов снизилось в 1,6 и 2 раза. С водосбора р. Индигирка по сравнению с 2010 г. уменьшился сток изомеров ГХЦГ в 2,2 раза, в бассейне р. Колыма возрос вынос ДДТ и его метаболита ДДЭ от нулевых значений до 41 кг.

Колебания в стоке загрязняющих веществ реками этого морского бассейна соответствовали изменению среднегодовых концентраций.

В 2011 г. по сравнению с предыдущим годом вынос фенолов в бассейне Восточно-Сибирского моря возрос от 439 до 499 т,  $\Sigma$ ДДТ – от 0 до 82 кг, нефтепродуктов снизился от 4,9 до 2,56 тыс.т,  $\Sigma$ ГХЦГ – от 197 до 88 кг.

По уменьшению поступления фенолов в замыкающие створы изученных рек морские бассейны можно ранжировать в следующей последовательности: Лаптевых, Карское, Восточно-Сибирское; нефтепродуктов – Карское, Лаптевых, Белое и Баренцево, Восточно-Сибирское; ХОП – Карское, Белое и Баренцево, Восточно-Сибирское.

### Бассейн Тихого океана

**Органические и биогенные вещества.** Перенос ОВ и БВ через замыкающие створы рек **Тихого океана** оценен по бассейнам р. Камчатка и Охотского моря (табл.12.1). Формирование стока растворенных веществ в бассейне Тихого океана происходит в следующих природных и антропогенных условиях.

Вещественный сток **р. Камчатка** на правом берегу формируется в Восточно-Камчатской вулканической провинции с горнотундровыми вулканическими массивами и равнинами, занятыми лиственничными лесами и каменноберезняками, на левобережье – в Камчатском Среднем тундрово-лесистом средневысотном хребте. В бассейне р. Амур формирование стока связано со сложным мозаичным комплексом физико-географических условий: на равнинах это сегменты средней, южной тайги, широколиственных лесов, лесостепи, степи, в горах – лесо-луговые дальневосточные типы вертикальной поясности. В целом почвенный покров суббореального, бореального и полярного поясов бассейна Тихого океана в основном сходен с почвенным покровом бассейна Северного Ледовитого океана. В наиболее распространенных геохимических ландшафтах кислого, кислого глеевого, кислого и кислого глеевого классов типоморфными элементами являются водород и закисное железо.

Существенное влияние на гидрохимию рек оказывают сточные воды горнодобывающей (угольной, золотодобывающей), нефтяной, машиностроительной, цветной металлургической, энергетической, оборонной, лесной промышленности, водного, рыбного, сельского, лесного, жилищно-коммунального хозяйства.

В качестве основного фактора природного и антропогенного воздействия на формирование стока загрязняющих веществ в бассейне в последнее десятилетие следует выделить основной приток р. Амур р. Сунгари, которая поставляет с территории КНР 30 % воды и до 90 % загрязняющих веществ. В бассейне р. Сунгари расположены крупнейшие химические производства – нефтепромыслы, нефтеперерабатывающие, целлюлозно-бумажные комбинаты, заводы химических удобрений, синтетического каучука, пластиков, химических волокон. В связи с этим химический состав воды и сток р. Амур в настоящее время в значительной мере определяются пограничным положением бассейна и трансграничным переносом вредных веществ из Северо-Восточного Китая.

Ниже дана характеристика переноса реками химических веществ с водосборов морей и рек бассейна Тихого океана.

В 2011 г. при постоянной водности со стоком р. Камчатка поступило в Тихий океан 170 тыс.т ОВ, что в 1,26 раза больше, чем в предыдущем году. Отношение стока ОВ/БВ составило 0,6. Это самое низкое отношение в РФ, обусловленное влиянием обогащенных биогенами вулканогенных горных пород и почв. На легкоокисляемые фракции приходилось 50 % всего стока ОВ (85,0 тыс.т).

Перенос минерального азота данной рекой (3,50 тыс.т) увеличился в 1,64 раза. При этом, вынос нитритного азота утроился, нитратного – почти удвоился, а аммонийного – увеличился незначительно (в 1,06 раза). Сток нитратного азота (2,99 тыс.т) в 6,8 раза выше, чем аммонийного азота. Такой значительный перевес стока

окисленного азота в гумидном регионе представляет редкое явление, свойственное, видимо, вулканическим ландшафтам. Сток нитритного азота составил 2,1 % всего выноса минеральных форм. Вследствие высокого содержания кремния в камчатских почвах и горных породах отношение стока Si/N<sub>мин</sub> (76), как и ранее, было максимальным в стране. В 2011 г. оно уменьшилось в 1,6 раза за счет приращения техногенного стока азота.

Вынос минерального и общего фосфора за двухлетний период не менялся – 1,38 и 2,76 тыс.т. Так как концентрация общего фосфора в р. Камчатка не определялась, расчетное соотношение стока R<sub>мин</sub>/R<sub>общ</sub>, равное двум, можно считать ориентировочным. Отношения стока Si/R<sub>мин</sub> и Si/R<sub>общ</sub> (192 и 96) сохранились на прежнем уровне. Соотношение стока N<sub>мин</sub>/R<sub>мин</sub> в р. Камчатка минимальное в РФ (2,5:1) из-за высокого содержания фосфора в горных, материнских почвообразующих породах и почвах вулканического генезиса.

Наибольшее отношение стока Si/R<sub>мин</sub> и минимальное соотношение выноса N<sub>мин</sub>/R<sub>мин</sub> в РФ являются важными особенностями гидрохимического массопереноса в Камчатском вулканическом регионе.

Основной гидрохимический сток в бассейне Тихого океана аккумулируется в **Охотском море**. В 2011 г. с водосбора этого моря транспортировано почти 100 % аммонийного азота, 98 % нитритного азота, 97 % ОВ, 96% нитратного азота, 95 % общего железа, 82 % минерального и общего фосфора, 50 % кремния от учтенного стока этих ингредиентов в замыкающих створах рек бассейна Тихого океана.

В бассейнах Охотского моря и Тихого океана главной рекой Амур транспортировано в замыкающий створ 4,74 млн. т ОВ, что составляет 93 % стока данного ингредиента. По выносу ОВ р. Амур занимала четвертое место в РФ после рек Енисей, Обь, Лена. Остальными тремя наблюдаемыми реками морского бассейна перенесено ОВ в 13 раз меньше. На легкоокисляемые фракции приходилось от 39 % в лесостепных и степных регионах до 43 % на водосборах южной тайги и смешанных лесов от общего выноса ОВ. Отношение стока ОВ/БВ в реках Амур и Поронай (8,6 и 6,0) было существенно выше, чем в реках Тымь и Тауй (1,8 и 2,9), на горных и возвышенных водосборах которых запасы биомассы и миграция гумусовых веществ довольно низкие. В 2011 г. это отношение в данных реках почти не изменилось. Вынос ОВ большинством рек увеличился: р. Тауй в 2,7, реками Тымь, Поронай – в 1,2 раза; только р. Амур он понизился в 1,2 раза. Указанные изменения переноса ОВ реками зависели преимущественно от их водности.

Рекой Амур перенесено 96 %, р. Тауй – 3,1 % измеренного стока минерального азота. Пределы колебания выноса реками аммонийного азота составили 0,122–130, нитратного азота – 0,272–68,2 тыс.т. при их соотношении от 1,1:1 в р. Поронай, 1,9:1 в р. Амур, 13:1 в р. Тауй до 1:3,8 (обратном) в р. Тымь. Транспорт аммонийного азота р. Амур составил 130 тыс.т. По стоку нитратного азота (68,2 тыс.т) р. Амур занимала ведущее место среди рек РФ. По стоку нитритного азота (4,23 тыс.т) р. Амур лишь немного уступала р. Волга (5,10 тыс.т), за короткое время опередив крупнейшие реки страны. Лидирующая позиция р. Амур по стоку соединений минерального азота обусловлена не столько ростом загрязненности речных вод в пределах нашей страны, сколько резко возросшим сбросом этих и других опасных загрязняющих веществ в р. Сунгари на территории КНР, где создан мощный агроном-индустриальный комплекс и население достигло 100 млн. человек. Подавляющая масса загрязняющих веществ в р. Амур – по экспертным оценкам на 90 % – является транзитной. В реках бассейна вынос нитритного азота колебался от 0 (реки Тауй, Тымь) до 2,1 и 5,6 % (реки Амур и Поронай) от суммарного стока минеральных форм. Показательно, что отношения стока N<sub>мин</sub>/R<sub>мин</sub> 34 в р. Амур и 43 в р. Тауй многократно превышают показатели в других тихоокеанских и арктических реках, что указывает на сильное загрязнение этих рек минеральным азотом. Отношения стока Si/N<sub>мин</sub> очень вариабельны: от 1,2 в р. Амур до 10 в р. Тауй, 19 в р. Поронай и 33 в р. Тымь. Они незначительно понизились в реках Поронай, Тауй, Тымь (в 1,3–1,1 раза), в р. Амур возросли в 1,5 раза. Перенос аммонийного азота увеличился р. Тауй в 4,3, р. Поронай – в 1,3 раза, р. Амур снизился в 1,3 раза. Сток нитратного азота р. Тымь возрос в 1,3 раза, реками Амур и Тауй сократился в 1,5 и 2 раза. Пространственно-временные изменения стока соединений азота зависели в основном от водности рек, либо от гидрохимического режима, или от влияния совокупности этих двух факторов. В целом нарастающее загрязнение речных вод в российской части водосборного бассейна и, главное, резко возросший трансграничный перенос в особенности азота р. Сунгари с территории Китая привели к интенсивному формированию положительных антропогенных и природно-техногенных аномалий стока аммонийного и нитратного азота в регионах Среднего и Нижнего Амура. Анализ стока соединений минерального азота в Охотском и Тихоокеанском бассейне позволяет сделать следующее заключение. На водосборах рек северной части Охотского моря и р. Амур имеются естественные положительные аномалии стока аммонийного азота. В северной части Тихоокеанского бассейна развиты естественные отрицательные аномалии стока нитритного азота, тесно связанные с подобными аномалиями в восточном секторе Арктического бассейна. В среднем и нижнем течении р. Амур быстро возникли очень выраженные антропогенные положительные аномалии стока нитратного азота благодаря в основном огромному трансграничному переносу загрязняющих веществ с зарубежной территории.

Минеральный и общий фосфор транспортированы р. Амур в количестве 5,95 и 11,9 тыс.т, или 96 % от всего наблюдаемого стока. Большой сток фосфора, как и азота, р. Амур связан с массовым трансграничным переносом соединений этих элементов р. Сунгари с северо-восточной китайской территории. Соотношение стока R<sub>мин</sub>/R<sub>общ</sub> варьировало от 1:2 в большинстве рек, включая Амур, до 1:4 в р. Поронай. Отношения стока Si/R<sub>мин</sub>, Si/R<sub>общ</sub> изменялись в очень широком диапазоне – соответственно от 29 и 15 в р. Амур до 314–411 и 78–206 в остальных реках. В характеризуемый период первый показатель увеличился в р. Амур вчетверо, в ос-

тальных трех реках сократился вдвое, второй – в р. Амур возрос во столько же, в р. Тауй снизился вдвое. Вынос минерального фосфора увеличился р. Тауй в 4,8, р. Тымь – в 2,8, р. Поронай – в 1,8 раза, р. Амур снизился в 4,9 раза; сток общего фосфора возрос р. Тауй в 4,8 раза; р. Амур уменьшился в 4,9 раза, реками Тымь и Поронай почти не изменился. Динамика стока соединений фосфора зависела от водного и, главным образом, гидрохимического режима рек.

Рекой Амур перенесено 91 % общего железа (168 тыс.т) и 65 % кремния (175 тыс.т) от всего стока этих ингредиентов в бассейне Охотского моря. По стоку общего железа р. Амур уступала только р. Обь (более чем вдвое), что объясняется уникальным болотным питанием этих рек. По стоку кремния р. Амур намного уступала не только крупнейшим рекам (от нескольких раз до одного порядка и более), но и рекам Колыма, Печора, Камчатка, Таз, Северная Двина. Соотношение стока Si/Feобщ в р. Амур (1,04:1) – самое низкое в стране, в других реках оно шире от нескольких раз до двух порядков (реки Колыма, Терек). По сравнению с 2010 г. это отношение увеличилось в р. Амур в полтора раза из-за убыли стока кремния и железа в 1,3 и 2 раза, в р. Тауй уменьшилось в 2,9 раза вследствие роста их стока в 2,3 и 6,7 раза. В реках Тымь и Поронай оно понизилось незначительно (в 1,1 раза).

В целом в 2011 г. перенесено через замыкающие створы рек бассейна Тихого океана (без учета Берингова и Японского морей) 28 % аммонийного азота, 23 % нитритного азота, 20 % нитратного азота, 18 % общего железа, 12 % ОВ, минерального и общего фосфора, 6 % кремния от стока ингредиентов с территории России. По многолетним наблюдениям, бассейны морей Тихого океана по убыли поступления ОВ и БВ могут быть ранжированы в следующий ряд: Охотское, Берингово, Японское.

В 2011 г. по сравнению с 2010 г. водный сток реками Тауй и Тымь увеличился соответственно в 2,3 и 1,2 раза, р. Амур уменьшился в 1,2 раза, реками Поронай и Камчатка не изменился. Водный сток в Охотское море понизился в 1,16 раза.

Перенос р. Камчатка нитритного азота за этот период возрос втрое, нитратного азота – в 1,8, ОВ – в 1,26, аммонийного азота – в 1,06 раза. Сток соединений фосфора, общего железа, кремния не изменился.

В бассейне Охотского моря сократился вынос минерального и общего фосфора в 4,7, железа общего – в 1,9, нитратного и нитритного азота, ОВ – в 1,5, аммонийного азота – в 1,3 раза. Несмотря на положительную динамику водности в данном морском бассейне и переноса ОВ и в целом БВ большинством рек (от 1,2–1,5 до 2–5 раз), общая отрицательная динамика стока этих растворенных веществ в бассейне Охотского моря вызвана снижением водности и транспорта всех ингредиентов р. Амур (от 1,3–1,5 до 2–5 раз).

Региональные условия формирования и особенности стока реками растворенных веществ в бассейне Тихого океана следующие:

- физико-географические условия в бассейне очень мозаичны – от равнинных и горных аридных и аридно-гумидных ландшафтов в верховье р. Амур до господствующих в бассейнах дальневосточных рек, включая Амур, равнинных и горных гумидных ландшафтов, которые характеризуются низким Eh почв, пород, вод и повышенной миграцией углерода, железа, азота, фосфора;

- значительная доля выноса соединений аммонийного, нитритного, нитратного азота, общего железа (20–28 %), ОВ, минерального и общего фосфора (12 %) в стоке этих веществ с территории РФ;

- высокий сток легкоокисляемых фракций реками таежно-лесных районов (39–43 %), реками гор с лесолуговыми (41 %), тундрово-таежными типами вертикальной поясности (50 %) по отношению к выносу ОВобщ;

- доминирование стока бескислородных соединений азота над окисленными в регионах с болотным питанием рек;

- распространенные естественные и природно-техногенные положительные аномалии стока нитратного, аммонийного, нитритного азота, общего железа, ОВ, минерального и общего фосфора, образующие сложный комплекс аномалий массопереноса в южной наиболее освоенной части тихоокеанского бассейна;

- резкое увеличение антропогенных и природно-техногенных положительных аномалий стока соединений минерального азота и фосфора в среднем и нижнем течении р. Амур благодаря быстрому росту трансграничного переноса большого количества загрязняющих веществ р. Сунгари с территории северо-восточной части КНР;

- естественные отрицательные аномалии стока нитритного азота в северной части тихоокеанского водосбора, генетически связанные с аналогичными аномалиями в арктическом бассейне;

- в вулканическом бассейне р. Камчатка соотношение стока  $N_{мин}/P_{мин}$  минимальное, а отношение стока  $Si/N_{мин}$  наибольшее в РФ;

- уменьшение отношений стока  $Si/N_{мин}$  в реках Камчатка, Поронай, Тауй, Тымь;  $Si/P_{мин}$  – в реках Тауй, Тымь, Поронай;  $Si/P_{общ}$  – в р. Тауй;  $Si/Fe_{общ}$  – в реках Поронай, Тымь, Тауй, что указывает на прирост техногенного стока соединений минерального азота, минерального и общего фосфора, общего железа соответствующими реками;

- по стоку нитратного азота р. Амур занимала первое место среди рек РФ, второе – по переносу аммонийного азота, общего железа (за р. Обь), нитритного азота (после р. Волга), третье – по экспорту минерального и общего фосфора (за реками Обь, Енисей).

**Микроэлементы.** В бассейне Тихого океана сток загрязняющих веществ в 2011 г. оценен в приустьевые участки рек р. Камчатка, Тауй, Амур, Тымь и Поронай (табл.12.2).

Вынос микроэлементов с водой **р. Камчатка** в порядке уменьшения можно расположить в следующей последовательности: медь (141 т), свинец (56,6 т), цинк (25,8 т), кадмий (7,7 т), висмут (5,9 т).

По сравнению с 2010 г. сток свинца и висмута с водосбора этой реки снизился примерно в 2 раза, остальных определяемых металлов возрос: меди от 83,1 до 141 т, цинка от 5,08 до 25,8 т, кадмия от 219 кг до 7,7 т.

В бассейне **Охотского моря** максимальное количество микроэлементов транспортировалось со стоком р. Амур: 41,6 тыс. т марганца, 1,37 тыс. т никеля, 692 т свинца, 626 т меди и 319 т цинка.

По сравнению с 2010 г. в 2011 г. динамика выноса микроэлементов для каждой из изученных рек этого морского бассейна была индивидуальна. Так, с увеличением водности р. Тауй в 2,3 раза наблюдался рост выноса ею свинца в 1,3, цинка, меди и марганца – в 1,7– 2,1 раза. При снижении водного стока р. Амур в 1,2 раза отмечен значительный диапазон колебаний переноса через замыкающий створ определяемых металлов. Сток никеля и марганца снизился соответственно в 1,7 и 1,4, меди и свинца – в 3,3 и 4,6, цинка – в 20 раз.

В бассейне р. Тымь при росте водности на 20 % вынос свинца уменьшился в 1,5 раза, других металлов увеличился: меди в 1,6, цинка в 1,9, марганца в 1,1 раза.

В бассейне маловодной р. Поронай сток цинка остался на прежнем уровне, свинца возрос в 1,7 раза, меди, марганца, никеля снизился в 1,3–1,8, кадмия – в 3,3 раза.

Колебания в выносе микроэлементов со стоком р. Тауй связаны как с изменением водности реки, так и с изменением концентраций этих веществ, со стоком других рек обусловлены в большей мере динамикой концентраций.

В целом в 2011 г. по сравнению с 2010 г. с уменьшением речного стока в бассейне Охотского моря на 14 % вынос всех определяемых металлов снизился: меди в 2,5, цинка в 8,3, никеля в 1,7, свинца в 3,8, марганца в 1,4 раза.

**Фенолы, нефтепродукты и ХОП.** Сток загрязняющих веществ в бассейне Тихого океана в 2011 г. оценен для **р. Камчатка** и ряда рек Охотского моря (табл. 12.3). С водой р. Камчатка в замыкающий створ поступило 83 т фенолов и 5,13 тыс. т нефтепродуктов.

По сравнению с предыдущим годом вынос фенолов и нефтепродуктов р. Камчатка возрос соответственно в 1,7 и 2,0 раза.

Основное количество нефтепродуктов (88 %) в бассейне **Охотского моря** в 2011 г. транспортировала р. Амур. Содержание фенолов и ХОП в воде этой реки было ниже предела их обнаружения используемыми методиками. Вынос фенолов в рассматриваемом морском бассейне варьировал от нулевых значений (р. Амур) до 4 т (р. Тымь), нефтепродуктов – от 23 т (р. Поронай) до 10,6 тыс. т (р. Амур). Как и в предшествующие годы, в бассейне Охотского моря наиболее загрязнена нефтепродуктами вода р. Тауй.

В 2011 г. по сравнению с 2010 г. водность р. Тауй увеличилась в 2,3, р. Тымь – в 1,2 раза, р. Амур уменьшилась в 1,2 раза, р. Поронай осталась на прежнем уровне. При этом динамика стока загрязняющих веществ была различна: вынос фенолов р. Амур снизился от 1,65 тыс. т до нулевых значений, р. Тымь возрос от 0 до 4 т, р. Поронай не изменился. Сток нефтепродуктов изученными реками уменьшился: Тауй и Поронай соответственно в 2,2 и 2,5 раза, Амур и Тымь более чем в 4 раза. Поступление  $\gamma$ -ГХЦГ, ДДТ и ДДЭ в замыкающий створ р. Амур снизилось соответственно от 0,451, 1,43 и 1,69 т до 0.

Изменения в выносе определяемых загрязняющих веществ обусловлены главным образом динамикой загрязненности воды этими веществами.

В 2011 г. по сравнению с 2010 г. при снижении водности рек Охотского моря отмечено уменьшение суммарного стока загрязняющих веществ, соответствующее изменениям, происходящим в бассейне р. Амур.

## Бассейн Атлантического океана

**Органические и биогенные вещества.** Перенос ОВ и БВ через замыкающие створы рек **Атлантического океана** оценен по бассейнам Балтийского, Черного и Азовского морей (табл. 12.1).

Гидрохимический режим и сток растворенных веществ в бассейне Атлантического океана формируются в физико-географических и экономических условиях, существенно отличающихся от условий бассейнов Северного Ледовитого и Тихого океанов. Водосборы рек бассейна Балтийского моря (реки Нева, Луга, Преголя) расположены в зоне южной тайги и смешанных лесов, где в почвенном покрове господствуют дерново-подзолистые почвы. В бассейне Азовского моря в верхней и средней части водосбора р. Дон преобладают широколиственные леса, лесостепи, степи; в почвенном покрове доминируют серые лесные и черноземные почвы. В нижней части этого бассейна в степи распространены черноземы и каштановые почвы. Водосборы рек Верхняя Кубань и Сочи расположены в горах с лесо-луговыми западными типами вертикальной поясности.

Значительное влияние на речной массоперенос оказывают сточные воды и отходы интенсивно развитых отраслей промышленности (машиностроительной, оборонной, угольной, нефтяной, горнодобывающей, химической, энергетической, металлургической), транспорта, сельского, лесного, водного, рыбного, мелиоративного, жилищно-коммунального хозяйства. Крайне негативное влияние на гидрохимию и экологию рек Атлантического бассейна оказывают переудобрение, засоление, переосушение, переорошение почв.



В 2011 г. с российского водосбора **Балтийского моря** перенесено 79 % аммонийного азота, 76 % общего железа, 70 % нитритного азота, 68 % ОВ, 60 % общего фосфора, 52 % минерального фосфора, 36 % нитратного азота, 27 % кремния от суммарного поступления их в замыкающие створы рек Атлантического океана.

Сток общего ОВ на 87 % от учтенного количества осуществлен р. Нева (1,11 млн. т), что почти в 7 раз больше выноса реками Луга и Преголя. Как и ранее, по стоку ОВ р. Нева входила в десятку наиболее крупных рек РФ. Доля легкоокисляемых фракций в выносе общего ОВ данными реками составляла 43 % (соответственно 477, 41,7 и 27,4 тыс.т). Отношение стока ОВ/БВ было равно в р. Нева 20, р. Луга – 12, р. Преголя – 3, что в первых двух реках многократно выше этого показателя в большинстве рек страны. Это указывает на очень высокую относительную роль ОВ в гидрохимическом стоке на водосборе Балтийского моря. По сравнению с 2010 г. это отношение уменьшилось в р. Преголя в 4,7 раза из-за подъема стока БВ, в остальных реках почти не изменилось. Вынос ОВ р. Преголя увеличился в 1,3 раза в результате аналогичного роста водности, реками Нева и Луга сократился в 1,4 и 1,2 раза благодаря уменьшению среднегодовых концентраций, для р. Нева – и в связи с понижением водности в 1,1 раза.

Минеральный азот вынесен р. Нева в количестве 83 % (32,1 тыс.т) рассчитанного стока на водосборе моря. По переносу нитратного азота р. Нева (24,4 тыс.т) занимала шестое место, превосходя такие реки как Енисей, Колыма, Печора в 1,3 раза. Доля нитратного азота в биогенном стоке р. Нева высокая (43 %); она выше долей общего железа втрое и кремния в полтора раза. Это указывает на большое влияние народнохозяйственных факторов в формировании стока нитратного азота в Балтийском регионе. Об этом свидетельствуют также более высокие отношения стока  $N_{мин}/P_{мин}$  (28–56). Соотношение выноса аммонийного и нитратного азота составляло от 1:2 и 1:4 в реках Преголя и Нева до 1:45 в р. Луга. Такие соотношения являются одними из самых высоких в стране, сопоставимыми с подобными показателями в реках бассейнов Черного, Азовского (1:4–1:33) и Каспийского морей (1:3–1:64). Вероятнее всего это является следствием мощного воздействия техногенных, главным образом, агропромышленных факторов и, в первую очередь, чрезмерной химизации сельского хозяйства. На сток нитритного азота данными реками приходилось 2–3 % от суммарного выноса минеральных форм. Отношение стока  $Si/N_{мин}$  колебалось от 0,5 в р. Нева до 2,3 и 2,9 в реках Луга и Преголя. В р. Преголя оно возросло в 5,8 раза, в реках Нева и Луга понизилось в 5,2 и 1,2 раза из-за увеличения стока кремния первой рекой и уменьшения его двумя последними реками. Вынос р. Преголя аммонийного азота возрос в 1,4, нитратного – в 2 раза, р. Нева сократился соответственно в 1,9 и 1,7, р. Луга – в 2,7 и 2,2 раза в результате соответствующего изменения загрязненности воды данными ингредиентами. Полученные ежегодные и многолетние данные показывают, что в бассейнах рек Балтийского моря и прежде всего р. Нева развиты антропогенные положительные аномалии стока нитратного азота.

Перенос минерального и общего фосфора р. Нева составил 83 и 82 % (0,978 и 1,79 тыс.т) от исследованного стока в бассейне моря. Вследствие высокой загрязненности речной воды со стоком р. Преголя поступило почти впятеро больше соединений фосфора, чем р. Луга, хотя водность последней в замыкающем створе в 1,3 раза меньше. Соотношение стока  $R_{мин}/R_{общ}$  варьировало незначительно – от 1,8 в р. Нева до 2 в остальных реках. Отношения стока  $Si/R_{мин}$ ,  $Si/R_{общ}$  очень различны: в р. Нева – 17 и 9, р. Преголя – 81 и 41, р. Луга 129 и 65. По сравнению с 2010 г. эти отношения возросли в р. Нева соответственно в 2,2 и 1,6, р. Луга – в 1,2 раза, что связано с более высоким снижением стока соединений фосфора данными реками (в 2,8–2,2 и 1,7 раза), нежели кремния (в 1,3 и 1,5 раза).

Общее железо и кремний перенесены р. Нева в количестве 7,09 и 16,3 тыс.т, реками Луга и Преголя общего железа – в 3,5 раза меньше, кремния – несколько больше вследствие значительного переноса его р. Преголя (13,4 тыс.т). Отношение стока  $Si/Fe_{общ}$  изменялось в широких пределах – от 2,3 и 2,9 в реках Нева и Луга до 30 в р. Преголя. В р. Нева оно почти не изменилось, в р. Луга сократилось в 1,7 раза (динамику его в р. Преголя нельзя оценить из-за отсутствия результатов наблюдений за кремнием в предыдущем году).

Таким образом, на водосборе Балтийского моря в значительном количестве транспортированы нитратный, аммонийный и нитритный азот, общее железо, ОВ, общий и минеральный фосфор. Этот регион по сравнению с другими отличается аномально высоким стоком в общем массопереносе: ОВ и нитратного азота, доля которого в биогенном стоке, как нигде в стране, выше долей общего железа и кремния. Очень важной гидрогеохимической особенностью терригенного стока Балтийского региона является одно из самых высоких отношений выноса  $N_{мин}/P_{мин}$ , обусловленное длительным интенсивным воздействием агропромышленных отраслей хозяйства.

В 2011 г. с российских водосборов **Черного и Азовского морей** перенесено 73 % кремния, 64 % нитратного азота, 48 % минерального фосфора, 40 % общего фосфора, 32 % ОВ, 30 % нитритного азота, 24 % общего железа, 21% аммонийного азота от изученного притока ингредиентов в замыкающие створы рек бассейна Атлантического океана.

При равной водности реками Дон и Кубань перенесено 49 и 47 % ОВ (297 и 285 тыс.т), что наблюдалось впервые. Трансграничный перенос ОВ р. Северский Донец с территории Украины составил 26% от общего стока р. Дон через замыкающий створ. На легкоокисляемые фракции приходилось 36–39 % всего выноса ОВ реками данного бассейна. Сток ЛОВ реками Дон и Кубань составил соответственно 107–116 и 103–111 тыс.т. В аридных условиях степной и лесостепной зон, где в черноземах и серых лесных почвах доминируют гуминовые кислоты, относительный и абсолютный сток органических и металлоорганических соединений значительно снижается. Отношение ОВ/БВ варьировало от 3–5 в реках Кубань, Северский Донец, Дон до 12 в р. Сочи. По

сравнению с 2010 г. это отношение в большинстве рек Черного и Азовского морей не изменялось, только в р. Сочи удвоилось в связи с большим повышением стока ОВ (в 2,8 раза), нежели БВ (в 1,4 раза). Утроение выноса ОВ р. Сочи при подъеме водности в 1,07 раза обусловлено ростом загрязненности воды органическими компонентами. Увеличение стока ОВ р. Кубань в 1,06 раза вызвано таким же подъемом водности. Уменьшение выноса ОВ реками Дон и Северский Донец в 1,3 раза связано с аналогичным снижением водного стока.

Перенос минерального азота р. Кубань составил 75 % (42 тыс.т), р. Дон – 24,6 % (13,8 тыс.т) общего речного транспорта в азово-черноморском бассейне. Рекой Кубань с меньшей в 8,6 раза территории водосбора, но при одинаковом водном стоке в 2011 г. вынесено минерального азота втрое больше, чем р. Дон. В последние годы это неизменно связано с очень сильным загрязнением р. Кубань азотом, обусловленным очень интенсивным применением азотных удобрений в сельском и лесном хозяйстве региона. По стоку нитратного азота р. Кубань (40,6 тыс.т) превзошла реки Волга, Обь, Нева, Енисей соответственно в 1,24, 1,3, 1,7, 2,7 раза. Соотношение стока  $N_{NH_4^+}/N_{NO_3^-}$  изменялось от 1:4 и 1:8 в реках Северский Донец и Сочи до 1:15 и 1:33 в реках Дон и Кубань, что указывает на мощное антропогенное воздействие на водные ресурсы Кубанского и Донского регионов. Наглядным показателем чрезмерного удобрения почв является соотношение стока  $N_{мин}/P_{мин}$ , составившее в р. Кубань 192, р. Сочи – 91, р. Дон – 16. По этому показателю р. Кубань не имела себе равных, многократно превосходя реки Севера ЕТР, Сибири и Дальнего Востока, а также реки с издавна антропогенно измененным качеством воды Северо-Запада и Юга ЕТР. По указанным причинам в Азово-Черноморском бассейне сформировались техногенные и природно-антропогенные положительные аномалии стока нитратного азота. Доля нитритного азота в суммарном стоке минеральных форм, зависящая от степени урбанизации территории, колебалась от 0,5 % в р. Кубань до 1–2 % в реках Сочи, Дон и 5 % – в р. Северский Донец. Трансграничный перенос р. Северский Донец аммонийного, нитритного, нитратного, минерального азота составил соответственно 43, 36, 11, 14 % от всего стока ингредиентов р. Дон. Отношение стока  $Si/N_{мин}$  варьировало от 1,1 в р. Кубань, 3,2 – в р. Дон до 4,8 и 9,3 – в реках Сочи и Северский Донец. За рассматриваемый период это отношение уменьшилось в р. Дон в полтора раза из-за такого же снижения выноса кремния, увеличилось в реках Северский Донец, Кубань, Сочи соответственно в 2,4, 1,2, 1,3 раза в связи с возросшим стоком кремния, а в р. Северский Донец – в результате большей убыли выноса минерального азота. Самые низкие значения этого отношения в атлантических реках указывают на очень высокое техногенное воздействие на формирование состава вод на территории водосборов и особенно на содержание в них нитратного азота. В 2011 г. перенос аммонийного азота реками Дон и Кубань понизился в 1,2 и 1,1 раза. Сток нитритного азота возрос р. Кубань в 1,3 раза, реками Дон и Сочи сократился в 1,5 и 3 раза. Вынос нитратного азота реками Кубань и Сочи уменьшился в 1,1 и 1,2 раза, р. Дон – не изменился. Динамика стока соединений азота этими реками определялась гидрохимическим и гидрологическим режимом.

Основное транспортирование минерального и общего фосфора осуществлено р. Дон – 0,856 и 1,12 тыс.т, или 79 и 77 % всего оцененного их стока. Вклад р. Кубань в общий сток этих ингредиентов был в 4 и 3,5 раза меньше. Соотношение стока  $P_{мин}/P_{общ}$  изменялось от 1,3–1,5 в реках Дон, Северский Донец, Кубань до 6,3 в р. Сочи. На трансграничный перенос минерального и общего фосфора р. Северский Донец приходилось 77 и 89 % от общего стока ингредиентов р. Дон и, следовательно, главному притоку принадлежала решающая роль. Отношения стока  $Si/P_{мин}$  и  $Si/P_{общ}$  варьировали от 51 и 39 в равнинной реке Дон до 216 и 148 в р. Кубань, 437 и 69 в р. Сочи, имеющих горные водосборы с гораздо более интенсивным поступлением кремния в речную сеть. В 2011 г. по сравнению с 2010 г. отношение стока  $Si/P_{мин}$  в данных реках почти не изменилось, а отношение стока  $Si/P_{общ}$  удвоилось. Перенос минерального фосфора через замыкающие створы рек Кубань и Сочи увеличился в 1,1 и 1,5 раза, р. Дон – сократился в 1,7 раза. Вынос общего фосфора реками Дон, Кубань, Сочи сократился соответственно в 2,6, 1,7 и 1,2 раза. Указанные изменения стока соединений фосфора обусловлены не столько водностью рек, сколько гидрохимическим режимом и изменением загрязненности вод этими ингредиентами.

При равной водности общее железо и кремний перенесены реками Дон и Кубань в интервале 0,078–1,83 и 1,31–47,4 тыс.т соответственно. По сравнению с р. Дон р. Кубань транспортировано общего железа вдвое меньше, а кремния – что важно отметить – в 1,1 раза больше. Отношение стока  $Si/Fe_{общ}$  изменялось от 17 и 24 в реках Сочи и Дон до 49 в р. Кубань. По сравнению с 2010 г. оно уменьшилось в реках Дон и Сочи в 4,8 и 3,4 раза в результате прироста стока общего железа этими реками в 3,2 и 4,9 раза и снижения выноса кремния р. Дон в полтора раза, а в р. Кубань увеличилось в 2,6 раза из-за сокращения вдвое стока общего железа. Трансграничный перенос р. Северский Донец общего железа составил 33 %, кремния – 40 % от общего стока р. Дон.

Таким образом, на водосборах Черного и Азовского морей в наибольшем количестве перенесены через замыкающие створы рек кремний, нитратный азот, минеральный и общий фосфор. По стоку нитратного азота р. Кубань находилась на третьем месте среди основных рек РФ, крупнейшие из которых по водосборной площади больше в 30–50, а по водности – в 15–45 раз. По отношению стока  $N_{мин}/P_{мин}$  р. Кубань занимала лидирующую позицию, что является очень важной геохимической особенностью Кубанского региона. Важнейшей чертой структуры терригенного стока в азово-черноморском бассейне является превышение выноса нитратного азота над аммонийным (р. Кубань в 30 с лишним раз). Убедительным показателем мощного агропромышленного воздействия на Азово-Черноморский бассейн являются минимальные отношения стока  $Si/N_{мин}$ . Поступление большинства ингредиентов в р. Дон со стоком основного притока составило от 11–14 до

30–40 %, а соединений фосфора – 77–89 %. В результате длительного мощного народнохозяйственного воздействия в Азово-Черноморском регионе сформировались антропогенные и природно-техногенные положительные аномалии стока нитратного азота.

В целом в 2011 г. через замыкающие створы рек бассейна Атлантического океана перенесено 23 % нитратного азота, 9 % нитритного азота, 4 % ОВ, минерального и 3 % общего фосфора, 2 % аммонийного азота, 1 % общего железа и кремния от изученного стока с территории России. По убыванию выноса большинства веществ бассейны морей Атлантического океана можно расположить в ряд: Балтийское, Азовское, Черное. По стоку нитратного и минерального азота, кремния, суммы БВ ведущее место принадлежит бассейну Азовского моря.

В 2011 г. по сравнению с 2010 г. водный сток повысился реками Преголя в 1,3, Кубань –1,05, Сочи –1,07 раза, понизился реками Дон, Северский Донец в 1,3, Нева –1,1 раза. В целом, водный сток уменьшился в Балтийское море в 1,1, в Черное и Азовское моря – в 1,13 раза.

В бассейне Балтийского моря увеличился сток кремния в 1,2 раза; с водосборов Черного и Азовского морей – железа общего в 1,4, нитратного азота в 1,05 раза. За то же время уменьшился в бассейне Балтийского моря вынос минерального и общего фосфора в 2,5 и 2, аммонийного азота – 1,7, нитратного азота – 1,56, нитритного азота – 1,44, ОВ – 1,35, общего железа – 1,24 раза; с водосборов Черного и Азовского морей – общего фосфора в 2,4, минерального фосфора – 1,54, нитритного и нитратного азота – 1,2, ОВ – 1,3 раза. Динамика стока БВ имела в основном ту же направленность, что и изменение загрязненности воды соответствующими веществами, в меньшей мере и реже – с водным режимом рек.

Региональные природные условия формирования и основные особенности стока ОВ и БВ в бассейне Атлантического океана резко отличаются от условий и особенностей стока аналогичных ингредиентов в бассейнах Северного Ледовитого и Тихого океанов:

– в бассейне Балтийского моря господствуют равнинные гумидные ландшафты, в которых типоморфными элементами являются водород и закисное железо, вода находится в избытке, кислород нередко в дефиците, что способствует водной миграции углерода, железа, азота, фосфора, формированию невысокого Ен почв, пород, вод; в бассейне Азовского моря преобладают аридные ландшафты, в которых типоморфными элементами являются кальций, натрий, в горных районах – водород и кальций, на равнинах вода находится в дефиците, кислород – в избытке, что приводит к незначительной миграции углерода, железа, азота, фосфора, высокому Ен в гидрopedосфере;

– значительный сток нитратного и нитритного азота (23 и 9 % от выноса с территории РФ); менее значимый вынос ОВ, минерального и общего фосфора;

– многократное превышение переноса нитратного азота над аммонийным (р. Луга в 45, р. Кубань – 33, р. Дон – 15, р. Сочи – 8, р. Нева – 4, р. Преголя – 2 раза, в целом Балтийский регион в 4, Азово-Черноморский в 26 раз);

– сток реками нитратного азота больше выноса общего железа (до порядка);

– р. Кубань по стоку нитратного азота находилась на третьем месте среди рек РФ (за реками Амур, Лена), р. Нева – на шестом;

– большая доля ЛОВ в общем переносе ОВ в бассейне Балтийского моря (43 %) и бассейне Азовского моря (36–39 % от стока ОВобщ);

– очень большой вклад р. Северский Донец в транспортирование минерального и общего фосфора – 77 и 79%, перенос большинства БВ и ОВ составлял от 11–14 до 30–40 % от всего стока р. Дон;

– существенное снижение отношений стока ОВ/БВ в р. Преголя, Si/Feобщ – в реках Луга, Дон, Сочи, означающее повышение техногенного стока ОВ, общего железа;

– развитые многолетние антропогенные положительные аномалии стока окисленных форм азота, минерального и общего фосфора (реки Кубань, Нева, Дон, Преголя);

– эволюция естественных экосистем в природно-антропогенные вследствие длительного интенсивного техногенного воздействия на речные и морские бассейны.

**Микроэлементы.** В бассейне Балтийского моря перечень выносимых микроэлементов речным стоком был достаточно широк. Основное количество металлов в 2011 г. (87–98 %) поступило в замыкающий створ более многоводной р. Нева (табл. 12.2). Как и в предшествующем году, в наибольших количествах с водой рек Нева и Луга транспортировались цинк, марганец, медь, свинец, никель.

В 2011 г. в бассейне р. Нева при уменьшении водного стока по сравнению с 2010 г. на 9 % произошло снижение выноса кадмия, марганца, свинца, цинка и кобальта в 1,1–1,4 раза. Вместе с тем, поступление меди в замыкающий створ этой реки возросло в 1,3 раза, общего хрома – от 0 до 5,54 т. Сток никеля с водой р. Нева остался на прежнем уровне.

С уменьшением водности р. Луга в 2011 г. на 6 % перенос всех определяемых микроэлементов указанной рекой, кроме никеля, уменьшился в разной мере: свинца и марганца в 1,3, меди в 1,4, цинка в 1,1, кадмия в 1,5 раза, кобальта на 4 %. Сток никеля р. Луга возрос в 2 раза.

В целом в 2011 г. в бассейне Балтийского моря изменения в выносе микроэлементов были аналогичны тем, которые происходили в бассейне р. Нева и обусловлены изменением среднегодовых концентраций этих веществ в воде.

В бассейнах **Черного и Азовского морей** в 2011 г. сток меди отдельными реками варьировал от 1,46 до 18,8, цинка – от 9,95 до 80,9 т. Максимальное количество этих микроэлементов поставляла в замыкающий створ р. Кубань, минимальное – р. Сочи (табл. 12.2). Кроме меди и цинка, с водой р. Сочи вынесено 1,56 т никеля, 509 кг свинца, 3,67 т марганца, 1,35 т общего хрома, 14,5 т алюминия, 424 кг кобальта, 23 кг кадмия, 898 кг мышьяка.

Основное количество микроэлементов, транспортируемых р. Дон в 2011 г., вынесено с территории Украины, так как вследствие трансграничного переноса с водой р. Северский Донец в р. Дон поступило 56 % меди и 87 % цинка.

Динамика стока микроэлементов в бассейнах Черного и Азовского морей была неоднозначна: вынос меди и цинка с водой р. Дон снизился в 3,4 и 5,8 раза, р. Кубань возрос соответственно в 1,4 и 1,1 раза.

При небольшом росте водности р. Сочи в 2011 г. (на 7 %) наблюдались существенные изменения стока отдельных металлов. Так, вынос цинка увеличился в 8,7, никеля – в 1,1, свинца – в 1,8 раза, общего хрома – примерно на порядок; кадмия снизился в 15 раз.

Заметные колебания в стоке отдельных микроэлементов в бассейнах рассмотренных рек обусловлены в основном изменением уровня загрязненности воды этими компонентами.

В 2011 г. по сравнению с 2010 г. с уменьшением суммарного речного стока на 12 % вынос меди с водосборов Черного и Азовского морей уменьшился в 1,7, цинка – в 1,5 раза.

**Фенолы нефтепродукты и ХОП.** В бассейне **Балтийского моря** в 2011 г. поступление приоритетных загрязняющих веществ определялось в замыкающих створах рек Нева и Луга. Содержание указанных веществ в воде р. Луга было ниже предела их обнаружения используемыми методиками.

Со стоком р. Нева в 2011 г. транспортировалось 24 т фенолов, 1,3 тыс. т нефтепродуктов и 25 кг изомеров ГХЦГ. По сравнению с предшествующим годом вынос фенолов с водосбора р. Нева не изменился, нефтепродуктов и Σ ГХЦГ возрос соответственно в 3,7 раза и от 0 до 25 кг, Σ ДДТ отсутствовал.

Динамика выноса загрязняющих веществ в этом морском бассейне соответствовала динамике, отмеченной для р. Нева.

В бассейнах **Черного и Азовского морей** в 2011 г. поступление фенолов с водосборов рек было невелико и варьировало от нулевых значений (р. Сочи) до 19 т (р. Кубань). Интервал значений стока нефтепродуктов изученными реками составлял 10–891 т. Вынос хлорорганических пестицидов не обнаружен ни в одном речном бассейне.

Основное количество фенолов и нефтепродуктов в бассейне Азовского моря поставляли самые многоводные реки – Дон и Кубань.

В 2011 г. с территории Украины на территорию России, вследствие трансграничного переноса с водой р. Северский Донец поступило 100 % фенолов и 39 % нефтепродуктов, транспортируемых р. Дон.

С уменьшением водности р. Дон в 2011 г. в 1,3 раза по сравнению с 2010 г. сток фенолов остался стабильным, нефтепродуктов увеличился в 1,2 раза. Вынос этих веществ р. Кубань при неизменной водности увеличился соответственно в 1,3 и 1,2 раза. При незначительном уменьшении водности р. Сочи вынос фенолов, как и ранее, отсутствовал, нефтепродуктов снизился в 1,7 раза, γ-ГХЦГ – от 0,8 до 0.

В суммарном стоке загрязняющих веществ реками в 2011 г. по сравнению с 2010 г. в бассейнах Черного и Азовского морей произошли следующие изменения: возрос вынос фенолов и нефтепродуктов в 1,2 раза, снизился γ-ГХЦГ от 0,8 кг до нулевых значений.

## Бассейн Каспийского моря

**Органические и биогенные вещества.** В 2011 г. перенос ОВ и БВ с водосбора **Каспийского моря** оценен в замыкающих створах рек Волга, Терек, Кума (табл. 12.1). Сток растворенных веществ в бессточном бассейне Каспийского моря формируется в природных и экономических условиях, очень сходных с условиями в бассейне Атлантического океана.

Водосборы в верхней части бассейна р. Волга расположены в зоне южной тайги и смешанных лесов, в средней части – в зоне широколиственных лесостепей, в южной части речного бассейна широко распространены степи, полупустыни и пустыни. Аналогичные ландшафты имеют место на водосборных бассейнах рек Кума и Терек. Почвенный покров на севере морского бассейна сложен дерново-подзолистыми почвами, в средней части – серыми лесными, черноземами, в южной части – черноземными, каштановыми, бурыми полупустынными, серо-бурными почвами.

Антропогенное воздействие на формирование стока загрязняющих веществ связано с высокой зарегулированностью водного стока рек Волга и Кама, а также со значительным поступлением в реки бассейна недостаточно очищенных сточных вод промышленности (горнодобывающей, металлургической, химической, нефтяной, оборонной, машиностроительной, энергетической, лесной), транспорта, сельского, лесного, водного, рыбного, мелиоративного, жилищно-коммунального хозяйства. Так, в волжском бассейне сбрасывается более трети всего количества сточных вод РФ (16 км<sup>3</sup>). Качество воды почти всех водных объектов не отвечает норма-

тивными требованиями. Нагрузка сточными водами на р. Волга больше, чем на реки Обь, Енисей, Лена соответственно в 4, 14, 355 раз. Особого внимания заслуживает интенсивное загрязнение р. Волга нефтепродуктами и биогенными веществами (N, P), обуславливающими «цветение» воды.

В бассейне Каспийского моря перенесено 30 % нитритного азота, 13 % нитратного азота, 10 % кремния, 9 % общего фосфора, 8 % ОВ, 6 % минерального фосфора, 5 % общего железа, 2 % аммонийного азота от стока ингредиентов с территории России.

Рекой Волга перенесено 98 % (3,46 млн. т) оцененного стока ОВ в указанном бассейне, реками Терек и Кума – в 54 раза меньше. По стоку ОВ р. Волга занимала пятое место после рек (млн. т) Енисей (11,2), Обь (6,92), Лена (6,83), Амур (4,74). На легкоокисляемые фракции приходилось от 43 % в верхней южнотаежно-лесной части водосбора до 36 % всего выноса ОВ в нижней пустынно-степной части бассейна р. Волга (1,25 млн. т). Следует отметить, что на нижнем участке реки и в очень развитой дельте (Волго-Ахтубинская пойма), как и в других реках РФ, гидрохимический сток претерпевает существенную биогеохимическую трансформацию и поэтому поступает в море в отличающемся количестве от расчетной величины в замыкающем створе. В зависимости от расстояния до устьев, морфологии долин рек ниже замыкающих створов, местных природно-экономических условий величины и направленность трансформации массопереноса в различных бассейнах рек неодинаковы; наиболее интенсивна она в развитых дельтовых и придельтовых частях рек в южных аридных зонах на равнинах и пустынно-субтропических типах вертикальной поясности в горах с большими тепловыми ресурсами.

Отношение стока ОВ/БВ изменялось от 1,0 в р. Терек до 2,7 и 3,2 в реках Кума и Волга. За рассматриваемый период оно в р. Волга уменьшилось в 1,3 раза, в остальных реках осталось на прежнем уровне. В р. Терек это отношение является одним из наименьших среди рек РФ (ниже только в р. Камчатка – 0,6), что объясняется малым поступлением ОВ с горных водосборов данных рек с невысоким запасом биомассы в фитопедосфере. По сравнению с 2010 г. вынос ОВ р. Кума увеличился в 1,3 раза, реками Волга и Терек – не изменился в соответствии с водным режимом этих рек.

Рекой Волга транспортировано 77 % (49,6 тыс.т) изученного стока минерального азота, аммонийного азота – 97,5 %, нитритного – 91 %, нитратного – 70 %. Если среди рек РФ р. Волга по стоку аммонийного азота (11,7 тыс.т) находилась на седьмом месте, то по выносу нитритного азота (5,10 тыс.т) – на первом, а нитратного (32,8 тыс.т) – на четвертом. Положение р. Волга по стоку окисленных форм азота на лидирующей позиции в стране связано с огромным техногенным влиянием на ее водосборный бассейн. По стоку нитратного азота р. Терек (13,6 тыс.т) входила в первую десятку рек РФ, лишь несколько уступая рекам Колыма, Енисей, Печора. Следовательно, в бассейнах рек Волга и Терек сформировались устойчивые техногенные положительные аномалии стока окисленных форм азота. Соотношение стока  $N_{NH_4^+}/N_{NO_3^-}$  колебалось от 1:3 в р. Волга до 1:11 в р. Кума и 1:64 в р. Терек. В данных реках это отношение, как и в реках бассейнов атлантических морей, наибольшее в РФ. На сток нитритного азота в суммарном выносе минеральных форм приходилось от 1,6 и 3,5 % в реках Кума и Терек до более 10 % в р. Волга. В стране одни из самых высоких соотношений стока  $N_{мин}/R_{мин}$  наблюдались в реках Терек и Кума (82 и 92). Отношение стока Si/ $N_{мин}$  составляло 1,7 и 3,0 в реках Кума и Терек, 20 – в р. Волга. В 2011 г. оно стало выше в р. Терек в 1,2, в реках Волга, Кума – в 1,4 раза. Вынос аммонийного азота увеличился р. Волга в 1,8, остальными реками – в 1,1 раза; нитритного азота реками Волга, Кума – вдвое, р. Терек – в 1,5 раза; перенос нитратного азота снизился реками Волга и Терек в 1,3 и 1,2 раза, р. Кума – не изменился. Динамика стока минеральных соединений азота зависела от режима загрязненности воды рек данными ингредиентами.

Минеральный и общий фосфор перенесены р. Волга на 96 и 95 % (3,86 и 10,8 тыс.т) от исследованного количества в морском бассейне. По стоку минерального фосфора р. Волга (4,04 тыс.т) уступала рекам Енисей, Обь, Амур, Печора, по выносу общего фосфора (11,4 тыс.т) – трем первым рекам. Соотношение стока  $R_{мин}/R_{общ}$  в данных реках было почти одинаковым – 3,4 в р. Терек, 3,0 – в реках Волга, Кума. Отношения стока Si/ $R_{мин}$  и Si/ $R_{общ}$  колебались в пределах 160–255 и 53–91; первое из этих отношений возросло в реках Волга, Кума, Терек соответственно в 3,8, 1,4, 1,1 раза, второе – в реках Волга и Кума в 4 и 1,4 раза, в р. Терек снизилось в 1,3 раза.

Общее железо и кремний транспортированы р. Волга на 99 и 96 % (51,5 и 985 тыс.т). Отношение стока Si/ $Fe_{общ}$  составляло в реках Терек, Кума, Волга 79, 27, 19; в р. Кума оно удвоилось, в остальных реках осталось почти неизменным в связи со стабильностью стока общего железа и кремния в р. Терек, равновесным уменьшением стока общего железа и увеличением выноса кремния р. Кума (в 1,4 раза), одинаковым ростом стока этих ингредиентов р. Волга (в 1,3 раза). Пространственно-временные изменения стока общего железа и кремния были связаны в основном с режимом их концентраций в речной воде.

Всего в 2011 г. в бассейне Каспийского моря перенесено через замыкающие створы рассмотренных рек почти 1/3 нитритного азота, 1/10 нитратного азота, кремния, общего фосфора, ОВ, 1/20 общего железа, минерального фосфора, 1/50 аммонийного азота от выноса ингредиентов с территории страны.

По сравнению с 2010 г. водный сток р. Кума повысился в 1,25 раза, р. Волга несущественно снизился (в 1,04 раза), р. Терек не изменился. В Каспийское море в целом он уменьшился в 1,04 раза.

В бассейне Каспийского моря увеличился перенос нитритного и аммонийного азота в 2 и 1,8 раза, общего железа и кремния – в 1,3 раза. За то же время уменьшился сток минерального и общего фосфора в 2,7 и 3, нит-

ратного азота – в 1,3 раза. Восходящий и нисходящий тренды стока этих веществ были обусловлены соответствующими особенностями их гидрохимического режима.

Региональные природные условия формирования и основные особенности стока ОВ и БВ в бессточном бассейне Каспийского моря сходны с таковыми на водосборах атлантических морей и значительно отличаются от условий и особенностей стока в бассейнах арктических и тихоокеанских морей:

- в верхней части водосбора р. Волга доминируют равнинные гумидные ландшафты, в которых типоморфными элементами являются водород и закисное железо, вода находится в избытке, кислород нередко в дефиците, что благоприятно для водной миграции углерода, железа, азота, фосфора, формирования пониженного Eh почв, пород, вод; в средней части этого бассейна фон образуют гумидно-аридные и аридные ландшафты, где типоморфными элементами являются водород и кальций; в нижней части бассейна р. Волга и в основном в бассейнах рек Терек, Кума господствуют аридные ландшафты, в которых типоморфными элементами являются кальций и натрий, кислород находится в избытке, вода – в дефиците, что тормозит миграцию углерода, железа, азота, фосфора, обуславливает высокий окислительно-восстановительный потенциал в гидро- и геопедосфере;

- существенный сток нитритного (30 %) и нитратного (13 %) азота, кремния, соединений фосфора, ОВ (6–10 % от стока этих ингредиентов с территории РФ);

- весьма значительное превышение стока нитратного азота над аммонийным (р. Терек в 64, р. Кума – 11, р. Волга – 3, в целом в Каспийском регионе – 4 раза);

- р. Волга занимала первое место в ряду рек РФ по стоку нитритного азота, четвертое – по выносу нитратного азота (после рек Амур, Лена, Кубань) и общего фосфора (за реками Обь, Енисей, Амур), пятое – по стоку ОВ, минерального фосфора, общего железа; вхождение р. Терек в первую десятку рек по выносу нитратного азота;

- очень развитые антропогенные положительные аномалии стока окисленных форм азота, минерального и общего фосфора (реки Волга, Терек, Урал);

- значительная доля легкоокисляемых фракций в общем стоке ОВ в верхнем течении р. Волга, равная 43 %, на большей части морского бассейна она составляет 36–39 %;

- сток реками Терек и Кума нитратного азота на порядок и больше выноса общего железа, что характерно также для балтийских и азово-черноморских рек (в арктических и тихоокеанских реках соотношение стока этих ингредиентов является обратным, т.е. вынос общего железа реками АТР гораздо выше стока нитратного азота);

- эволюция естественных экосистем в природно-антропогенные вследствие длительного интенсивного техногенного воздействия на водосборные бассейны, водные ресурсы и терригенный сток, постоянно умножаемого возрастающим поступлением вещества и энергии из межрегиональных и глобальных водно-воздушных потоков.

**Микроэлементы.** В 2011 г. вынос микроэлементов в бассейне **Каспийского моря** оценен для трех рек – Терек, Кума и Волга.

Для р. Волга, испытывающей в стране самую большую антропогенную нагрузку со стороны различных отраслей промышленности, сельского, лесного и коммунального хозяйств, перечень выносимых микроэлементов был значительно шире.

Интервал значений стока меди этими реками варьировал от 1,25 до 816 т, цинка – от 3,46 до 3030 т. (табл. 12.2). Из общего вынесенного количества микроэлементов примерно 94 % меди и 98 % цинка транспортировалось со стоком р. Волга.

Вынос других определяемых микроэлементов с территории бассейна р. Волга в порядке убывания можно расположить в такой последовательности (т): никель (2090), марганец (973), олово (423), свинец (23,1), общий хром (71,8), молибден (33,1), кобальт (11,3), кадмий (9,64), ртуть (2,27).

В 2011 г. в бассейне р. Терек при практически неизменном водном стоке по сравнению с 2010 г. отмечено снижение выноса меди и цинка соответственно в 1,1 и 1,2 раза; в бассейне р. Кума с ростом водности на 24 % возрос сток меди в 1,4, цинка – в 2,2 раза. При уменьшении водности р. Волга всего на 4 % динамика стока металлов имела разную направленность: снизилось поступление с водосбора меди, кобальта, общего хрома в 1,2–1,4, молибдена – в 1,6, ртути – в 1,7 раза; увеличилось цинка и олова в 1,3, никеля – более чем в 3 раза, свинца – в 4 раза; не изменилось марганца и кадмия.

Значительные колебания в стоке перечисленных выше микроэлементов реками Терек и Волга связаны с изменением уровня загрязненности воды этими веществами.

В целом в бассейне Каспийского моря в 2011 г. динамика стока изученных микроэлементов аналогична таковой для бассейна р. Волга.

**Фенолы, нефтепродукты и ХОП.** В 2011 г. сток приоритетных загрязняющих веществ в бассейне **Каспийского моря** определялся поступлением их с водой р. Волга, транспортирующей 94–100 % от их суммарного количества. Интервал значений выноса загрязняющих веществ изученными реками был достаточно широк и составлял 1–302 т для фенолов, 0,005–15,1 тыс.т для нефтепродуктов, 0–244 кг для  $\alpha$ -ГХЦГ, 0–359 кг для  $\gamma$ -ГХЦГ, 0–283 кг для ДДТ и 0–227 кг для ДДЭ (табл. 12.3).

Динамика стока загрязняющих веществ реками бассейна Каспийского моря была различна. Поступление фенолов в замыкающие створы рек Терек и Волга уменьшилось в 1,4 раза, р. Кума возросло от 0 до 1 т; сток нефтепродуктов р. Терек снизился в 3,3 раза, реками Кума и Волга возрос в 1,2 раза. Сток ХОП с водой рек Те-

рек и Кума, как и ранее, отсутствовал, р. Волга имел разную направленность:  $\Sigma$  ГХЦГ увеличился в 1,5 раза,  $\Sigma$ ДДТ уменьшился в 1,2 раза.

Превалирующим фактором в изменении величин выноса веществ р. Кума был водный сток, рек Терек и Волга – концентрация их в воде.

В 2011 г. по сравнению с 2010 г. перенос фенолов в бассейне Каспийского моря с речным стоком снизился от 437 до 321 т, нефтепродуктов возрос от 14,8 до 15,7 тыс.т. Динамика стока ХОП аналогична той, которая отмечена для р. Волга.

## Выводы

1. В 2011 г. в бассейнах Арктических морей перенесено через замыкающие створы рек 95 % нефтепродуктов; 90 % цинка и летучих фенолов; 83 % кремния; 76–78 % минерального и общего фосфора, ОВ, общего железа, меди; 64–67 % марганца, ХОП, аммонийного азота; 44 % нитратного азота; 39 % нитритного азота от их суммарного стока с территории России.

Максимальное количество изученных химических веществ, кроме нитратного, нитритного азота и фенолов транспортировано реками в бассейне Карского моря, за которым по объему терригенного стока следуют моря Лаптевых, Охотское, Каспийское.

2. По сравнению с 2010 г. увеличился перенос реками в бассейнах морей Белого и Баренцева нитратного азота в 1,5, аммонийного и нитритного – в 1,24 раза; с водосбора Карского моря – минерального фосфора в 1,6, общего фосфора в 1,3, аммонийного азота в 1,22 раза; моря Лаптевых – нитратного азота и кремния в 2,2, ОВ в 1,2 раза; Восточно-Сибирского моря – кремния в 2,4, минерального и общего фосфора в 2, общего железа в 1,6, ОВ в 1,3 раза; Каспийского моря – нитритного и нитратного азота в 2 и 1,8, общего железа и кремния в 1,3 раза.

За рассматриваемый период сократился перенос через замыкающие створы рек бассейна Карского моря нитритного азота в 2,4, общего железа – в 1,23 раза; водосбора моря Лаптевых – минерального фосфора в 2,1, общего железа в 1,6, общего фосфора в 1,45 раза; Восточно-Сибирского моря – аммонийного азота в 3,4, нитритного азота в 1,5 раза; Охотского моря – минерального и общего фосфора в 4,7, общего железа в 1,9, нитратного и нитритного азота, ОВ в 1,5, аммонийного азота в 1,3 раза; Балтийского моря – минерального и общего фосфора в 2,5 и 2, аммонийного и нитратного азота в 1,7 и 1,6, нитритного азота, ОВ в 1,4 раза; бассейнов Черного и Азовского морей – общего фосфора в 2,4, минерального фосфора в 1,5, аммонийного и нитритного азота в 1,2 раза; водосбора Каспийского моря – общего и минерального фосфора в 3 и 2,7, нитратного азота в 1,3 раза.

Пространственно-временные изменения стока растворенных веществ зависели в основном от динамики загрязненности ими речных вод, меньше – от водного режима. Перенос легкоокисляемых и трудноокисляемых ОВ в большей мере был обусловлен водностью рек.

3. В 2011 г. по сравнению с 2010 г. динамика выноса приоритетных загрязняющих веществ реками была различна. Общим для большей части рассмотренных морских бассейнов было снижение стока меди, марганца, фенолов, ХОП и увеличение стока цинка и нефтепродуктов.

С водосборов Белого и Баренцева морей существенно возрос вынос общего хрома, цинка, алюминия (в 1,6–1,8 раза), ХОП (в 2,9 раза), Восточно-Сибирского – цинка (в 1,7 раза), общего хрома (в 2,5 раза), Балтийского – общего хрома (в 8,8 раза), нефтепродуктов и ХОП (в 3,6 раза), Каспийского – никеля (в 3,2 раза), свинца (в 4 раза).

В бассейне Охотского моря наблюдалось значительное снижение стока всех определяемых загрязняющих веществ: марганца, никеля, меди в 1,4–2,5, свинца и нефтепродуктов примерно в 4, цинка в 8,3 раза, фенолов от 1,66 тыс.т до 7 т, ХОП от 3,57 т до 0; Белого и Баренцева – свинца в 2,4 раза; Карского – марганца, фенолов, ХОП соответственно в 1,5, 1,7 и 2,3 раза; Восточно-Сибирского – ртути, марганца, нефтепродуктов в 3,7, 11,3 и 1,9 раза; Черного и Азовского – меди и цинка в 1,7 и 1,5 раза; Каспийского – ртути и молибдена в 1,7 и 1,6 раза.

Резкие изменения в количестве выносимых приоритетных загрязняющих веществ обусловлены главным образом соответственной динамикой уровня загрязненности ими воды рек и лишь в единичных случаях связаны с колебаниями водного стока.

## 13 СОДЕРЖАНИЕ НЕФТЕПРОДУКТОВ В ДОННЫХ ОТЛОЖЕНИЯХ И В ВОДЕ ВОДНЫХ ОБЪЕКТОВ СУШИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

В 2012 г. наблюдения за содержанием нефтепродуктов донных отложениях гидрохимической службой ГСН проведены на 35 водных объектах, охватывающих семь речных бассейнах пяти гидрографических районов.

Контроль за состоянием нефтепродуктов проводили в пробах воды и донных отложениях **бассейнов: р. Дон** – р. Дон (рукава Старый, Мертвый Донец, Переволока, Песчаный), р. Койсуг; **рек и озер Кольского полуострова** – рр. Роста, Кола, Колос-йоки, Вирма, Печенга, Хауки-лампи-йоки, Нива, Колозеро; **р. Обь** – р. Искитимка; **р. Волга** – рр. Сургут, Чагра, Чапаевка, Большой Кинель, Безенчук, Сок и вдхр. Саратовское и Куйбышевское; **р. Урал** – р. Исеть; **Охотского моря** – р. Магаданка; **р. Амур** – р. Амур; **р. Северная Двина** – рр. Северная Двина, Сысола, Вычегда, протока Кузнечиха. Для анализа определения содержания нефтепродуктов отбирались пробы донных отложений и воды в одних и тех же створах.

В 2012 г. наблюдения за содержанием нефтепродуктов в поверхностных водах суши и донных отложениях проводилось на территории пяти УГМС. Было проанализировано 170 проб донных отложений на определение нефтепродуктов, что на 19 % меньше, чем в 2011 г. Определение нефтепродуктов в воде и донных отложениях проводили в соответствии с методическими указаниями [3,4,5]. Число проб воды в 2012 г. составило 154. Результаты наблюдений за содержанием нефтепродуктов в донных отложениях и в воде за 2012 г. обобщены в таблицах 13.1 и 13.2. Содержание и групповой состав нефтепродуктов в донных отложениях водных объектов РФ изменяется в сторону уменьшения загрязняющего вещества. Как и в предыдущие годы, углеводороды (УВ) и смолистые компоненты (СК) определяли в Мурманском и Западно-Сибирском УГМС; только углеводородную фракцию нефтепродуктов определяли в Северо-Кавказском, Северном, Приволжском, Уральском УГМС.

В проанализированных пробах донных отложений были обнаружены нефтепродукты. При этом в реках большинства бассейнов, содержание нефтепродуктов в донных отложениях, было незначительным, так в 2012 г. ниже предела обнаружения чувствительности методов анализа отмечено содержание нефтепродуктов в донных отложениях в 56 % от общего числа проб (рис.13.1).

Классификация степени загрязненности донных отложений нефтепродуктами проводилась с использованием шкалы: «чистые» (< 0,10 мг/г с.о.), «среднезагрязненные» (0,20-0,60 мг/г с.о.), «грязные» (0,60-1,00 мг/г с.о.), «очень грязные» (> 1,00 мг/г с.о.) [2].

За рассматриваемый период 2012 г. все пробы **донных отложений** по определению нефтепродуктов в водных объектах **бассейна р. Дон** характеризовались как «чистые». В пробах **воды** были нефтепродукты обнаружены в концентрациях ниже 1 ПДК.

В водных объектах **бассейна Кольского полуострова** содержание нефтепродуктов в воде стабилизировалось на уровне или ниже 1 ПДК, за исключением проб, отобранных в р. Роста, где обнаружена максимальная концентрация 0,46 мг (9 ПДК). Ежегодно отмечается высокий уровень содержания нефтепродуктов в **донных отложениях** р. Роста, которые на протяжении нескольких лет оцениваются как «очень грязные». За рассматриваемый период в других водных объектах Кольского полуострова не изменилось содержание нефтепродуктов в донных отложениях, степень загрязненности которых оценивалась в диапазоне от «чистых» до «среднезагрязненных». Смолистая фракция донных отложений не преобладала над углеводородной и составляла в 2012 г. 52%. В целом, уровень загрязнения **донных отложений** нефтепродуктами в рассматриваемых пунктах водных объектов **бассейна Кольского полуострова** в 2012 г. снизился.

Наблюдения за содержанием нефтепродуктами в донных отложениях по **бассейну р. Обь** проводились в 2012 г. только на р. Искитимка. Компонентный состав представлен углеводородами и смолистыми компонентами в следующем процентном содержании 48% и 52 % соответственно. Отмечается скачок нефтяного загрязнения донных отложений р. Искитимка по сравнению с предыдущим годом в 5 раз. В пробах **воды**, отобранных в бассейне Оби, за рассматриваемый период были обнаружены максимальные значения содержания нефтепродуктов в пунктах наблюдения рек: Ельцовка-2 (5 ПДК), Плющиха (14 ПДК), Камышенка (15 ПДК), Нижняя Ельцовка (20 ПДК) и вдхр. Новосибирском (3ПДК).

Как «очень грязные» характеризуются **донные отложения** р. Исеть (в черте и ниже г. Екатеринбург). Однако, следует отметить, что по сравнению с 2011 г. уровень нефтяного загрязнения р. Исеть несколько снизился, хотя загрязненность нефтепродуктами данного объекта осталась устойчиво высокой. Максимальное значение концентрации нефтепродуктов в воде по р. Исеть составляло 3 ПДК.

Полученные данные по р. Магаданка – **бассейна Охотского моря** свидетельствуют, что содержание нефтепродуктов в донных отложениях сохранилось на уровне предыдущих лет, и оценивается по шкале как «среднезагрязненные». Максимальная концентрация нефтепродукто в **воде** р. Магаданка в 2010 и 2011 гг. превышала предельно допустимые концентрации до 28 и 14 ПДК соответственно, а в 2012 г. снизилась до 9 ПДК.

Содержание нефтепродуктов в **донных отложениях** рек р. Северная Двина, пр. Кузнечиха было ниже уровня предела обнаружения метода. Концентрация нефтепродуктов в воде р. Северная Двина осталась на уровне 2 ПДК.



Таблица 13.1

**Пределы измерений содержания нефтепродуктов в донных отложениях  
водных объектов в течении 2012 года (данные сети лабораторий Госгидромета)**

Гидрографический район; бассейн водного объекта, УГМС			
Водный объект	Число проб	Диапазон содержания, мг/гс.о. (min-max)	Доля СК, %
<b>Азовский, бассейн р.Дон и Таганрогский залив, Северо-Кавказское УГМС</b>			
р. Дон	19	0,04 – 0,09	-*)
р. Койсуг	2	0,05	-
<b>Баренцевский, бассейн Кольского полуострова, Мурманское УГМС</b>			
р. Роста	3	8,65 – 21,1	55
р. Кола	3	0,00 - 0,06	0
р. Колос- йоки	12	0,00 – 1,39	34
р. Вирма	3	0,00 - 0,11	100
р. Печенга	6	0,00- 0,21	28
р. Хауки-лампи-йоки	6	0,00 – 0,40	25
р. Нива	5	0,04 - 0,31	59
оз. Колозеро	3	0,10 - 0,26	37
<b>Баренцевский, бассейн р. Северная Двина, Северное УГМС</b>			
р.Северная Двина	12	0,00 - 0,05	-
р.Вычегда	6	0,04	-
пр.Кузнечиха	5	0,00 - 0,13	-
<b>Карский, бассейн р.Обь, Западно-Сибирское УГМС</b>			
р.Искитимка	3	2,46 – 3,02	52
<b>Карский, бассейн р. Обь, Уральское УГМС (Свердловский УГМС-Р)</b>			
р. Исеть	6	0,27 – 6,83	
<b>Каспийский, бассейны Саратовского и Куйбышевского водохранилищ Приволжское УГМС</b>			
р.Сургут	3	0,01 – 0,09	-
р.Чагра	3	0,00 – 0,09	-
р.Чапаевка	12	0,02 – 0,10	-
р.Б.Кинель	6	0,01 – 0,06	-
р. Безенчук	2	0,01 – 0,09	-
р.Сок	3	0,07– 0,12	-
вдхр.Куйбышевское	33	0,01 – 2,55	-
вдхр.Саратовское	6	0,04 – 0,24	-
<b>Тихоокеанский, бассейн Охотского моря, Колымское УГМС</b>			
р.Магаданка	6	0,15 - 0,48	-

\*) нет данных

**Пределы измерений содержания нефтепродуктов в воде  
водных объектов в течении 2012 года (данные сети лабораторий Госгидромета)**

Гидрографический район; бассейн водного объекта, УГМС			
Водный объект	Число проб	Диапазон содержания, мг/л. (min-max)	Доля СК, %
<b>Азовский, бассейн р.Дон, Северо-Кавказское УГМС</b>			
р.Дон	8	0,00 – 0,05	-*)
<b>Баренцевский, бассейн Кольского полуострова, Мурманское УГМС</b>			
р.Роста	3	0,26 – 0,46	-
р.Колос-йоки	8	0,00 - 0,04	-
р.Кола	5	< 0.04	-
р.Вирма	2	< 0.04	-
р.Печенга	4	< 0.04	-
р.Хауки-лампи-йоки	4	0,01 – 0,05	-
оз.Кол-озеро	2	< 0.04	-
оз.Чун-озеро	1	< 0.04	-
<b>Баренцевский, бассейн р. Северная Двина, Северное УГМС</b>			
р.Северная Двина	8	0,00 - 0,13	-
р.Сысола	3	< 0.04	-
р.Вычегда	9	< 0.04	-
пр.Кузнечиха	12	0,00 - 0,09	-
<b>Карский, бассейн р.Обь, Западно-Сибирское УГМС</b>			
р.Тула	1	< 0.04	-
р.Каменка	2	0.06	-
р.Ельцовка-1	1	0.08	-
р.Ельцовка-2	2	0,14– 0.26	-
р.Плющиха	2	0,17-0,70	-
р.Искитимка	3	0,05– 0,11	-
р.Камышенка	2	0,06 – 0,76	-
р.Нижняя Ельцовка	2	0,04 – 0,98	-
р.Томь	2	0,07	-
р.Обь	3	0,00-0,04	-
р.Иня	1	0,05	-
вдхр. Новосибирское	2	0,17-0,18	-
<b>Карский, бассейн р. Обь, Уралское УГМС (Свердловский УГМС-Р)</b>			
р.Исеть	4	0,08 – 0,16	-
<b>Каспийский, бассейны Саратовского и Куйбышевского водохранилищ Приволжское УГМС</b>			
р.Чагра	2	< 0.04	-
р.Чапаевка	11	0,00 – 0,05	-
р.Б.Кинель	4	0,00 – 0,09	-
р.Безенчук	2	0,00 – 0,04	-
р.Сургут	3	0,00–0,05	-
р.Сок	4	0,00 – 0,06	-
вдхр.Куйбышевское	25	0,00 – 0,15	-
вдхр.Саратовское	4	< 0.04	-
<b>Тихоокеанский, бассейн Охотского моря, Колымское УГМС</b>			
р.Магаданка	3	0,15 - 0,44	-
*) нет данных			

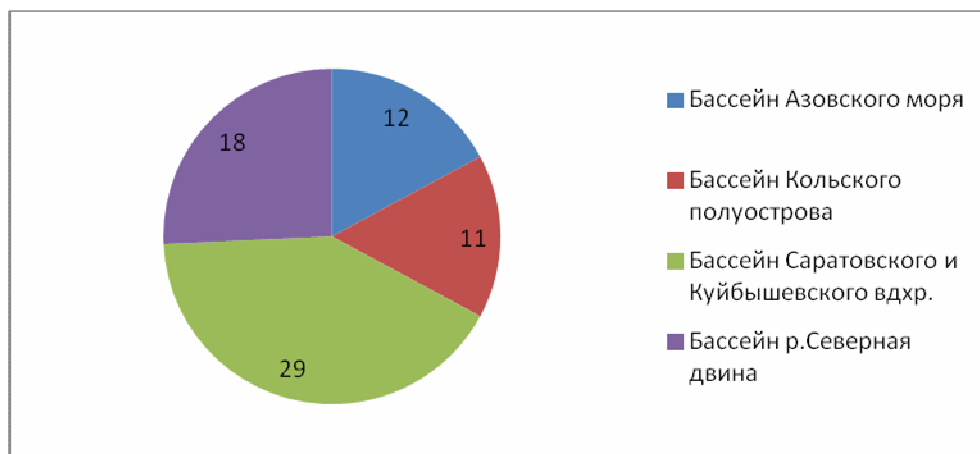


Рис.13.1 Годовое, процентное соотношение содержания нефтепродуктов в «чистых» пробах донных отложений, отобранных на территории речных бассейнов РФ

**Бассейн Саратовского и Куйбышевского водохранилищ.** В 58 % проб донных отложений содержание нефтепродуктов ниже уровня определения метода, остальные пробы являются "чистыми" и "слабо загрязненными". Содержание в воде нефтепродуктов в течение года было ниже уровня ПДК, а максимальное значение концентрации нефтепродуктов не превышает 3 ПДК.

### Содержание полициклических ароматических углеводородов

Контроль за содержанием 4-7-ядерных ПАУ в донных отложениях 8 водных объектов Кольского полуострова (р. Роста, Кола, Колос-йоки, Вирма и др. реки). Общее число проанализированных проб составило 41.

Концентрация бензпирена в донных отложениях этих водных объектов колебалась от 0 до 214 нг/г (рис.13.2). Уровень загрязнения ПАУ невысок. [1, 2].

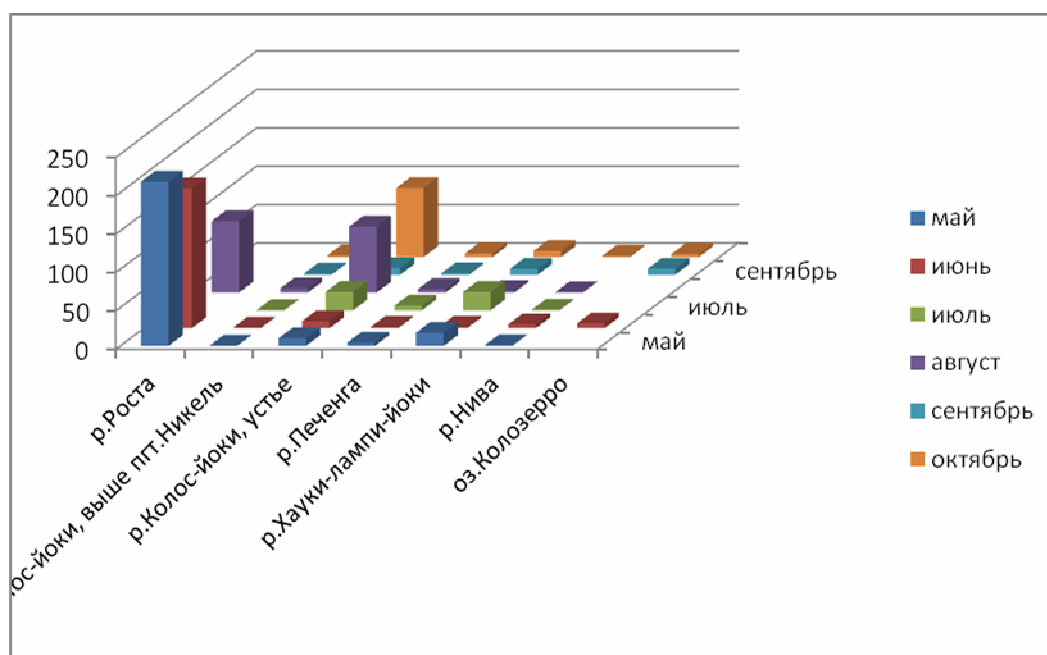


Рис.13.2 Динамика сезонных концентраций бенз(а)пирена в бассейне Кольского полуострова за 2012 г.

## Выводы

Анализ наблюдений о содержании нефтепродуктов в пробах донных отложений и воды, полученный сетью гидрохимических лабораторий Росгидромета показывает:

- Уровень загрязненности донных отложений рек: Роста, Исеть, Искитимка, Колос-йоки продолжает оставаться высоким, однако в рассматриваемый период значительно ниже предыдущего года. Донные отложения этих водотоков по загрязненности нефтепродуктами характеризуются как «грязные» и «очень грязные».

- В 2012 г. случаи высокого содержания нефтепродуктов в донных отложениях р. Колос-йоки и вдхр. Куйбышевском носили единичный характер;

- Значительно возросло число проб донных отложений в бассейне р. Северная Двина, которые по степени загрязненности могут характеризоваться как «чистые». В бассейне р. Дон практически не изменилось содержание нефтепродуктов в воде и донных отложениях.

- При анализе донных отложений исследуемых водных объектов Кольского полуострова максимальная разовая концентрация бензпирена 214 нг/г обнаружена в р. Роста, уровень загрязнения ПАУ рек Кола, Колос-йоки, Вирма, Печенга, Нива, Хауки-лампи-йоки, Колозеро невысок.

## 14 РЕКИ ПРИАЗОВЬЯ В УСЛОВИЯХ СОВРЕМЕННОГО АНТРОПОГЕННОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ

Проблема истощения водных ресурсов вследствие загрязнения и изменения их качества стала особо актуальной в последние десятилетия. Антропогенный фактор в трансформации экологического состояния водных экосистем становится по значимости в одном ряду с природными геохимическими и биологическими процессами.

Преобразование водосборов, трансграничные потоки, индустриальные и хозяйственно-бытовые прямые сбросы приводят к формированию импактных районов, в которых в результате антропогенного воздействия произошли [33]:

- трансформация естественного геохимического фона;
- загрязнение атмосферы;
- загрязнение природных вод;
- деградация растительного покрова, почв, грунтов;
- внедрение загрязняющих веществ в цепи питания;
- повышение заболеваемости населения.

К таким регионам следует отнести и Приазовье, которое включает в себя прибрежные территории Азовского моря, расположенные на юге Восточно-Европейской равнины, на территории двух государств – России и Украины.

В Российскую часть Приазовья входят юго-западные районы Ростовской области и прибрежные районы Краснодарского края (рис. 14.1).

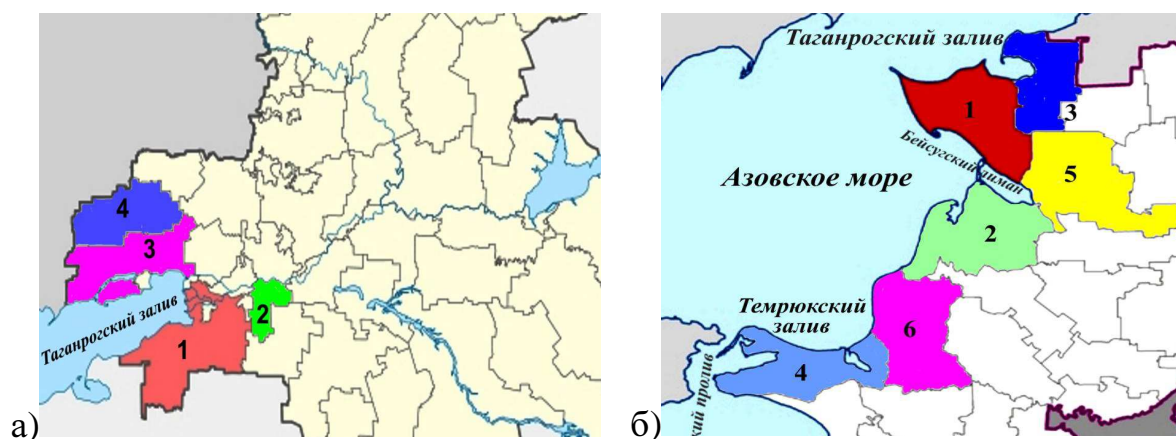


Рис. 14.1. Районы, относящиеся к Приазовью на территории Ростовской области (а) и Краснодарского края (б)  
(а) 1 – Азовский район; 2 – Аксайский район; 3 – Неклиновский район; 4 – Матвеево-Курганский район; (б) 1 – Ейский район; 2 – Приморско-Ахтарский район; 3 – Щербиновский район; 4 – Темрюкский район; 5 – Каневской район; 6 – Славянский район)

### Характеристика речной сети Приазовья

Речная сеть Приазовья включает в себя бассейны двух крупных рек – Дона и Кубани, и более 20 мелких рек, впадающих преимущественно по северному и восточному побережьям Азовского моря, расположенным на территории южной и центральной частей Европейской территории России и Восточной Украины [11, 14, 16, 25, 72].

Общая характеристика рек Приазовья представлена в таблицах 14.1 и 14.2. Многолетними режимными наблюдениями по изменчивости компонентного состава водной среды охвачена лишь часть рек (таблица 14.2).

В исходный массив данных включена гидрохимическая ( по хлоридам, сульфатам, кальцию, магнию, сумме ионов, минеральным формам азота и фосфора, кремнекислоте, растворенному в воде кислороду, легко окисляемым органическим веществам по БПК<sub>5</sub> (ЛООВ по БПК<sub>5</sub>), фенолам, нефтепродуктам, соединениям железа, меди, цинка) и гидробиологическая (по показателям развития фитопланктона, фитоперифитона, зоопланктона и макрозообентоса) информация за период с 1980 по 2010 гг. Экологически значимыми для проведения исследования приняты вариационные ряды, включающие не менее 10-15 лет режимных наблюдений по гидрологическим, гидрохимическим и гидробиологическим показателям.

Таблица 14.1

## Общая характеристика малых рек Приазовья [11, 59, 84]

Река	Пункт наблюдений	Площадь водосбора, км <sup>2</sup>	Параметры*	
			Расход воды, м <sup>3</sup> /с	Модуль стока, л/с км <sup>2</sup>
Кальмиус	пгт Приморское	3700	9,34	0,52
Грузской Еланчик	с. Гусельщиконо	1190	0,90	0,82
Мокрый Еланчик	устье	1390	1,00	0,82
Миус	устье	6680	13,9	0,52
	устье Миусского лимана	7080	14,4	0,52
Самбек	устье	679	0,49	0,82
Ерик	устье	147	0,10	0,85
Кагальник	с. Самарское	4300	1,19	0,28
	устье	5391	3,21	0,92
Мокрая Чубурка		1080	0,54	0,91
	ст. Кушевская	4520	2,45	0,45
Ея	ст. Старощербиновская	8650	4,67	0,66
Малый Утлюк	с. Золотая Долина	144	0,007	0,03
Молочная	г. Токмак	760	0,69	0,90
	с. Терпение	2780	0,17	0,05
Корсак	с. Анновка	194	0,11	0,57
Лозоватка	с. Новоалексеевка	331	0,23	0,70
Обиточная	с. Шевченко	390	0,37	0,95
	г. Приморск	1300	1,29	0,99
Берда	с. Белоцерковка	398	0,64	1,61
	с. Осипенко	1620	2,56	1,58
Албаши	ст. Новоминская	244	0,14	0,57
Челбас	ст. Новоплатнировская	2820	2,41	0,86
Бейсуг	ст. Новомалороссийская	886	0,80	0,90
	ст. Батуриновская	1880	2,42	1,29
Бейсужек	ст. Ново-Корсунская	1570	2,39	1,52
Кирпили	ст. Кирпильская	281	0,55	1,96
	ст. Медведовская	1560	2,06	1,32

\* Приведены средние значения

Таблица 14.2

## Общая характеристика исследуемых рек Приазовья

Река	Пункт	Длина реки, км	Расстояние от устья, км	Площадь водосбора реки/пункта тыс.км <sup>2</sup>
Миус,	пгт Матвеев Курган	258	65	6,68
Кагальник	устье	163	0,5	_*
Челбас	ст. Каневская	288	26	4,08
Кирпили	ст. Кирпильская	202	194	0,206
Дон,	г. Волгодонск	1870	322,7	255
	г. Константиновск		205	257
	г. Семикаракорск		166,5	357
	ст. Раздорская		151	378
	ст. Багаевская		112,5	378
	г. Ростов-на-Дону		52	421
	х. Колузаево		3	-
	х. Дугино		16	-
	г. Азов		18	-
Кубань,	х. Тиховский	870	111	45,9
	г. Темрюк		9,4	-
Кубань,	г. Славянск-на-Кубани		119,5	-
рук.Протока,	ст. Гривенская		54	-
	х. Слободка		9,4	-
Кубань, Казачий Ерик,	х. Дубовый Рынок		6,9	-
Кубань,	устье		0,5	-
кан.Курчанский				

## **Характеристика антропогенного воздействия на речные экосистемы Приазовья и его последствия**

Воздействие человека на окружающую среду и биологические ресурсы Приазовья достигло в XX веке таких масштабов и уровней, когда осуществляемая человеком хозяйственная деятельность способна быстро изменить окружающую природную среду и нанести непоправимый ущерб возобновляемым водным и биологическим ресурсам [10].

К числу основных процессов, вызывающих трансформацию речных экосистем Приазовья следует отнести [28]:

-нарушение режима формирования поверхностного стока за счет вырубки лесов, создания прудов и каналов, лесополос и т.д.;

- нарушение уровневого режима;

-зарегулирование стока рек;

-нарушение развития русловых процессов за счет деформации русла;

-расчистку русел рек;

-загрязнение и замусоривание рек.

Особо следует отметить, что в результате почти полного прекращения поступления в устья малых рек водного стока, вследствие создания множества прудов по длине их водотоков, устьевые области данных водных объектов практически полностью деградировали: прекратилось их развитие, дельты превратились в степи, а в ряде случаев – в солончаки, исчезли нерестилища в реках и опресненные зоны на взморьях, что привело к полной потере этих районов для естественного развития водного хозяйства [86].

В таких условиях функционирования речных экосистем, степень загрязненности водной среды исследуемых водных объектов изменялась (табл. 14.3):

-для рр. Дон и Кубань от грязной к загрязненной;

-для малых рек Приазовья от очень грязной к грязной.

При этом, можно отметить тенденции улучшения качества вод в пунктах наблюдений за многолетний для рек Дон и Кубань, тогда как для малых рек Приазовья оно осталось на прежнем уровне, и оценивается 4 классом качества.

Результаты анализа гидрохимической информации показали тенденции уменьшения числа критических загрязняющих веществ (КПЗ) для всех исследуемых рек в период с 2000 по 2010 год по сравнению с 1980-1999 гг.

Так, за период с 2000 по 2010 год в число КПЗ входили:

- для пунктов наблюдений на р. Дон - ЛООВ по БПК<sub>5</sub> и азот нитритный;

- для малых рек Приазовья - сульфаты, ЛООВ по БПК<sub>5</sub>, соединения меди и цинка.

Для пунктов наблюдений в дельте р. Кубань за указанный выше период КПЗ не было отмечено.

Тогда как за последние 20 лет XX столетия число ингредиентов, входящих в КПЗ изменялось от 1-2 (в дельте р. Кубань) до 5-6 (р. Дон, малые реки Приазовья).

### **Особенности содержания растворенных химических веществ в водной среде рек Приазовья в условиях современного антропогенного воздействия**

Анализ многолетней (1980-2010 гг.) режимной гидрохимической информации по компонентному составу водной среды р. Дон в его нижнем течении позволил выявить следующие тенденции (таблицы 14.4, 14.5):

- периодического снижения растворенного в воде кислорода до 2,88-5,00 мг/л на участках у гг. Волгодонск и Константиновск;

- изменения соотношений главных ионов за счет повышения концентрации сульфатов и магния до 1,9-5,6 ПДК;

- накопления в водной среде азота нитритного (до 12-23 ПДК), соединений меди (до 15-27 ПДК), нефтепродуктов (до 15-40 ПДК) и азота аммонийного (до 4,9-5,8 ПДК);

- накопления в водной среде минеральных форм азота и фосфора до концентраций, превышающих в 4-72 раза условно принятые для эвтрофных водоемов предельно допустимые экологические концентрации [ПДЭК].

В пространственной изменчивости компонентного состава водной среды р. Дон выявлены следующие особенности (табл. 14.6):

- верхние границы модальных интервалов по большинству из наблюдаемых показателей превышают ПДК. Причем, по фенолам превышение составляло до 6 раз (г. Ростов-на-Дону, х. Дугино), по нефтепродуктам до 9 раз (г. Ростов-на-Дону), соединениям железа до 8 раз (г. Ростов-на-Дону) и соединениям меди до 7 раз (г. Семикаракорск).

Пространственно-временная изменчивость характера и степени загрязненности водной среды исследуемых рек Приазовья

Река	Пункт	Период наблюдений			
		1980-1999		2000-2010	
		Степень загрязненности	КПЗ	Степень загрязненности	КПЗ
Дон	ст. Раздорская	грязная	нитриты, соединения железа и меди, нефтепродукты, фенолы, ЛООВ по БПК <sub>5</sub>	переходная от очень загрязненной к загрязненной	ЛООВ по БПК <sub>5</sub>
	р.п. Багаевский	грязная	нитриты, нефтепродукты, ЛООВ по БПК <sub>5</sub> , соединения меди	переходная от загрязненной к очень загрязненной	нет
	г. Ростов-на-Дону	переходная от грязной к очень загрязненной	нитриты, соединения железа и меди, нефтепродукты, сульфаты, фенолы	очень загрязненная	нитриты
	х. Колузаево	переходная от грязной к очень загрязненной	нитриты, соединения железа и меди, фенолы	очень загрязненная	нитриты
	г. Азов	переходная от грязной к очень загрязненной	соединения железа и меди, нитриты нефтепродукты, фенолы, ЛООВ по БПК <sub>5</sub>	очень загрязненная	нет
Миус	пгт Матвеев Курган	Переходная от очень грязной к грязной	сульфаты, нитриты, ЛООВ по БПК <sub>5</sub> , соединения железа и меди, нефтепродукты	переходная от очень загрязненной к грязной	сульфаты
Кагальник	устье	грязная	сульфаты, нефтепродукты, нитриты, соединения железа и меди, фенолы	грязная	сульфаты, соединения цинка
Челбас	ст. Каневская	переходная от очень грязной к грязной	сульфаты, нефтепродукты, азот аммонийный, нитриты, соединения меди	наблюдения не проводились	-
Кирпили	ст. Кирпильская	грязная	сульфаты, ЛООВ по БПК <sub>5</sub> , нитриты, соединения меди, нефтепродукты	грязная	ЛООВ по БПК <sub>5</sub> , соединения меди и цинка
Кубань	х. Тиховский	грязная	фенолы, нефтепродукты	переходная от грязной и очень загрязненной к загрязненной	нет
	г. Темрюк	грязная	фенолы, нефтепродукты, соединения железа	переходная от грязной и очень загрязненной к загрязненной	нет



Кубань, рук.Протока	г. Славянск-на-Кубани	переходная от очень загрязненной к грязной	фенолы, нефтепродукты	переходная от очень загрязненной к загрязненной	нет
	ст. Гривенская	переходная от очень загрязненной к грязной	нефтепродукты	переходная от очень загрязненной к загрязненной	нет
	х. Слободка	переходная от очень загрязненной к грязной	фенолы, нефтепродукты, соединения железа	переходная от очень загрязненной к загрязненной	нет
	х. Дубовый рынок	переходная от очень загрязненной к грязной	нитриты	переходная от очень загрязненной к загрязненной	нет
Кубань, Казачий Ерик	устье	грязная	хлориды, сульфаты, ЛООВ по БПК <sub>5</sub> , нефтепродукты, фенолы	переходная от грязной к очень загрязненной	нет
Кубань, кан. Курчанский					

\* - ЛООВ по БПК<sub>5</sub> – легко окисляемые органические вещества (по БПК<sub>5</sub>)

Изменчивость компонентного состава водной среды нижнего участка р. Дон

Ингредиент	Диапазон колебания концентрации, мг/л							
	г.Волго-лонец, ниже города	г.Констан- тиновск	г.Семика- ракорск	ст.Раздорская	ст.Багаевская	г.Ростов, ниже города	х.Колузаево	г.Азов
Растворенный кислород	2,88-14,8	5,00-16,0	6,60-19,6	7,30-27,1	7,04-17,0	5,74-17,8	8,56-15,2	5,89-17,3
Азот аммонийный	0,06-1,33 (3,4)*	н.о.**-0,45 (1,2)	н.о.-0,58 (1,5)	н.о.-0,56 (1,4)	0,08-0,65	н.о.-1,95 (5,0)	н.о.-2,28 (5,8)	н.о.-1,92 (4,9)
Азот нитритный	н.о.-0,113 (5,6)	н.о.-0,115 (5,8)	н.о.-0,184 (9,2)	н.о.-0,467 (23)	0,007-0,178 (8,9)	н.о.-0,248 (12)	н.о.-0,258 (13)	н.о.-0,288 (14)
Азот нитратный	н.о.-0,90	н.о.-1,30	н.о.-1,49	н.о.-2,09	0,05-,32	н.о.2,01	н.о.-1,78	н.о.-1,90
Фосфор фосфатный		0,048-0,098	0,060-0,144	0,012-0,231	0,048-0,149	0,008-0,408	0,022-0,456	0,014-0,628
Фосфор общий	0,029- 0,208	0,012-0,197	0,010-0,795	0,036-0,336	0,010-0,848	0,008-0,656	0,022-1,10	0,611-0,192
Кремнекислота	0,80-5,80	1,00-7,30	0,80-9,90	0,1-10,6	1,10-7,49	0,10-22,5	0,90-22,2	0,30-25,2
ЛООВ по БПК <sub>5</sub>	1,0-9,7 (4,8)	1,2-6,4 (3,2)	0,50-5,4 (2,7)	0,60-10,3 (5,1)	0,90-3,4 (1,7)	1,1-8,5 (4,3)	1,0-7,4 (3,7)	1,0-9,2 (4,6)
Соединения железа	н.о.-0,41 (4,1)	н.о.-0,68 (6,8)	0,02-0,74 (7,4)	0,01-0,38 (3,8)	0,02-0,30 (3,0)	н.о.-0,29 (2,9)	н.о.-0,23 (2,3)	н.о.-0,32 (3,2)
Соединения меди	н.о.-0,025 (25)	н.о.-0,006 (6,0)	н.о.-0,007 (7,0)	н.о.-0,027 (27)	н.о.-0,008 (8,0)	н.о.-0,011 (11)	н.о.-0,009 (9,0)	н.о.-0,015 (15)
Соединения цинка	н.о.-0,048 (4,8)	н.о.-0,010	н.о.-0,010	н.о.-0,0060 (6,0)	н.о.-0,013 (1,3)	н.о.-0,020 (2,0)	н.о.-0,020 (2,0)	н.о.-0,060 (6,0)
Фенолы	н.о.-0,002	н.о.-0,001 (1,0)	н.о.-0,002 (2,0)	н.о.-0,002 (2,0)	н.о.-0,001 (1,0)	н.о.-0,004 (4,0)	н.о.-0,003 (3,0)	н.о.-0,005 (5,0)
Нефтепродукты	н.о.-1,18 (24)	н.о.-0,75 (15)	н.о.-0,24 (4,8)	н.о.-0,88 (18)	0,02-0,15 (3,0)	н.о.-1,18 (24)	0,01-1,98 (40)	н.о.-1,20 (24)
Хлориды	30,8-83,3	40,8-176	59,5-285	60,1-253	45,7-237	50,0-205	50,0-210	50,0-265
Сульфаты	48,8-166 (1,7)	50,0-191 (1,9)	77,7-355 (3,5)	73,2-302 (3,0)	90,1-559 (5,6)	8,85-413 (4,1)	93,2-404 (4,0)	9,55-461 (4,6)
Сумма ионов	350-536	353-835	379-1268 (1,5)	386-1171 (1,2)	418-1399 (1,4)	570-2049 (2,0)	610-1355 (1,4)	577-1447 (1,4)
Гидрокарбонаты	135-259	130-261	128-342	105-321	140-342	137-289	140-281	142-291
Кальций	23,4-61,3	40,1-86,0	44,9-133	46,9-111	51,3-130	36,1-106	36,1-122	37,5-119
Магний	11,1-33,9	13,4-40,2 (1,0)	17,8-48,7 (1,2)	10,5-74,2 (1,9)	21,4-98,0 (2,5)	18,2-58,4 (1,5)	19,8-57,9 (1,4)	17,5-57,4 (1,4)

\* в скобках дана максимальная кратность превышения ПДК

\*\* н.о. – ниже предела обнаружения

**Пространственная изменчивость содержания минеральных форм азота и фосфора в водной среде р. Дон в нижнем течении**

Пункт режимных наблюдений	Кратность превышения ПДЭК по:			
	азоту			фосфору фосфатному
	аммонийному	нитритному	нитратному	
ПДЭК* мг/л	0,30	0,01	0,30	0,02
г.Волгодонск, ниже города	0,2-4,4	0-11	0-3,0	-
г.Константиновск	0-1,5	0-12	0-4,3	2,4-5,9
г.Семикаракорск	0-1,9	0-18	0-5,0	3-72
ст.Раздорская	0-1,9	0-47	0-7	1,8-17
р.п.Багаевский	0,27-2,2	0-18	0,17-4,4	2,4-7,2
г.Ростов-наДону, ниже города	0-6,5	0-25	0-5,6	0,4-20
х.Колузаево	0-7,6	0-26	0-5,9	1,1-23
г.Азов	0-6,4	0-29	0-6,3	0,7-31

\* взяты ПДЭК, условно принятые для эвтрофных водоемов [19, 20, 90]

- для соединений цинка превышение составляет около 1 ПДК (станция Раздорская, р.п. Багаевский, г. Ростов-на-Дону), по хлоридам превышений ПДК - нет;

-наблюдается повышение содержания в дельте реки хлоридов, сульфатов, азота нитритного и фенолов, тогда как по соединениям железа, меди и цинка отмечено снижение их концентраций.

Анализ многолетней режимной гидрохимической информации по изменчивости компонентного состава водной среды позволил выделить характерные для р. Кубань особенности:

- превышение ПДК верхних значений НЧВ для всех ингредиентов незначительно (табл. 14.7) ;

- превышения по хлоридам и сульфатам примерно до 2 ПДК наблюдается только в кан. Курчанский (устье), что может быть обусловлено близостью расположения пункта к морю;

-для дельты реки Кубань выявлены превышения норм до 2-3 ПДК по азоту нитритному, соединениям железа и меди, до 3-4 ПДК по нефтепродуктам.

- при относительно широком диапазоне колебаний общих значений концентраций приоритетных загрязняющих веществ в дельте реки Кубань (рис 14.2), наиболее часто встречаемые значения их концентраций изменяются в узком диапазоне.

Для малых рек Приазовья НЧВ характеризуются повышенным содержанием азота нитритного (до 5 ПДК – р. Миус, пгт Матвеев Курган), фенолов (до 4 ПДК – р. Кагальник, устье), нефтепродуктов (до 15,6 ПДК- р. Миус, пгт Матвеев Курган), соединений железа (до 9 ПДК - р. Миус, пгт Матвеев Курган) и меди (до 9 ПДК – р. Кирпили, ст. Кирпильская) (табл. 14.8)

Временная изменчивость проявляется в широком диапазоне концентраций таких загрязняющих веществ, как фенолы, соединения железа, ЛООВ по БПК<sub>5</sub> и азот нитритный (рис.14.3) , наибольшие значения которых зафиксированы в начале 80-х годов. После 2000 года уровень максимальных значений концентраций этих показателей снизился.

### **Антропогенная трансформация экологического состояния речных экосистем Приазовья**

Указанные выше особенности содержания растворенных химических веществ в водной среде рек Приазовья могли привести к увеличению нагрузки на трофические цепи и нарушению естественного равновесия между абиотической и биотической составляющими за счет усиления внутрисистемных процессов антропогенного эвтрофирования и экологического регресса.

Сформировавшееся в условиях длительного антропогенного воздействия современное состояние исследуемых речных экосистем Приазовья оценивали по таким интегральным показателям, как содержание в водной среде рек растворенного кислорода, ЛООВ по БПК<sub>5</sub> и азота аммонийного. Рассчитанный модальный вариационных рядов концентраций указанных выше показателей сравнивали в классификатором водных экосистем, приведенном в табл.14.9.

## Пространственная изменчивость компонентного состава водной среды р. Дон

Пункт наблюдений	Наиболее часто встречаемые значения концентрации (НЧВ), мг/л* (в скобках – ПДК в мг/л)									
	ЛООВ по БПК <sub>5</sub> (2,0)	Хлоридов (300)	Сульфатов (100)	азота		Фенолов (0,001)	Нефтепродуктов (0,05)	соединений		
				Аммонийного (0,39)	Нитричного (0,020)			Железа (0,10)	Меди (0,001)	Цинка (0,010)
г. Волгодонск	2,32-3,92	28,0-42,7	69,2-91,2	н.о.-0,2	н.о.*.-0,015	н.о.-0,001	н.о.-0,22	0,005-0,12	н.о.-0,003	н.о.-0,006
г. Константиновск	2,51-3,77	72,1-101,9	106,8-139,0	н.о.-0,12	н.о.-0,033	н.о.-0,004	н.о.-0,18	0,005-0,26	н.о.-0,004	н.о.-0,006
г. Семикаракорск	2,2-3,71	110,9-157,4	140,2-190,5	н.о.-0,15	н.о.-0,049	н.о.-0,003	н.о.-0,22	0,02-0,36	0,004-0,007	н.о.-0,007
ст. Раздорская	0,6-2,84	100,4-139,2	152,5-190,7	н.о.-0,11	н.о.-0,044	н.о.-0,002	н.о.-0,23	0,01-0,38	0,004-0,006	0,006-0,011
р.п. Багаевский	2,45-3,90	96,3-136,9	175,4-214,6	н.о.-0,18	н.о.-0,047	н.о.-0,002	н.о.-0,19	0,04-0,21	н.о.-0,003	0,006-0,011
г. Ростов-на-Дону	1,38-2,56	111,7-160,2	144,0-197,9	н.о.-0,40	н.о.-0,050	н.о.-0,006	н.о.-0,45	0,45-0,77	н.о.-0,005	н.о.-0,010
х. Колузаево	1,82-3,18	87,9-159,5	205,6-278,6	н.о.-0,13	н.о.-0,042	н.о.-0,005	н.о.-0,13	0,005-0,15	н.о.-0,002	н.о.-0,004
х. Дугино	1,59-2,96	90,0-126,9	158,5-231,5	н.о.-0,22	н.о.-0,059	н.о.-0,006	н.о.-0,16	0,005-0,16	н.о.-0,002	н.о.-0,003
г. Азов	2,42-3,51	85,0-184,0	166,2-243,0	н.о.-0,22	н.о.-0,059	н.о.-0,005	н.о.-0,19	0,005-0,31	н.о.-0,002	н.о.-0,006

\* -наиболее часто встречаемые значения определялись по модальному интервалу значений вариационного ряда;

\*\* - н.о.- ниже предела обнаружения

Пространственная изменчивость компонентного состава водной среды р. Кубань

Пункт наблюдений	Наиболее часто встречаемые значения концентрации, мг/л* (в скобках – ПДК в мг/л)									
	ЛЮОВ по БПК <sub>5</sub> (2,0)	Хлоридов (300)	Сульфатов (100)	азота		Фенолов (0,001)	Нефтепродуктов (0,05)	соединений		
				Аммонийного (0,39)	Нитритного (0,020)			Железа (0,10)	Меди (0,001)	Цинка (0,010)
х. Тиховский	1,19-1,70	24,1-33,0	98,5-114,0	н.о.**-0,25	0,014-0,024	н.о.-0,002	н.о.-0,20	0,13-0,23	0,001-0,002	0,007-0,013
г. Темрюк	1,25-1,76	26,6-40,4	98,0-120,0	н.о.-0,21	0,012-0,022	н.о.-0,002	н.о.-0,20	0,12-0,21	0,001-0,002	0,006-0,011
рук. Протока, г. Славянск-на-Кубани	0,93-1,42	23,8-32,3	99,4-116,2	н.о.-0,24	0,012-0,021	н.о.-0,001	н.о.-0,19	0,15-0,27	0,001-0,002	0,007-0,013
рук. Протока, ст. Гривенская	1,23-1,75	13,8-55,8	109-135,9	н.о.-0,27	0,014-0,025	н.о.-0,002	н.о.-0,16	0,14-0,24	0,001-0,003	0,006-0,011
рук. Протока, х. Слободка	1,02-1,38	22,0-66,3	85,0-133,0	н.о.-0,21	0,016-0,028	н.о.-0,002	н.о.-0,14	0,15-0,26	0,001-0,002	н.о.-0,009
рук. Казачий Ерик, х. Дубовый рынок	1,38-1,80	25,7-37,9	105,0-121,0	н.о.-0,17	0,014-0,023	н.о.-0,002	н.о.-0,22	0,14-0,22	0,002-0,003	0,005-0,008
кан. Курчанский, 0,5 км в.устья	1,0-1,83	21,4-47,3	82,1-236,0	н.о.-0,23	н.о.-0,014	н.о.-0,001	н.о.-0,18	0,12-0,21	0,001-0,002	0,004-0,008

\* -наиболее часто встречаемые значения определялись по модальному интервалу значений вариационного ряда;

\*\* - н.о.- ниже предела обнаружения

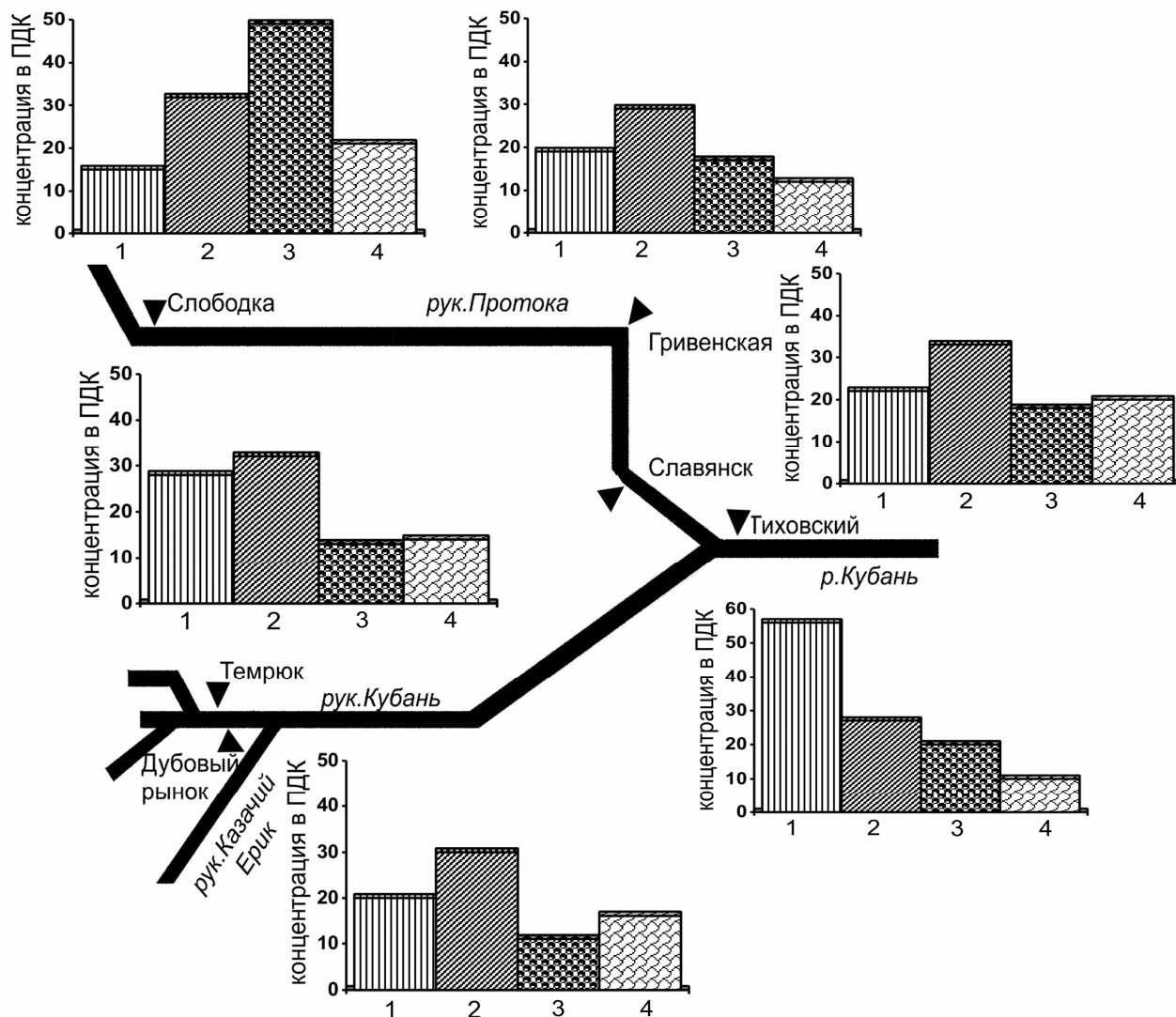


Рис. 14.2. Пространственная изменчивость концентраций загрязняющих веществ в дельте р. Кубань  
 Условные обозначения: 1 – фенолы; 2 – нефтепродукты; 3 – соединения меди; 4 – соединения железа

Для нижнего течения реки Дон состояние водных экосистем изменялось по (табл. 14.10):

- легкоокисляемым органическим веществам от кризисного (г. Волгодонск, г. Константиновск, г. Семикаракорск, р.п. Багаевский, г. Азов) до переходного из равновесного в кризисное (ст. Раздорская, г. Ростов-на-Дону, х. Колузаево);
- азоту аммонийному как равновесное по всей длине реки;
- доли антропогенного воздействия от равновесного у гг. Константиновск и Семикаракорск до кризисного и критического в устьевой области реки.

Состояние водной среды в дельте реки р. Кубань характеризуется как равновесное по содержанию легкоокисляемых органических веществ и по содержанию азоту аммонийному (табл. 14.11), а для исследуемых малых рек Приазовья - как переходное из кризисного в критическое по легкоокисляемым органическим веществам и равновесное по азоту аммонийному (табл. 14.12).

В качестве основы для интегральной оценки процессов антропогенного эвтрофирования и экологического регресса пресноводных экосистем использовали сравнительный метод, основанный на сопоставлении результатов статистической обработки многолетней гидробиологической информации по показателям развития планктонных и бентосных сообществ водных организмов с использованием классификаторов, приведенных в таблицах 14.13-14.15.

## Пространственная изменчивость компонентного состава водной среды малых рек Приазовья

Река, пункт наблюдений	Наиболее часто встречаемые значения концентрации, мг/л* (в скобках – ПДК в мг/л)									
	ЛООВ по БПК <sub>5</sub> (2,0)	Хлоридов (300)	Сульфатов (100)	азота		Фенолов (0,001)	Нефтепродуктов (0,05)	соединений		
				Аммонийного (0,39)	Нитритного (0,020)			Железа (0,10)	Меди (0,001)	Цинка (0,010)
р. Миус, пгт Матвеев Курган	2,88-5,1	152,4-193,4	503,7-680,1	н.о.**-0,21	н.о.-0,098	н.о.-0,003	н.о.-0,78	0,01-0,88	0,004-0,007	н.о.-0,005
р. Кагальник, устье	2,98-4,52	54,6-184,3	42,6-475,5	н.о.-0,12	н.о.-0,046	н.о.-0,004	н.о.-0,08	0,01-0,14	н.о.-0,002	н.о.-0,003
р. Челбас, ст. Каневская***	3,14-5,43	30,8-122,3	1215-1729	н.о.-0,2	н.о.-0,008	н.о.-0,001	н.о.-0,26	0,03-0,15	н.о.-0,004	н.о.-0,012
р. Кирпили, ст. Кирпильская	3,69-6,01	26,9-31,6	270,4-378,0	н.о.-0,18	н.о.-0,025	н.о.-0,001	н.о.-0,22	0,04-0,25	0,005-0,009	н.о.-0,010

\* -наиболее часто встречаемые значения определялись по модальному интервалу значений вариационного ряда;

\*\* - н.о.- ниже предела обнаружения;

\*\*\* - гидрохимические наблюдения проводились до 1997 года.

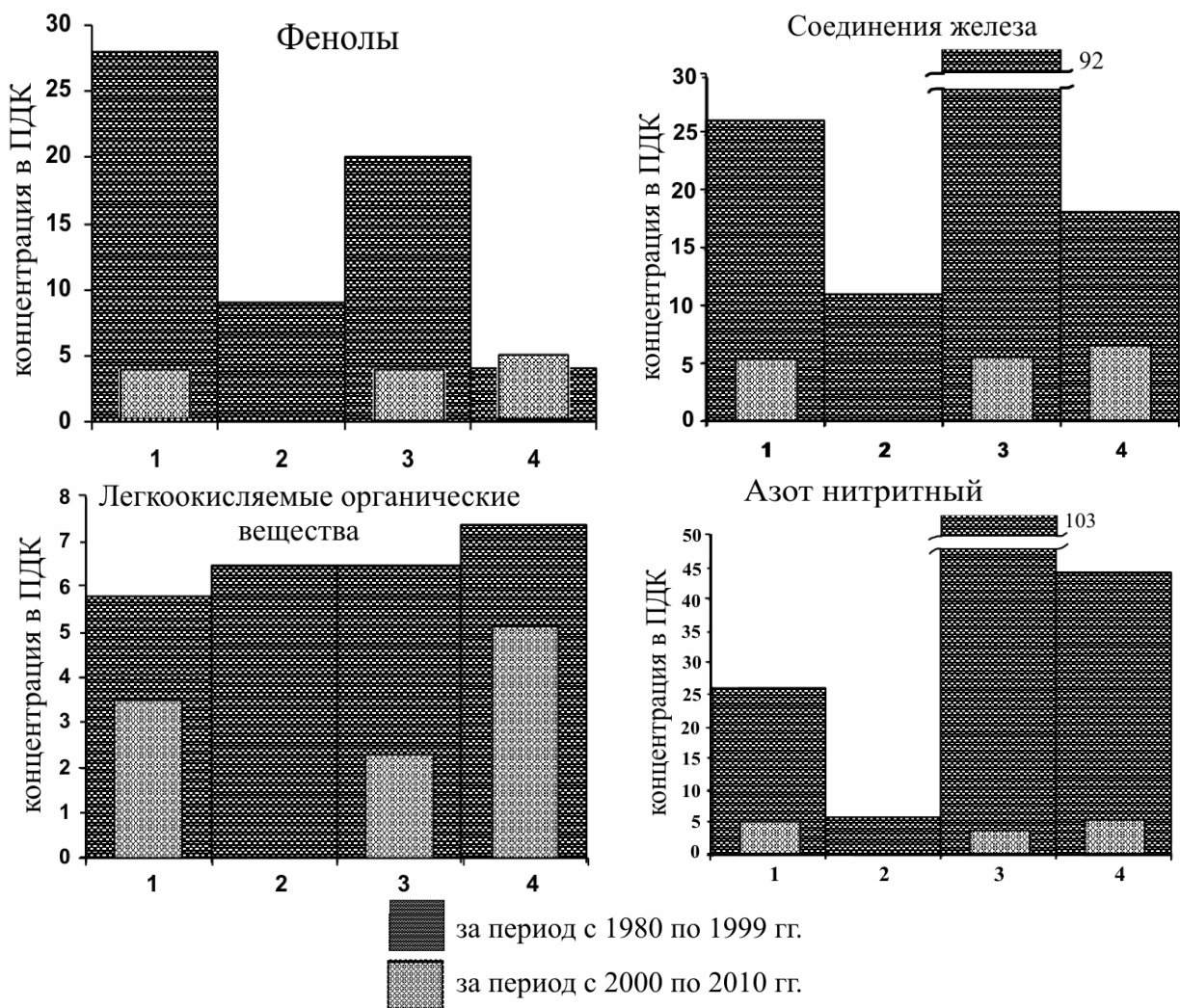


Рис.14.3. Пространственно-временная изменчивость концентраций загрязняющих веществ в малых реках Приазовья  
 Условные обозначения: 1 – р. Кагальник, 2 – р. Челбас, 3 – р. Миус, 4 – р. Кирпили

Таблица 14. 9

**Классификатор состояния водных экосистем [54 ]**

Состояние экосистемы	Диапазоны модальных интервалов вариационных рядов абиотических параметров состояния водных экосистем:				
	минимальных значений растворенного кислорода, мг/ л	легкоокисляемых органических веществ по БПК <sub>5</sub> , мг/л(O <sub>2</sub> )	аммонийного азота, мг/ л	доли антропогенного воздействия, %	степени антропогенного воздействия, %
Естественное	свыше 6,0	0,10-1,0	н.о.*-0,10	10-30	0
Равновесное	до 4,0-6,0	0,50-2,0	н.о.-0,50	31-50	0-10
Кризисное	до 2,0-3,9	2,1-4,0	свыше 0,50 до 1,0	40-60	11-20
Критическое	до 1,0-1,9	4,1-7,0	свыше 1,10 до 3,00	50-80	30-50
Катастрофическое	менее 1,0	свыше 7,0	свыше 3,00	свыше 80	свыше 50

\*н.о. – ниже предела обнаружения



Таблица 14.10

## Пространственная изменчивость состояния водных экосистем Нижнего Дона

Пункт режимных наблюдений	Модальный интервал вариационного ряда значений концентраций легкоокисляемых органических веществ по БПК <sub>5</sub>	Состояние экосистемы	Модальный интервал вариационного ряда значений концентраций азота аммонийного, мг/л	Состояние экосистемы	Модальный интервал значений доли антропогенного воздействия, %	Состояние экосистемы
г. Волгодонск	2,32-3,92	кризисное	н.о.-0,2	равновесное	46-61	переходное из кризисного в равновесное
г. Константиновск	2,51-3,77	кризисное	н.о.-0,12	равновесное	38-46	равновесное
г. Семикаракорск	2,20-3,71	кризисное	н.о.-0,15	равновесное	27-46	равновесное
ст. Раздорская	0,6-2,84	переходное из равновесного в кризисное	н.о.-0,11	равновесное	61-71	критическое
р.п. Багаевский	2,45-3,90	кризисное	н.о.-0,18	равновесное	42-54	кризисное
г. Ростов-на-Дону, ниже города	1,38-2,56	переходное из равновесного в кризисное	н.о.-0,40	равновесное	58-69	критическое
х. Колузаево	1,82-3,18	переходное из равновесного в кризисное	н.о.-0,13	равновесное	42-58	кризисное
г. Азов	2,42-3,51	кризисное	н.о.-0,22	равновесное	67-78	критическое

Таблица 14.11

## Пространственная изменчивость состояния водных экосистем в дельте р. Кубань

Пункт наблюдений	Модальный интервал значений БПК <sub>5</sub> , мг/л	Состояние экосистемы	Модальный интервал концентраций азота аммонийного, мг/л	Состояние экосистемы
х. Тиховский, в/п	1,19-1,70	равновесное	н.о.-0,25	равновесное
г. Темрюк, 3 км ниже города	1,25-1,76	равновесное	н.о.-0,21	равновесное
рук. Протока, г. Славянск	0,93-1,42	равновесное	н.о.-0,24	равновесное
рук. Протока, ст. Гривенская	1,23-1,75	равновесное	н.о.-0,27	равновесное
рук. Протока, х. Слободка	1,02-1,38	равновесное	н.о.-0,24	равновесное
рук. Казачий Ерик, х. Дубовый рынок	1,38-1,80	равновесное	н.о.-0,17	равновесное
кан. Курчанский, 0,5км выше устья	1,0-1,83	равновесное	н.о.-0,23	равновесное

Таблица 14.12

## Пространственная изменчивость состояния экосистем малых рек Приазовья

Река, пункт наблюдений	Модальный интервал значений БПК <sub>5</sub> , мг/л	Состояние	Модальный интервал значений концентраций азота аммонийного, мг/л	Состояние
Миус, пгт Матвеев Курган	2,88-5,1	переходное из кризисного в критическое	н.о.-0,21	равновесное
Кагальник, устье	2,98-4,52	переходное из кризисного в критическое	н.о.*-0,12	равновесное
Челбас, ст. Каневская	3,14-5,43	переходное из кризисного в критическое	н.о.-0,20	равновесное
Кирпили, ст. Кирпильская	3,69-6,01	переходное из кризисного в критическое	н.о.-0,18	равновесное

\* н.о. – ниже предела обнаружения

Таблица 14.13

## Классификатор водных экосистем по эффекту антропогенного воздействия [51]

Эффект антропогенного воздействия	Статистические характеристики вариаций общей численности фитопланктона	
	Мода (M <sub>оч</sub> ), тыс. кл/ мг	Относительная плотность П <sub>оч</sub> , %
Экологический регресс	до 0,50	от 100 до 300
Элементы экологического регресса	от 0,50 до 1,5	от 50 до 100
Антропогенное напряжение с элементами экологического регресса	от 0,50 до 2,0	от 20 до 60
Антропогенное напряжение с элементами эвтрофирования	свыше 2,0 до 10,0	от 50 до 100
Антропогенное эвтрофирование	свыше 10,0	до 30

Классификатор водных экосистем по уровню антропогенного эвтрофирования [52]

Статистические характеристики развития фитопланктонного сообщества	Уровень эвтрофирования		
	низкий	средний	высокий
Мода модального интервала общей численности $M_{оч}$ , тыс.кл./мл	2,0-10,0	2,0-20,0	1,0-10,0
Частота обнаружения высоких значений общей численности $\alpha_1$ , %	10-40	10-40	20-50
Частота обнаружения низких значений общей численности $\alpha_2$ , %			5-50
Кратность превышения аномально высоких значений общей численности $\beta$	5-50	50-200	10-300
Мода модального интервала общего числа видов $M_{ов}$	20-30	10-20	10-25
Мода модального интервала относительной численности доминирующего вида $M_{од}$ , %	30-50	50-100	20-70
Мода модального интервала относительной численности группы сине-зеленых водорослей весной $M_{ос-з}$	до 5	30-50	40-60

Обобщение результатов анализа многолетних гидробиологических наблюдений позволяет сделать заключение о том, что, несмотря на тенденцию накопления в водной среде р. Дон в нижнем течении минеральных форм азота и фосфора, наблюдается удерживание процесса антропогенного эвтрофирования на низком уровне (табл. 14.16) за счет усиления процесса экологического регресса, уровень которого оценивается как «переходный от антропогенного напряжения с элементами экологического регресса» до «элементов экологического регресса» (табл. 14.17).

Усиление внутрисистемного процесса экологического регресса проявляется на всех исследуемых участках реки в:

- обеднении группового и видового состава фитопланктонных сообществ с тенденцией выхода на доминирующее положение одного-двух видов синезеленых водорослей при усилении процесса антропогенного эвтрофирования, или  $\beta$ - $\alpha$ ,  $\alpha$ -сапробных видов при усилении процесса экологического регресса;
- упрощении таксономической структуры фитоперифитона с общей тенденцией выхода на доминирующее положение видов из родов *Cymbella*, *Navicula*;
- уменьшении видового разнообразия бентофауны за счет гибели организмов – представителей чистых вод и выхода на доминирующее положение группы олигохет (интегральный показатель уровня загрязненности).

Наблюдения за гидробиологическими показателями на р. Кубань проводятся по качественным пробам, а на малых реках Приазовья вообще отсутствуют.

## Выводы

Все возрастающая хозяйственная деятельность в регионе Приазовья существенным образом изменяет не только режим, но и общее экологическое состояние речных экосистем, с общей тенденцией увеличения вероятности возникновения новых неблагоприятных эколого-геоморфологических ситуаций, порождающих многие проблемы природопользования.

Созданный в процессе многолетних (1980-2010 гг.) исследований исходный массив данных по режимным гидрохимическим и гидробиологическим наблюдениям ГСН позволил выявить особенности содержания растворенных химических веществ в водной среде рек Приазовья и оценить состояние речных экосистем с учетом антропогенной нагрузки и региональных особенностей компонентного состава водной среды и структурной организации гидробиоценоза.

Результаты анализа информации о степени и характере загрязненности водной среды рек Приазовья за периоды 1980-1999 гг. и 2000-2010 гг. показали:

- улучшение качества воды для рек Дон и Кубань, тогда как для малых рек Приазовья оно осталось на прежнем уровне, степень загрязненности водной среды – грязная;
- уменьшение числа ингредиентов, входящих в разряд КПЗ, для всех исследуемых водных объектов.

Классификация водных экосистем по уровню регресса [52]

Класс водных экосистем	Уровень экологического регресса	Модальный интервал вариационных рядов					общей численности фитопланктона, тыс.кл./мл
		общей численности бактериопланктона, млн.кл./мл	общей численности макрозообентоса, тыс.экз./м <sup>2</sup>	относительной численности группы олигохет, %	числа видов фитоперифитона	относительной численности колоннаторов в зоопланктонном сообществе, %	
I	Антропогенное напряжение с элементами экологического регресса	От 0,3 до 1,0	От 1 до 8,5	От 30 до 98	От 15 до 45	До 30	Нет ограничений
II	Элементы экологического регресса	От 1,1 до 5,0	От 0,10 до 30,0	От 50 до 100	От 10 до 20	От 25 до 90	От 0,10 до 50
III	Экологический регресс	От 5,1 до 15,0	От 0,01 до 10,0	От 70 до 100	От 5 до 20	От 70 до 100	От 0,01 до 0,70
IV	Метаболический регресс	Свыше 15,0	Гибель зообентоса, в пробах присутствуют хитиновые остатки насекомых, ракообразных и раковины моллюсков	Слабое развитие личинок олигохет и хирономид**	Отдельные виды или полная гибель водорослей. Обращения состоят в основном из бактерий и бесцветных жгутиковых**	Частичная или полная гибель	Частичная или полная гибель

**Пространственная изменчивость уровня антропогенного эвтрофирования и экологического регресса  
водных экосистем Нижнего Дона**

Пункты наблюдений	Статистические характеристики развития фитопланктона					Тип и уровень отклика на антропогенное воздействие
	П <sub>0</sub>	М <sub>оч</sub>	α <sub>1</sub> высоких	М <sub>0-с/з</sub>	М <sub>ов</sub>	
<i>1980-2000 гг.</i>						
г. Волгодонск	14	3,7	7	20	20	низкий эвтрофирующий
г. Ростов-на-Дону, выше города	20	2,1	3	21	20	низкий эвтрофирующий
г. Ростов-на-Дону, ниже города	35	1,1	11	20	24	средний эвтрофирующий
х. Колузаево	52	0,98	0	22	16	средний токсичный
г. Азов	41	1,3	0	21	21	средний токсичный
<i>2002-2007 гг.</i>						
г. Константиновск	50	1,24	27	28	17	средний эвтрофирующий
г. Семикаракорск	20	2,30	17	27	24	низкий эвтрофирующий
ст. Раздорская	28	1,95	11	22	24	низкий эвтрофирующий
ст. Багаевская	32	1,63	42	18	23	низкий эвтрофирующий
г. Ростов-на-Дону, выше города	31	1,77		19	21	низкий эвтрофирующий
г. Ростов-на-Дону, ниже города	26	1,90		24	20	переход от низкого к сред- нему
х. Колузаево	28	1,89		21	21	низкий эвтрофирующий
г. Азов	31	1,78		21	14	низкий эвтрофирующий

Антропогенная трансформация компонентного состава водной среды речных экосистем Приазовья проявлялась в:

- для р. Кубань - относительно небольшом превышении ПДК НЧВ по большинству исследуемых ингредиентов (до 3-4 ПДК);
- для р. Дон, вниз по течению, –повышении значений НЧВ по фенолам до 6 ПДК, нефтепродуктам до 9 ПДК, соединениям железа до 8 ПДК и соединениям меди до 7 ПДК;
- для малых рек Приазовья – повышении значений НЧВ до 15 ПДК по нефтепродуктам (р. Миус), 9 ПДК - соединениям железа (р. Миус) и меди (р. Кирпили).

Состояние водных экосистем, оцененное по содержанию в водной среде легкоокисляемых органических веществ и азота аммонийного, относительно стабильно для рек Дон и Кубань, но отмечено его ухудшение для малых рек Приазовья.

Такие характерные особенности качества водной среды исследуемых рек изменили условия существования сообществ водных организмов. Это повлекло за собой перестройку их трофической структуры и переход экосистем отдельных участков рек в новое состояние.

Находясь в состоянии антропогенного напряжения, экосистемы отдельных участков р. Дон периодически испытывают "стрессовое" состояние за счет усиления таких внутрисистемных процессов, как:

- антропогенное эвтрофирование за счет поступления в водную экосистему заметного количества азот- и фосфорсодержащих биогенных элементов и легкоокисляемых органических соединений;
- экологический регресс отдельных сообществ водных организмов за счет периодического появления в водной среде загрязняющих веществ (в том числе и токсичных) в концентрациях, в десятки раз превышающих ПДК, и нарушений кислородного режима водоемов.

Ответной реакцией речных экосистем явилась перестройка группового и видового состава отдельных сообществ водных организмов с целью сохранения стабильности водных экосистем.

Такое экологическое состояние речных экосистем в Приазовье требует комплекса мер по охране от истощения и загрязнения при современном уровне антропогенного воздействия, особенно антропогенном изменении режима стока рек.

Пространственная изменчивость уровня экологического регресса водных экосистем Нижнего Дона

Пункт режимных наблюдений	Макрозообентос			Фитоперифитон		Зоопланктон		Фитопланктон	
	Модальный интервал		Уровень регресса	Модальный интервал числа видов	Уровень регресса	Модальный интервал относительной численности колеров, %	Уровень регресса	Модальный интервал общей численности, кл/мл	Уровень регресса
	общей численности, тыс.экз/м <sup>2</sup>	относительной численности олигохет, %							
г. Волгодонск	0,01-1,9	0-8	Антропогенное напряжение					0,20-3,4	Элементы экологического регресса
г. Константиновск				11-22	Элементы экологического регресса	4-29		0,13-3,5	
г. Семикаракорск				10-19	Элементы экологического регресса	6-29	Антропогенное напряжение с элементами экологического регресса	0,21-3,9	Антропогенное напряжение с элементами экологического регресса
ст. Раздорская		нет данных	19-27	Антропогенное напряжение с элементами экологического регресса	3-22			0,35-2,8	
р.п. Багаевский			11-19	Элементы экологического регресса	4-24		0,25-2,0		
г. Ростов-на-Дону, выше города			12-19	Антропогенное напряжение с элементами экологического регресса	20-58	Элементы экологического регресса	0,33-2,6		
г. Ростов-на-Дону, ниже города	0,92-12,0	69-98	Элементы экологического регресса	20-28	Антропогенное напряжение с элементами экологического регресса	34-74	Элементы экологического регресса	0,41-3,0	
х. Колузаево	5,0-17,4	71-100	Элементы экологического регресса	11-22	Элементы экологического регресса	21-74	Элементы экологического регресса	0,22-2,9	
г. Азов	5,4-19,5	52-100	Элементы экологического регресса	17-28	Антропогенное напряжение с элементами экологического регресса	25-75	Элементы экологического регресса	0,21-2,6	

## 15 ЗАГРЯЗНЕНИЕ РЕК ВОЛХОВ, СВИРЬ, ЧЕРНАЯ И НАЗИЯ

В настоящем разделе представлены оценки качества воды рек Волхов, Свирь, Черная и Назия, полученные по результатам экспедиционных исследований в периоды весеннего половодья и летне-осенней межени, выполненных Северо-Западным филиалом ФГБУ "НПО "Тайфун", в рамках раздела темы НИР Росгидромета 1.4.3.6 в 2012 году. При отсутствии бюджетного финансирования на проведение экспедиционных исследований в рамках темы, работы производились за счет внутренних ресурсов организации или при выполнении отдельных хозяйственных договоров.

На реке Волхов экспедиционные исследования выполнялись в створе, расположенном ниже автодорожного моста трассы М-18 "Кола", на расстоянии 6,5 км от устья реки.

Исследования р. Свирь выполнялись в створе, расположенном в 57 км выше устья реки, на расстоянии 5,5 км от д. Заостровье Лодейнопольского района Ленинградской области.

На р. Черная наблюдения осуществлялись на участке, расположенном в 0,4 км от места впадения ее в р. Назия.

На р. Назия наблюдения выполнялись в створе № 1, расположенном в 5,3 км от устья и в 0,5 км выше места впадения р. Черная, и в створе № 2, расположенном ниже автодорожного моста трассы М-18 "Кола" в 2,8 км от устья Назии и в 2,0 км ниже места впадения р. Черная. Исследования на р. Назия выполнялись в двух точках наблюдений - "выше" и "ниже" места впадения в нее р. Черная. Таким образом, данные точки можно рассматривать как "фоновую" и "контрольную".

**Тяжелые металлы.** Концентрации контролируемых тяжелых металлов в водах обследованных рек в 2012 году характеризовались повышенными уровнями отдельных элементов. В весенний и летне-осенний период было зафиксировано превышение ПДК, установленных для рыбохозяйственных водоемов, по железу, меди и марганцу. Уровни содержания остальных тяжелых металлов были, как правило, существенно ниже ПДК и соответствовали среднегодовым фоновым значениям.

Концентрация железа в речных водах изменялась от 110 до 1660 мкг/л. Максимальные концентрации железа наблюдались в воде р. Черная - 1660 мкг/л (16,6 ПДК), на р. Назия в створе 2 - достигали 1130 мкг/л (11,3 ПДК), в водах рек Волхов и Свирь - 500 и 430 мкг/л (5,0 и 4,3 ПДК) соответственно.

Концентрация меди изменялась от <0,5 до 9,70 мкг/л. Максимальные концентрации меди достигали: в воде р. Черная - 9,70 мкг/л (9,7 ПДК); р. Волхов - 4,90 мкг/л (4,9 ПДК); р. Свирь - 2,90 мкг/л (2,9 ПДК); р. Назия (1 створ) - 1,10 мкг/л (1,1 ПДК); р. Назия (2 створ) - 1,50 мкг/л (1,5 ПДК).

Уровни содержания марганца в реках изменялись от <0,6 до 370 мкг/л (37,0 ПДК). Максимальное содержание марганца отмечено в р. Черная - 370 мкг/л, при среднем уровне содержания 147 мкг/л (14,7 ПДК). На остальных реках максимальная концентрация марганца достигала: р. Назия (створ 1 и 2) - 220 мкг/л (22,0 ПДК), р. Волхов - 16,0 мкг/л (1,6 ПДК), р. Свирь - 9,60 мкг/л (0,96 ПДК).

Содержание цинка изменялось от <0,5 до 2,70 мкг/л. Максимальные концентрации цинка достигли 2,70 мкг/л (0,3 ПДК) на р. Черная и 2,30 мкг/л (0,2 ПДК) на р. Волхов. Концентрации цинка на остальных реках были ниже предела обнаружения (<0,5 мкг/л).

Концентрация никеля на участке реки Назия (створ 1) изменялась от <3,0 до 8,0 мкг/л (0,8 ПДК). На остальных реках содержание никеля было ниже предела обнаружения принятого метода анализа (<3,0 мкг/л).

В обследованных реках максимальное содержание хрома было значительно ниже принятых ПДК (максимум 0,60 мкг/л на реке Черная), а кобальта, свинца, кадмия, мышьяка и ртути - ниже пределов обнаружения принятого метода анализа (<1,0, <1,0, <0,07, <1,50 и <0,05 мкг/л соответственно).

Характер распределения среднегодовых уровней содержания ряда ТМ в водах обследованных рек представлен на рис. 15.1.

В целом, уровни содержания тяжелых металлов, за исключением марганца, в воде рек Черная и Назия являются типичными для рек бассейна Ладожского озера с существенной техногенной нагрузкой и близки к региональному фону.

**Хлорорганические соединения.** В воде обследованных рек из всех определяемых хлорорганических соединений (ХОС) уровни содержания соединений из групп полихлорциклодиенов (ПХЦД) и гексахлорциклопексанов (ГХЦП) были ниже пределов обнаружения применяемого метода анализа.

Частота обнаружения значимых количеств ХОС составляла для соединений группы ДДТ - 33-100 %; для хлорбензолов - 33 %, для полихлорбифенилов - 33-100 %.

В 2012 году уровни суммарного содержания ПХБ были существенно ниже принятой для вод рыбохозяйственных водоемов ПДК (10 нг/л).

Максимальные концентрации суммы пестицидов группы ДДТ были зафиксированы в октябре 2012 года в воде р. Волхов - 56,5 нг/л (5,65 ПДК) и р. Назия на участке створа 2-19,4 нг/л (2,0 ПДК). На реках Свирь и Черная уровень загрязнения пестицидами этой группы был несколько ниже.

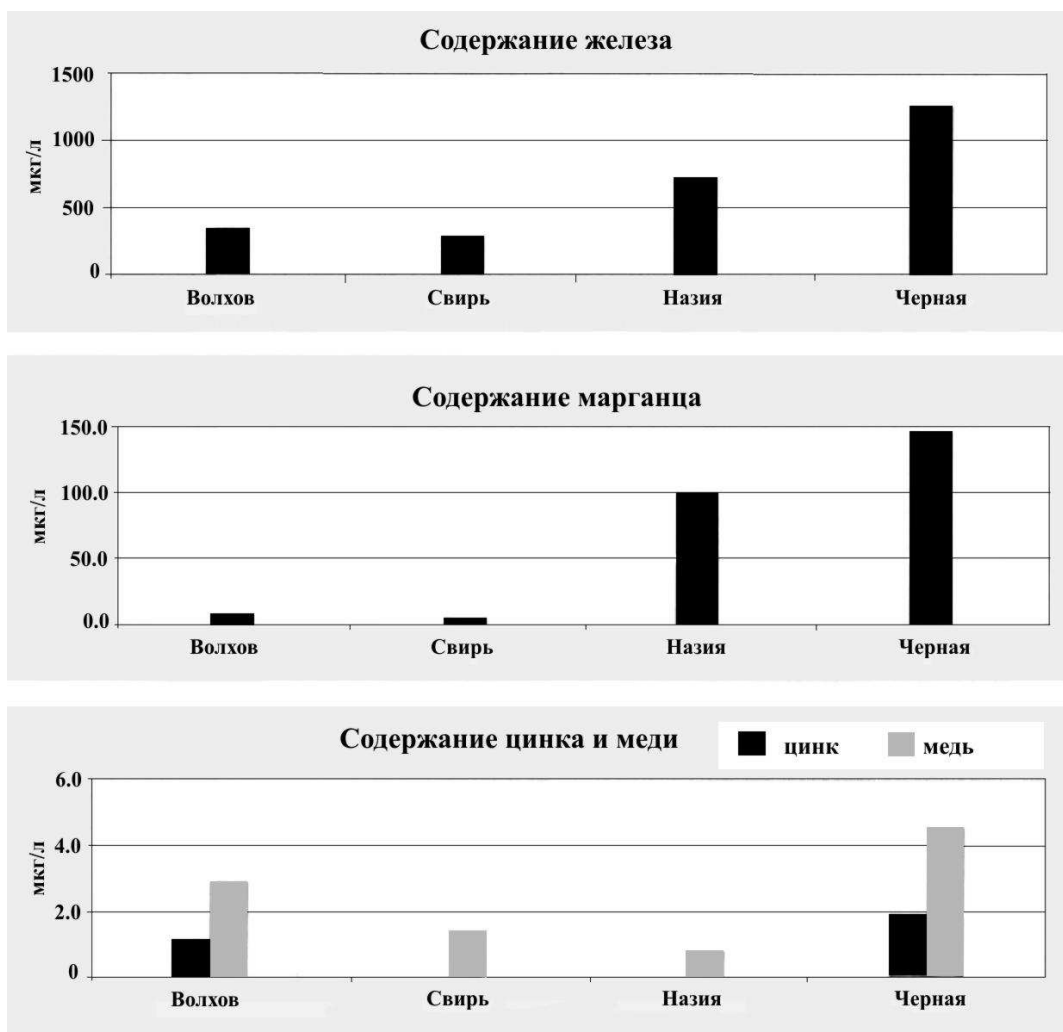


Рис. 15.1 Средние уровни содержания ТМ в поверхностных водах рек Волхов, Свирь, Назия и Черная

Из соединений группы ПХБ наиболее часто (в 85 % всех проб) встречались конгенеры #28, #31, #52, #99, #101, #105, #118, #138 и #153.

Максимальные концентрации суммы ПХБ зафиксированы в воде р. Назия (створ 2) – 4,62 нг/л, р. Черная – 3,69 нг/л, р. Назия (створ 1) – 3,10 нг/л, р. Волхов – 2,87 нг/л и р. Свирь – 2,08 нг/л.

Изменчивость средних уровней содержания основных групп ХОС и ПХБ в воде обследованных рек представлена на рис. 15.2.

**Нефтяные углеводороды.** Уровни содержания нефтяных углеводородов (НУ) изменялись в широких пределах – от <2,0 до 290 мкг/л. Наиболее высокие концентрации НУ, превышавшие ПДК, были зафиксированы на р. Черная – 290 мкг/л (5,8 ПДК) и на р. Свирь – 70,0 мкг/л (1,4 ПДК), в остальных реках превышений НУ выше ПДК не наблюдалось. Изменчивость средних уровней НУ представлена на рис. 15.3.

**Фенолы и СПАВ.** В водах обследованных рек за период наблюдений 2012 года концентрации соединений класса фенолов были ниже пределов обнаружения принятого метода анализа.

Уровни содержания синтетических поверхностно-активных веществ (СПАВ) в обследованных реках изменялись от <10,0 до 48,0 мкг/л. Наиболее высокая концентрация СПАВ была отмечена в мае 2012 г. в воде р. Волхов, на остальных реках максимальные концентрации достигали значений от 15,0 до 40,0 мкг/л (р. Черная).

**Полициклические ароматические углеводороды.** Из 16 приоритетных соединений группы ПАУ в водах обследованных рек были выявлены 6 соединений. Уровни содержания нафталина, аценафтена, флуорена, фенантрена, флуорантена, бенз/к/флуорантена, дибез/аh/антрацена, индено/1,2,3cd/пирена и бенз/ghi/перилена находились ниже предела обнаружения используемого метода анализа. Частота обнаружения значимых количеств других соединений этой группы составляли для: бенз/а/антрацена - от 0 до 20 %; пирена - от 0 до 13 %; аценафтилена, антрацена, хризена и бенз/б/флуорантена + перилена - от 0 до 7 %.

Содержание бенз/а/пирена (наиболее токсичного соединения из группы ПАУ) в 2012 г. в водах обследованных рек находилось ниже предела обнаружения (<0.5 нг/л).



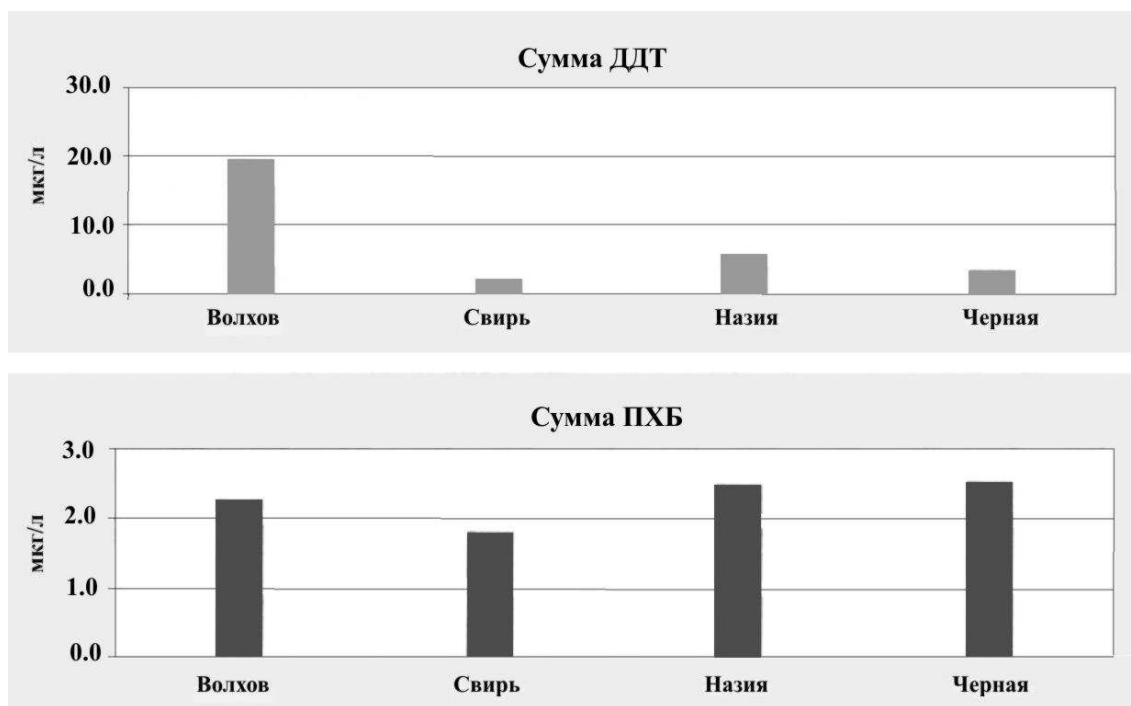


Рис. 15.2 Средние уровни содержания ХОС и ПХБ в водах рек Волхов, Свирь, Назия и Черная

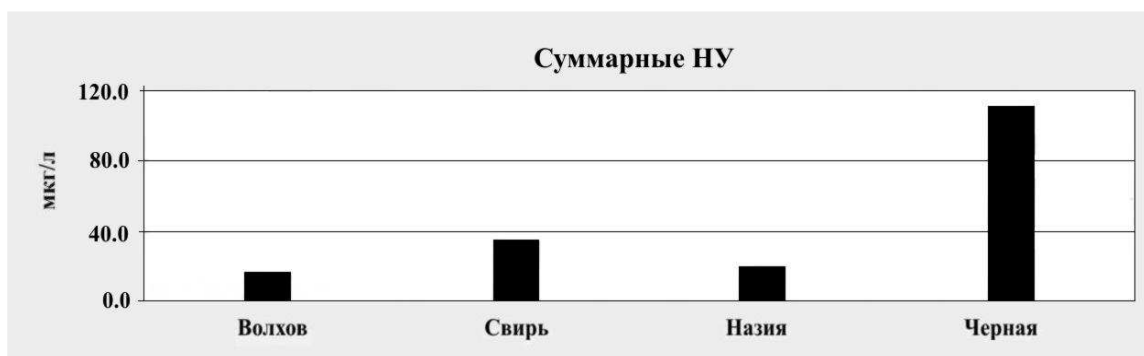


Рис. 15.3 Средние уровни содержания нефтяных углеводородов в водах рек Волхов, Свирь, Назия и Черная

Концентрации идентифицированных ПАУ менялись от нижних пределов обнаружения до 1,00 нг/л за исключением бенз/б/флуорантена+перилена (от <0,2 до 2,00 нг/л).

Суммарное содержание идентифицированных соединений группы ПАУ варьировало от 0,00 до 5,00 нг/л. Максимальное значение суммы ПАУ было обнаружено в р. Черная в мае.

**Соединения азота.** В обследованных реках в 2012 г. содержание *аммонийного азота* изменялось от нижнего предела обнаружения (<5,0) до 105 мкг/л (р. Черная) и 90 мкг/л (р. Волхов). В водах Свири и Назии концентрации аммонийного азота находились ниже предела обнаружения принятого метода анализа <5,0 мкг/л. Концентраций выше ПДК не отмечено.

Содержание *нитритного азота* изменялось от величин, находящихся ниже предела обнаружения (<5,0 мкг/л) в водах рек Волхов, Свирь и Назия до 108 мкг/л (до 5,4 ПДК) в воде р. Черная.

Содержание *нитратного азота* изменялось от 98 мкг/л в р. Свирь до 1690 мкг/л в р. Черная (0,2 ПДК). Концентраций выше ПДК не отмечено.

Концентрации *общего азота* изменялись от 392 мкг/л (р. Свирь) до 7612 мкг/л (р. Черная). Средние за год значения концентраций общего азота составили: р. Волхов - 1270 мкг/л, р. Свирь - 530 мкг/л, р. Черная - 4180 мкг/л, р. Назия - 1420 мкг/л.

**Соединения фосфора.** Содержание общего фосфора за период наблюдений изменялось от <5,0 до 218 мкг/л (р. Черная). Средние значения концентраций общего фосфора составили: р. Волхов - 70,0 мкг/л, р. Свирь - 20,0 мкг/л, р. Черная - 130 мкг/л, р. Назия - 25,0 мкг/л.

Содержание фосфатов изменялось от величин, находящихся ниже предела обнаружения <5,0 (р. Свирь) до 133 мкг/л (2,1 ПДК) - р. Черная. Средние значения концентраций минерального фосфора составили: р. Волхов – 50,0 мкг/л, р. Черная – 90,0 мкг/л, р. Назия – 20,0 мкг/л.

**Содержание кремния.** Уровни содержания кремния изменялись в пределах от <1,0 до 6,82 мг/л. Максимальное содержание кремния отмечено в воде рр. Черная и Назия, створ 2. Средние значения содержания кремния составили: р. Волхов – <1,00 мг/л, р. Свирь – <1,00 мг/л, р. Черная – 5,82 мг/л, р. Назия – 4,21 мг/л.

**Растворенный кислород.** Содержание растворенного кислорода изменялось в интервале от 5,42 (р. Черная) до 11,0 мг/л (р. Назия). Средние значения за период наблюдений составили: р. Волхов – 8,54 мг/л, р. Свирь – 9,84 мг/л, р. Назия – 8,68 мг/л, р. Черная – 7,65 мг/л.

**Водородный показатель (рН).** Значения рН в речных водах за период наблюдений находились в пределах от 6,32 (р. Волхов) до 8,22 ед.рН (р. Назия). Средние значения составили: р. Волхов – 7,46, р. Свирь – 7,50, р. Черная – 7,45, р. Назия – 7,82 ед.рН.

**Общая щелочность.** Значения щелочности изменялись от 0,35 (р. Свирь) до 2,37 мг-экв./л (р. Назия). Средние значения общей щелочности составили: р. Волхов – 1,23 мг-экв./л, р. Свирь – 0,38 мг-экв./л, р. Черная – 0,99 мг-экв./л, р. Назия – 1,84 мг-экв./л.

**Биохимическое и химическое потребление кислорода.** Значения биохимического потребления кислорода БПК<sub>5</sub> колебалось в пределах от <1,00 до 3,61 мг/л (р. Назия, створ 2) (1,8 ПДК). Средние значения БПК<sub>5</sub> составили: р. Свирь – <1,00 мг/л, р. Волхов – 1,57 мг/л, р. Черная – 1,78 мг/л, р. Назия – 1,96 мг/л.

Значения ХПК колебались в пределах от 13,5 (р. Свирь) до 105 мг/л (3,5 ПДК) (р. Назия). Средние значения ХПК превышали значение ПДК на всех обследованных объектах за исключением р. Свирь (25,2 мг/л) и составили: р. Волхов – 1,8 ПДК (52,4 мг/л), р. Черная – 1,7 ПДК (51,4 мг/л), р. Назия – 1,77 ПДК (53,1 мг/л).

## Оценка качества воды по гидрохимическим показателям

Проведенная комплексная оценка степени загрязненности воды рек Волхов, Свирь, Черная и Назия, выполненная по результатам экспедиционных исследований в периоды весеннего половодья и летне-осенней межени 2012 года, показала следующее.

### Река Волхов

В 2012 году превышение ПДК в воде р. Волхов наблюдали по 6 показателям, таким как ХПК, содержания фосфатного фосфора, железа, марганца и меди, сумма ДДТ. Согласно классификации воды по повторяемости, загрязненность воды р. Волхов в период исследований изменялась от "устойчивой" (по фосфатному фосфору и сумме ДДТ) до "характерной" (по ХПК, железу, меди и марганцу).

Согласно классификации воды по кратности превышения ПДК в 2012 г. в воде р. Волхов уровень загрязненности изменялся от "низкого" (по ХПК, содержанию фосфатного фосфора и марганца) до "среднего" (по всем остальным выше перечисленным показателям). На основании анализа значений общих оценочных баллов установлено, что загрязненность воды р. Волхов обусловлена всеми шестью показателями, наибольшую долю из которых, вносили железо, медь и, в некоторой степени, сумма ДДТ.

### Река Свирь

Превышения ПДК в воде р. Свирь наблюдали по 4 показателям. К ним относились: ХПК, суммарные НУ, железо и медь. По повторяемости, загрязненность воды р. Свирь в исследуемый период определяли как "устойчивую" по ХПК и суммарным НУ и как "характерную" по содержанию железа и меди.

Согласно классификации воды по кратности превышения ПДК, в Свири отмечали "низкий" уровень загрязненности по ХПК и суммарным НУ, а также "средний" уровень по железу и меди.

Наибольшую долю в общую оценку степени загрязненности воды р. Свирь вносили соединения железа и меди.

### Река Черная

В рассматриваемый период 2012 года превышения ПДК в воде р. Черная наблюдали по 9 показателям, таким как содержание растворенного кислорода, БПК<sub>5</sub>, ХПК, нитритный азот, фосфатный фосфор, суммарные НУ, железо, марганец и медь. По повторяемости, загрязненность воды р. Черная в исследуемый период определяется как "устойчивая" по содержанию растворенного в воде кислорода, величине БПК<sub>5</sub> воды, азоту нитритному и суммарным НУ и как "характерная" по всем остальным вышеперечисленным показателям.

Согласно классификации воды по кратности превышения ПДК в воде р. Черная наблюдали "низкий" уровень загрязненности по растворенному кислороду, БПК<sub>5</sub>, ХПК и фосфатному фосфору; "средний" уровень загрязненности по содержанию нитритного азота, суммарных НУ и меди, а также "высокий" уровень загрязненности воды по содержанию железа и марганца.

Наибольшую долю в загрязненность воды р. Черная вносили содержания железа, меди и марганца, оценочные баллы которых относят их к "критическим" показателям загрязненности воды (12,3, 9,28, 12,5 соответственно).

### **Река Назия, створ 1**

В рассматриваемый период (май-октябрь) 2012 года превышения ПДК в воде р. Назия в створе 1, расположенном выше притока р. Черная наблюдали по 4 показателям. К ним относились ХПК, содержания железа, марганца и меди.

Согласно классификации воды по повторяемости, загрязненность воды р. Назия (створ 1) в 2012 году определялась как "устойчивая" по ХПК и как "характерная" по железу, меди и марганцу. По кратности превышения ПДК уровень загрязненности в воде Назии (створ 1) менялся от "низкого" (по содержанию меди), "среднего" (по ХПК и железу) до "высокого" (по содержанию марганца).

Наибольшую долю в общую степень загрязненности воды р. Назия на исследуемом створе вносили содержание железа и марганца, общие оценочные баллы которых (10,1 и 12,5 соответственно) относят их к "критическим" показателям загрязненности воды.

### **Река Назия, створ 2**

Превышения ПДК в воде р. Назия в створе 2, расположенном ниже притока р. Черная наблюдали по 6 показателям, а именно: БПК<sub>5</sub> воды, ХПК, сумме ДДТ, содержанию железа, марганца и меди. Согласно классификации воды по повторяемости, загрязненность воды р. Назия (створ 2) в исследуемый период определялась как "устойчивая" по БПК<sub>5</sub> и как "характерная" по всем остальным ингредиентам, по которым отмечены превышения ПДК.

Согласно классификации воды по повторяемости, загрязненность воды р. Назия (створ 2) в исследуемый период определялась как "устойчивая" по содержанию суммы ДДТ и как "характерная" по всем остальным ингредиентам, по которым отмечены превышения ПДК.

Согласно классификации воды по кратности превышения ПДК уровень загрязненности воды Назии (створ 2) изменялся от "низкого" (по БПК<sub>5</sub>, сумме ДДТ и меди), "среднего" (по ХПК и железу) до "высокого" по содержанию марганца.

Наибольшую долю в общую оценку степени загрязненности воды р. Назия (створ 2) вносили содержания железа и марганца, оценочные баллы которых относят данные показатели к "критическим".

## **Выводы**

Комплексная оценка степени загрязненности рек Назия и Черная в 2012 году показала, что качество воды обследованных рек остается неудовлетворительным.

Качество воды р. Черная, наиболее загрязненной из обследованных рек, как и в прошлые годы, продолжает оставаться неудовлетворительным. Степень загрязненности воды в 2012 г. относится к 4-му классу, разряда "а" - "грязная", что, учитывая ранее зафиксированную экстремально высокую степень загрязненности воды в 2008 году (5-й класс качества) и высокую степень загрязненности воды в 2009-2011 годах (4-й класс качества), указывает на наличие постоянного источника перманентного загрязнения реки.

Качество воды р. Назия в 2012 году характеризуется 3-м классом качества, разрядом "а" ("загрязненная"), а на участке ниже впадения р. Черная наблюдалось незначительное ухудшение качества воды до разряда "б" того же класса – "очень загрязненная". Сопоставление с ранее выполненными наблюдениями 2009-2011 годов, продолжает свидетельствовать об устойчивом загрязнении реки Назии.

Качество воды реки Волхов, по сравнению с наблюдениями 2011 года, когда степень загрязненности воды достигала 3 класса качества и разряда "очень загрязненная", несколько улучшилось, но продолжает оставаться в том же классе качества – "загрязненная".

Качество воды р. Свирь в 2012 г. улучшилось по сравнению с наблюдениями прошлого года, когда вода Свири характеризовалась как "загрязненная". Следует отметить, что за последние 5 лет изменения качества от "слабо загрязненной" до "загрязненной" и наоборот происходили несколько раз.

Доминирующими источниками поступления загрязняющих веществ в воды обследованных рек являются промышленные, коммунально-бытовые и сельскохозяйственные стоки с объектов, расположенных в бассейнах этих рек. Учитывая, что створы наблюдений на всех обследованных реках расположены в относительной близости от их устьев, полученные оценки качества воды являются интегральными характеристиками, отражающими хозяйственную деятельность, осуществляемую в целом на всем водосборном бассейне этих рек.

В тоже время, в водах обследованных рек концентрации большинства загрязняющих веществ (тяжелых металлов, хлорорганических соединений, нефтяных углеводородов, полициклических ароматических углеводородов, детергентов), а также некоторых основных гидрохимических показателей находились в пределах регионального фона.

## 16 ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. Наиболее распространенными загрязняющими веществами поверхностных вод России на протяжении нескольких десятилетий являлись соединения меди, марганца, железа, легкоокисляемые органические вещества (по БПК<sub>5</sub>), трудноокисляемые органические вещества (по ХПК), фенолы, соединения цинка, нефтепродукты, по которым превышение ПДК было значительным, колеблясь из года в год то в меньшую, то в большую сторону, в 2012 г. составляло 72,7 %; 70,0%; 59,2 %; 42,0%; 75,2 %; 30,0 %; 35,0 %; 29,1 %. Превышения ПДК минеральных форм азота также были значительными и составляли: аммонийного азота – 23,0 %, нитритного – 26,0 %. Наиболее высокий уровень загрязненности воды водных объектов в 2012 г. отмечен по соединениям марганца, меди, цинка, кадмия, нефтепродуктам, сульфатам, хлоридам, по которым наблюдали превышение 10, 30, 50 и 100 ПДК; фенолам, дитиофосфату крезиловому, соединениям никеля, роданидам, аммонийному и нитритному азоту, по которым наблюдали превышение 10, 30 и 50 ПДК; легкоокисляемым органическим веществам (по БПК<sub>5</sub>), аммонийному азоту, соединениям алюминия, по которым наблюдали превышение 10 и 30 ПДК; трудноокисляемым органическим веществам (по ХПК), лигносульфонатам, фосфатам, соединениям молибдена, формальдегиду, фторидам, соединениям бора, по которым наблюдали превышение 10 ПДК (рис. 16.1).

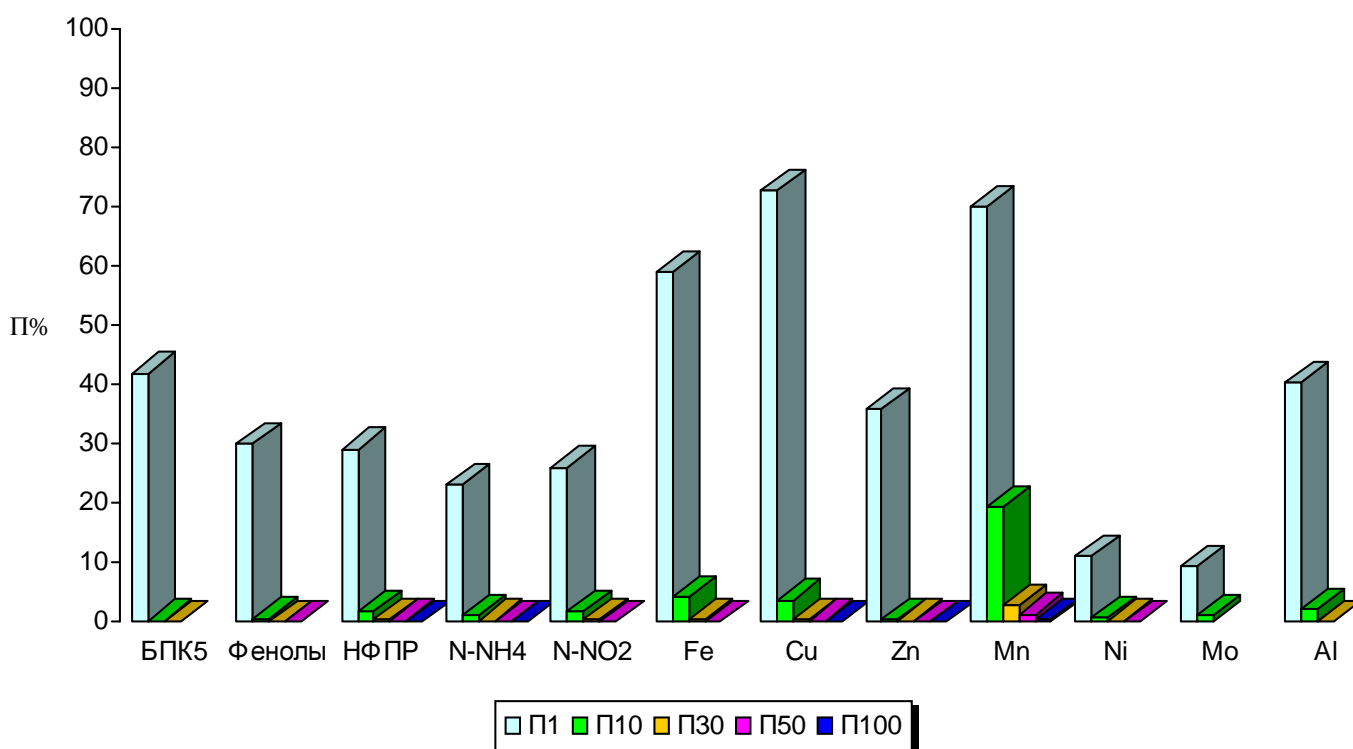


Рис. 16.1 Соотношение повторяемостей (П) концентраций разного уровня отдельных загрязняющих веществ в поверхностных водах Российской Федерации в 2012 г.

По-прежнему для отдельных регионов России характерно содержание в воде водных объектов специфических загрязняющих веществ в концентрациях, превышающих ПДК: лигносульфонатов, формальдегида; в концентрациях, достигающих или превышающих уровень ВЗ и ЭВЗ: сульфидов и сероводорода, хлорорганических пестицидов, соединений ртути, свинца.

В 2012 г. на водных объектах России отмечено 629 створов с высоким уровнем загрязненности воды, что на 14 створов меньше, чем в 2011 г. Анализ динамики качества поверхностных вод за период 2010-2012 гг. показал, что в 2012 г. по сравнению с 2010 г. качество воды на водных объектах с высоким уровнем загрязненности практически не изменилось. Из 629 створов с высоким уровнем загрязненности качество воды **улучшилось** на 40 створах (из них на 17 створах водных объектов малой категории, на 13 створах средней категории, на 10 створах большой категории); **ухудшилось** на 29 створах (из них на 17 створах водных объектов малой категории; на 8 створах средней категории; на 4 створах большой категории); **не претерпело существенных изменений** на 560 створах (из них на 245 створах водных объектов малой категории; на 175 створах средней категории; на 140 створах большой категории).

В табл. 16.1 приведены водные объекты, расположенные на территории отдельных федеральных округов, требующие неотложных водоохраных мероприятий, вода этих водных объектов в течение десятилетий остается в крайне неудовлетворительном состоянии и характеризуется 4-м и 5-м классами качества, как "грязная", либо "экстремально грязная". В 2012 г. число таких створов составило 81 (в 2008 г. – 80, 2009 г. – 77, 2010 г. – 82, в 2011 г. – 87). Из 81 створа, расположенных на водных объектах, приведенных в таблице 16.1, в 2012 г. высокий уровень загрязненности воды стабилизировался на 75 створах, из них на 39 створах водных объектов малой категории; на 22 створах – средней категории; на 14 створах – большой категории; ухудшился на 5 створах, из них на 1 створе водных объектов средней категории, на 4 створах малой категории. Улучшение качества воды в 2012 г. отмечено на 1 створе водного объекта с высоким уровнем загрязненности.

2. Средний уровень загрязненности воды отдельными загрязняющими веществами достигал, либо превышал 25-30 ПДК в 2012 г. на следующих водных объектах Российской Федерации.

### **Ставропольский край**

вдхр. Пролетарское, п. Правый Остров (сульфаты, хлориды) – природный фактор.

### **Ростовская область**

вдхр. Пролетарское, с. Маныч-Грузское (сульфаты, соединения магния) – природный фактор.

### **Вологодская область**

р.Пельшма, г.Сокол, 1 км ниже сброса сточных вод ОАО "Сокольский ЦБК" (глубокий дефицит растворенного в воде кислорода, фенолы) – сточные воды ОАО "Сокольский ЦБК" и объединенных очистных сооружений г. Сокол.

### **Мурманская область**

р.Колос-йоки, пгт Никель, 0,6 км выше устья (соединения никеля) – сточные и шахтные воды ОАО "Кольская ГМК", комбинат "Печенганикель";

р.Нюдауй, г.Мончегорск, 0,2 км выше устья (соединения меди) – сброс сточных вод ОАО "Кольская ГМК", комбинат "Североникель";

р.Хауки-лампи-йоки, г.Заполярный, 0,5 км выше устья (дифтитофосфат) – сброс сточных вод ОАО "Кольский ГМК", комбинат "Печенганикель", МУП "Городские сети" МО г. Заполярный, ОАО "Печенгастрой";

руч. Варничный, г.Мурманск, 1,5 км выше устья легкоокисляемые органические вещества (по БПК<sub>5</sub>(O<sub>2</sub>), аммонийный азот) – сброс ливневых сточных вод мелкими предприятиями и частными гаражами.

### **Свердловская область**

р.Тура, 0,2 км выше д. Тимофеево (глубокий дефицит растворенного в воде кислорода, соединения марганца) – нет сведений;

р.Салда, 0,2 км выше д. Прокопьевская Салда (соединения марганца) – нет сведений;

р.Тагил, 12 км ниже г. Верхний Тагил (соединения марганца) – нет сведений;

р.Нейва, 17 км выше и 5 км ниже г.Невьянск (соединения марганца) – нет сведений;

р.Пышма, 13 км выше г.Березовский (дефицит растворенного в воде кислорода, соединения марганца) – нет сведений;

р. Ирбит, г. Ирбит (соединения марганца) – нет сведений;

р.Патрушиха, 7 км ЮЗ г. Екатеринбург (соединения марганца) – нет сведений;

р. Уфалейка, г. Верхний Уфалей, 3,5 км выше города (соединения марганца) – природный фактор;

р. Северушка, устье, 0,6 км ниже г. Северский (соединения марганца) – нет сведений.

### **Челябинская область**

Аргазинское водохранилище, г.Карабаш, 5,2 км к В от города (соединения меди, марганца) – нет сведений;

р. Увелка, 1 км ниже г. Южноуральск (соединения марганца) – нет сведений.

### **Пермский край**

р.Косьва, г.Губаха, 0,3 км ниже города (соединения железа) – самоизлив шахтных вод Кизеловского угольного бассейна, ОАО "Губахинский кокс".

Наиболее загрязненные водные объекты на территории Российской Федерации в 2012 г.

Водный объект	Пункт, створ	Категория водного объекта	Основные загрязняющие вещества	УКИЗВ			Класс качества воды в 2012 г.	Предприятия – основные источники загрязнения	Тенденция изменения качества воды
				2010 г.	2011 г.	2012 г.			
<i>Балтийский гидрографический район</i>									
р. Волхов	г. Кириши б) 1,5 км ниже впадения р. Черной	Большая	БПК <sub>5</sub> (O <sub>2</sub> ), ХПК(O), железо, медь, марганец, фенолы	3,87	3,61	3,56	3Б	Нет сведений	Стабилизация
р. Преголя	г. Калининград, б) 1 км выше устья	Средняя	ХПК(O), БПК <sub>5</sub> (O <sub>2</sub> ), нефтепродукты, аммонийный и нитритный азот, железо, хлориды, сульфаты	5,42	4,97	5,55	4Б	ОАО "Прибалтийский судоремонтный завод "Янтарь", ТЭЦ-1, ФГУП ОКБ "Факел", МПКХ "Водоканал", ЗАО "Морской торговый порт"	Стабилизация
р. Охта	г. Санкт-Петербург а) в черте города	Средняя	БПК <sub>5</sub> (O <sub>2</sub> ), ХПК(O), медь, железо, цинк, марганец, нитритный азот	4,59	4,08	4,43	4А	Нет сведений	Стабилизация
р. Черная	г. Кириши	Малая	БПК <sub>5</sub> (O <sub>2</sub> ), ХПК(O), железо, медь, марганец, нитритный азот	3,27	3,91	4,59	4А	Нет сведений	Стабилизация
<i>Азовский гидрографический район</i>									
р. Дон	г. Донской а) выше города	Малая	Аммонийный и нитритный азот, ХПК(O), фенолы, медь, железо	5,30	5,22	5,17	4А	Новомосковские городской водоканал	Стабилизация
р. Дон	г. Донской б) ниже города	Малая	Аммонийный и нитритный азот, ХПК(O), медь, железо, сульфаты	5,98	5,86	4,67	4А	ОАО "Донской завод радиодеталей", ООО "Системы жизнеобеспечения" филиал "Водоканал Дон", МУП "Новомосковские коммунальные системы"	Улучшение
<i>Баренцевский гидрографический район</i>									
р. Колос-йоки	пгт Никель, 0,6 км выше устья	Малая	Медь, никель	4,97	4,06	4,31	4А	ОАО "Кольская ГМК", комбинат "Печенганикель"	Стабилизация
р. Луотти-йоки	Устье, 0,5 км выше устья	Малая	Никель, дитиофосфат	4,62	4,47	4,48	4А	ОАО "Кольская ГМК", комбинат "Печенганикель"	Стабилизация
р. Хауки-лампи-йоки	г. Заполярный, 0,7 км ниже сброса сточных вод	Малая	Медь, никель, марганец, нитритный азот	6,16	5,30	5,25	4В	ОАО "Кольская ГМК", комбинат "Печенганикель"	Стабилизация
руч. Варничный	г. Мурманск, 1,5 км выше устья	Малая	БПК <sub>5</sub> (O <sub>2</sub> ), ХПК(O), аммонийный и нитритный азот, марганец, нефтепродукты, медь, АСПАВ	7,91	7,28	7,56	5	Сточные воды предприятий г. Мурманск	Стабилизация

р. Роста	г. Мурманск, 1,1 км выше устья	Малая	Аммонийный и нитритный азот, марганец, железо, , БПК <sub>5</sub> (O <sub>2</sub> )	6,17	5,76	6,22	5	Сточные воды предприятий г.Мурманск	Стабилизация
р. Ньюдауй	г. Мончегорск, 0,2 км выше устья	Малая	Сульфатные ионы, медь, никель,	5,80	4,74	4,87	4Б	ОАО "Кольская ГМК", комбинат "Североникель"	Стабилизация
р. Пельшма	г. Сокол, 7 км к В от города, 1 км ниже сброса сточных вод ОАО "Сокольский ЦБК"	Малая	Дефицит растворенного в воде кислорода, лигносульфонаты, БПК <sub>5</sub> (O <sub>2</sub> ), ХПК(O), фенолы, аммонийный азот	7,89	8,30	8,12	5	ОАО "Сокольский ЦБК", объединенные очистные сооружения г. Сокол	Стабилизация
р.Вологда	г.Вологда, 2 км ниже города	Средняя	Нитритный азот, БПК(O <sub>2</sub> ), дефицит растворенного в воде кислорода	6,02	6,26	6,66	4В	МУП ЖКХ "Вологдагорводоканал"	Стабилизация
<i>Карский гидрографический район</i>									
р. Обь	г.Салехард, 4 км к ЮЗ от города	Большая	Нефтепродукты, железо, марганец, цинк, фенолы	5,40	5,07	5,25	4Б	Нет сведений	Стабилизация
р. Каменка	г. Новосибирск, 0,5 км выше впадения в р. Обь	Малая	Сульфиды и сероводород, БПК <sub>5</sub> (O <sub>2</sub> ), ХПК(O), нефтепродукты, аммонийный и нитритный азот, медь, фосфаты, фенолы	6,11	5,79	6,07	4Г	ФГУП "СибНИА им.С.А.Чаплыгина", ФГУП "НАПО им.Чкалова" и др.	Ухудшение
р. Полуй	г.Салехард, 6 км выше г/поста на р.Обь	Средняя	Железо, медь, цинк, марганец, нефтепродукты, аммонийный азот, ХПК(O), глубокий дефицит растворенного в воде кислорода	5,40	4,97	5,12	4Б	ОАО "НК "Роснефть" "Ямалнефтепродукт", ООО "Салехардский комбинат"	Стабилизация
р. Тобол	г.Ялуторовск, 2,5 км ниже города	Большая	Нефтепродукты, марганец, нитритный азот, цинк, ХПК(O)	5,21	4,82	4,57	4А	МП "Городские водопроводно-канализационные сети" г. Ялуторовск	Стабилизация
р. Исеть	г. Екатеринбург, в) 7 км ниже города, д. Большой Исток	Малая	БПК <sub>5</sub> (O <sub>2</sub> ), ХПК(O), медь, цинк, аммонийный и нитритный азот, фосфаты, фенолы	6,66	7,40	7,32	5	МУП "Водоканал", ОАО "Уралхиммаш"	Стабилизация
р. Исеть	г. Екатеринбург, г) 19,1 км ниже города, 5,7 км ниже г. Арамилъ	Малая	БПК <sub>5</sub> (O <sub>2</sub> ), ХПК(O), медь, марганец, фосфаты, нитритный и аммонийный азот, фенолы	6,02	6,78	6,61	5	ОАО "Аэропорт Кольцово", завод ЖБИ "Бетфор", ФГУП "2-е Свердловское авиапредприятие", МУП ЖКХ "Арамилъ" и др.	Стабилизация
р. Миасс	г. Челябинск, б) 6,6 км ниже города, д. Новое Поле	Малая	БПК <sub>5</sub> (O <sub>2</sub> ), ХПК(O), медь, марганец, фосфаты, нитритный и аммонийный азот, фенолы	6,68	7,10	7,52	5	ОАО "Челябинский металлургический комбинат", ОАО "Цинковый завод", ОАО "Челябинский автотехнический завод", ОАО "ЧТЗ-Уралтрак",	Стабилизация

Водный объект	Пункт, створ	Категория водного объекта	Основные загрязняющие вещества	УКИЗВ			Класс качества воды в 2012 г.	Предприятия – основные источники загрязнения	Тенденция изменения качества воды
				2010 г.	2011 г.	2012 г.			
р. Пышма	г. Березовский, а) 13,1 км выше города	Малая	Медь, марганец, никель, нитритный и аммонийный азот, железо, фосфаты	7,77	7,15	8,34	5	ОАО "Уральский завод ж/д машиностроения", ОАО "Уралэлектромедь", ОАО "Уральский завод химреактивов"	Стабилизация
р. Пышма	г. Березовский, б) 5 км ниже города	Малая	Медь, марганец, никель, нитритный и аммонийный азот, железо, фосфаты	6,73	6,50	6,68	5	МУП "Водоканал" г. Екатеринбург, ФГУП "Уралтрансмаш", ООО "Карьер", МУП БВКХ "Водоканал" г. Березовский, ООО "Березовское рудоуправление" и др. (сведения за 2009 г.)	Стабилизация
р. Тагил	г. Нижний Тагил, 23 км ниже города, д. Балакино	Малая	Медь, марганец, нитритный азот, фенолы, цинк, железо, ХПК(О)	5,54	5,86	5,70	4Б	Нет сведений	Стабилизация
р. Нейва	г. Невьянск, б) 17 км выше города	Малая	Медь, марганец, аммонийный азот, фенолы, цинк	5,72	6,65	6,89	4В	ФГУП "Уральский электрохимический комбинат", ОАО "Электромедь" и др.	Стабилизация
р. Кача	г. Красноярск, в черте города	Малая	Железо, медь, цинк, цианиды, роданиды, фенолы, алюминий, марганец	5,14	5,11	5,07	4А	ООО "Комплекс очистных сооружений п. Емельяново", транзит с верхнего створа (сведения за 2009 г.)	Стабилизация
р. Вихорева	с. Кобляково, 7 км ниже села	Средняя	Формальдегид, сульфиды и сероводород, сульфатный лигнин, железо, фосфаты, аммонийный и нитритный азот	5,19	5,64	5,03	4Б	Филиал ОАО "Группа Илим" в г. Братск, ООО "Братскводсистема", ООО "Облжилкомхоз"	Стабилизация
р. Модонкуль	г. Закаменск, 1 км ниже ОС	Малая	Медь, цинк, фториды, железо	4,58	4,44	4,31	4А	ООО "Закаменское ПУ ЖКХ"	Стабилизация
<i>Восточно-Сибирский гидрографический район</i>									
р. Яна	п. Батагай, 1 км ниже поселка	Большая	Медь, цинк, железо, фенолы, ХПК(О)	4,58	4,14	3,71	4А	Природный фактор	Стабилизация
р. Колыма	п. Усть-Среднекан, 0,5 км ниже поселка	Большая	Железо, медь, марганец, ХПК(О), нефтепродукты, свинец, цинк	4,63	5,15	4,35	4А	ОАО "Колымаэнерго", Усть-Среднекан-ГЭСстрой	Стабилизация
р. Берелех	г. Сусуман, в черте города	Средняя	БПК <sub>5</sub> (О <sub>2</sub> ), ХПК(О), железо, медь, цинк	4,74	5,43	4,56	4А	Организованный сброс сточных вод отсутствует	Стабилизация
р. Омчак	п. Омчак, 2 км выше поселка	Малая	Медь, нефтепродукты, цинк, свинец, ХПК(О), железо, марганец	4,90	5,25	4,63	4А	"-"	Стабилизация
р. Омчак	п. Омчак, 2,5 км ниже поселка	Малая	Медь, марганец, железо, нефтепродукты, цинк, свинец	4,91	5,45	4,46	4А	"-"	Стабилизация



р. Омчак	п. Транспортный, 0,6 км выше поселка	Малая	Медь, марганец, железо, нефтепродукты, цинк, свинец	4,69	5,45	4,83	4А	"-	Стабилизация
р. Тенке	п. Нелькоба, 3,0 км ниже поселка	Средняя	Медь, марганец, железо, цинк, нефтепродукты	4,72	5,32	4,66	4А	"-	Стабилизация
р. Тенке	п. Транспортный, 0,5 км ниже поселка	Средняя	Медь, марганец, свинец, нефтепродукты, цинк, железо	4,52	5,39	3,90	4А	"-	Стабилизация
р. Дебин	п. Ягодное, в черте поселка	Средняя	Медь, марганец, нефтепродукты, железо, цинк	4,33	4,37	4,14	4А	ООО "Ягоднинская электро-теплосеть"	Стабилизация

*Кастийский гидрографический район*

р. Волга	г. Астрахань а) 0,5 км выше г. Астрахань	Большая	Медь, железо, БПК <sub>5</sub> (O <sub>2</sub> ), ХПК(O), фенолы, сульфаты	4,10	4,97	4,87	4А	Организованный сброс сточных вод отсутствует, судоходство	Стабилизация
р. Волга	г. Астрахань б) 0,5 км ниже сброса сточных вод	Большая	Медь, железо, БПК <sub>5</sub> (O <sub>2</sub> ), ХПК(O), фенолы, сульфаты	4,10	4,70	4,65	4А	Предприятия ЖКХ (МУП "Астроводоканал")	Стабилизация
р. Волга	г. Астрахань в) 0,5 км ниже с.Ильинка	Большая	Медь, железо, БПК <sub>5</sub> (O <sub>2</sub> ), ХПК(O), фенолы, сульфаты	4,08	4,76	4,93	4А	Предприятия ЖКХ (МУП "Астроводоканал")	Стабилизация
р. Кошта	г. Череповец	Малая	Аммонийный и нитритный азот, медь, цинк, железо, никель, сульфаты, БПК <sub>5</sub> (O <sub>2</sub> ), ХПК(O)	6,11	6,90	6,20	4Б	ОАО "Аммофос", ОАО "Северсталь"	Стабилизация
р. Инсар	г. Саранск б) ниже города	Средняя	Аммонийный и нитритный азот, нефтепродукты, ХПК(O), БПК <sub>5</sub> (O <sub>2</sub> ), железо, фосфаты	5,03	5,21	3,57	3Б	Предприятия ЖКХ (МП "Саранскводоканал")	Стабилизация
р. Чапаевка	г. Чапаевск б) 1 км ниже города	Средняя	Аммонийный азот, ХПК(O), БПК <sub>5</sub> (O <sub>2</sub> ), фенолы, марганец, сульфаты, хлориды, хлорорганические пестициды	5,11	5,54	5,05	4Б	Предприятия ЖКХ (НМУП "Водоканал"), ООО "Промхим"	Стабилизация
р. Падовая	г. Самара, в черте п. Стройкерамика	Малая	Аммонийный и нитритный азот, БПК <sub>5</sub> (O <sub>2</sub> ), ХПК(O), фосфаты, сульфаты, медь, фенолы, марганец	6,41	6,27	7,37	5	ОАО "Пивоваренная компания Балтика", ОАО "Салют", МУП ПО ЖКХ п. Смышляевка, ООО "Самарский Стройфарфор"	Ухудшение
Зай	г. Бугульма 1 км ниже города	Малая	Аммонийный и нитритный азот, БПК <sub>5</sub> (O <sub>2</sub> ), ХПК(O), фосфаты	5,43	4,85	4,93	4А	Нет сведений	Стабилизация
р. Ока*	г. Кашира б) 0,8 км ниже г. Кашира	Большая	Аммонийный и нитритный азот, медь, нефтепродукты, фенолы, БПК <sub>5</sub> (O <sub>2</sub> ), ХПК(O)	4,62	5,01	5,14	4А	Предприятия ЖКХ (МУП "Водоресурс", ОАО "Каширская ГРЭС-4")	Стабилизация
р. Ока*	г. Коломна б) 8,9 км ниже г. Коломна	Большая	Аммонийный и нитритный азот, БПК <sub>5</sub> (O <sub>2</sub> ), ХПК(O), медь, фенолы, нефтепродукты	4,52	4,84	4,87	4А	Предприятия ЖКХ (МУП "Коломенский водоканал" и др.)	Стабилизация
р. Упа*	г. Тула в) 19 км ниже города	Средняя	Аммонийный и нитритный азот, железо, медь, цинк, сульфаты, БПК <sub>5</sub> (O <sub>2</sub> ), ХПК(O), фосфаты	6,19	6,78	6,28	4Б	Предприятия ЖКХ (ООО "Жилсервис" и др.), ОАО АФ "Тулсахар", ОАО "Тулский комбайновый завод и др.	Стабилизация

Водный объект	Пункт, створ	Категория водного объекта	Основные загрязняющие вещества	УКИЗВ			Класс качества воды в 2012 г.	Предприятия – основные источники загрязнения	Тенденция изменения качества воды
				2010 г.	2011 г.	2012 г.			
р.Мышега*	г.Алексин	Малая	Аммонийный и нитритный азот, железо, медь, цинк, сульфаты, БПК <sub>5</sub> (O <sub>2</sub> ), ХПК(O)	5,33	5,54	4,94	4Б	МУП "Водопроводно-канализационное хозяйство", ФКП "Алексинский химический комбинат", ФКП "Алексинский завод тяжелой промышленной арматуры" и др.	Стабилизация
Шатское вдхр.*	г.Новомосковск	Малое	Аммонийный и нитритный азот, медь, сульфаты, БПК <sub>5</sub> (O <sub>2</sub> ), ХПК(O)	5,39	4,82	4,72	4А	ОАО "Новомосковская акционерная компания АЗОТ", ООО "Новомосковская коммунальная энергетика", МУП "Водопроводно-канализационное хозяйство"	Стабилизация
р. Москва*	г. Москва в) 0,01 км выше Бесединского моста МКАД	Средняя	Аммонийный и нитритный азот, БПК <sub>5</sub> (O <sub>2</sub> ), ХПК(O), медь, железо, цинк, фенолы, нефтепродукты	5,69	6,40	6,33	4Г	Курьяновские очистные сооружения ПУ "Мосочиствод" МГУП "Мосводоканал", ГУП "Мосводосток"	Ухудшение
р. Москва*	д. Нижнее Мячково а) 1 км выше деревни	Средняя	Аммонийный и нитритный азот, медь, цинк, фенолы, нефтепродукты, БПК <sub>5</sub> (O <sub>2</sub> ), ХПК(O), фосфаты	5,20	5,43	5,60	4Б	Транзит сточных вод с водой реки от предприятий ЖКХ г.Москва, филиал ФГУП "ЦИАМ им. П.И. Баранова"	Стабилизация
р. Москва*	д. Нижнее Мячково б) 1 км ниже впадения р. Пехорка	Средняя	Аммонийный и нитритный азот, медь, железо, цинк, фенолы, нефтепродукты, БПК <sub>5</sub> (O <sub>2</sub> ), ХПК(O), фосфаты	5,88	6,13	6,31	4В	Люберецкие очистные сооружения ПУ "Мосочиствод" МГУП "Мосводоканал"	Стабилизация
р. Москва*	г. Воскресенск а) 0,5 км выше города	Средняя	Аммонийный и нитритный азот, медь, железо, цинк, фенолы, нефтепродукты, ХПК(O), БПК <sub>5</sub> (O <sub>2</sub> ), фосфаты	5,14	5,96	5,92	4Б	Транзит сточных вод с водой реки от предприятий ЖКХ г. Москва и д.Нижнее Мячково	Стабилизация
р. Москва*	г. Воскресенск, б) 1 км ниже города	Средняя	Аммонийный и нитритный азот, медь, железо, фенолы, нефтепродукты, ХПК(O), БПК <sub>5</sub> (O <sub>2</sub> ), фосфаты	6,07	6,38	6,57	4В	Предприятия ЖКХ (ЗАО "Аквасток"), ОАО "Воскресенские минеральные удобрения" и др.	Стабилизация
р. Москва*	г.Коломна, 1 км выше устья	Средняя	Аммонийный и нитритный азот, медь, железо, цинк, фенолы, нефтепродукты, БПК <sub>5</sub> (O <sub>2</sub> ), ХПК(O), фосфаты	5,65	6,22	6,19	4Г	Предприятия ЖКХ (МУП "ЖКХ Коломенского района" и др.)	Стабилизация
р. Пахра*	г. Подольск б) 1 км ниже города	Средняя	Аммонийный и нитритный азот, медь, цинк, фенолы, ХПК(O), БПК <sub>5</sub> (O <sub>2</sub> ), фосфаты, нефтепродукты	6,60	7,27	7,34	5	Предприятия ЖКХ (МУП "Водоканал"), ООО "Завод бытовых машин" и др.	Стабилизация

р. Пахра*	г. Подольск в) 14,1 км ниже г. Подольск	Средняя	Аммонийный и нитритный азот, медь, цинк, фенолы, БПК <sub>5</sub> (O <sub>2</sub> ), ХПК(O), фосфаты, нефтепродукты	5,87	6,29	7,06	5	ОАО "Рязаново", транзит сточных вод с водой реки	Ухудшение
р. Пахра*	д. Нижнее Мячково, 0,01 км выше устья	Средняя	Аммонийный и нитритный азот, медь, цинк, фенолы, БПК <sub>5</sub> (O <sub>2</sub> ), ХПК(O), фосфаты, нефтепродукты	6,07	6,10	6,25	4В	Предприятия ЖКХ (МУП "Домодедовский водоканал")	Стабилизация
р. Заказа*	д. Большое Сареево, в черте деревни	Малая	Аммонийный и нитритный азот, медь, железо, цинк, фенолы, ХПК(O), БПК <sub>5</sub> (O <sub>2</sub> ), фосфаты, нефтепродукты	5,94	5,98	6,79	4В	Нет сведений	Ухудшение
р. Медвенка*	д. Большое Сареево	Малая	Аммонийный и нитритный азот, медь, железо, цинк, фенолы, ХПК(O), БПК <sub>5</sub> (O <sub>2</sub> ), фосфаты, нефтепродукты	5,69	5,69	6,21	4Б	Нет сведений	Стабилизация
р. Яуза*	г. Москва	Малая	Аммонийный и нитритный азот, медь, железо, цинк, фенолы, нефтепродукты, ХПК(O), БПК <sub>5</sub> (O <sub>2</sub> )	5,78	6,10	6,01	4Г	ОАО "Московская теплосетевая компания"	Стабилизация
р.Рожая*	д. Домодедово	Малая	Аммонийный и нитритный азот, медь, цинк, фенолы, БПК <sub>5</sub> (O <sub>2</sub> ), ХПК(O), фосфаты, нефтепродукты	6,25	6,44	7,16	4Г	Предприятия ЖКХ (МУП "Домодедовский водоканал")	Ухудшение
р. Клязьма*	г.Щелково б) 0,5 км ниже сбросов ПУВКХ	Большая	Аммонийный и нитритный азот, медь, цинк, фенолы, нефтепродукты, ХПК(O), БПК <sub>5</sub> (O <sub>2</sub> ), фосфаты	6,19	6,75	6,44	4В	Предприятия ЖКХ (ЗАО "Экоэросталкер")	Стабилизация
р. Клязьма*	г. Щелково в) 0,1 км ниже впадения р.Воря	Большая	Аммонийный и нитритный азот, медь, железо, цинк, фенолы, нефтепродукты, ХПК(O), БПК <sub>5</sub> (O <sub>2</sub> ), фосфаты	5,84	5,98	6,30	4В	Предприятия ЖКХ (транзит сточных вод от ЗАО "Экоэросталкер"), ОАО "Тонкосуконная фабрика", ОАО "Калорис"	Стабилизация
р. Клязьма*	г. Павловский Посад б) 1,7 км ниже города	Большая	Аммонийный и нитритный азот, медь, железо, фенолы, нефтепродукты, ХПК(O), БПК <sub>5</sub> (O <sub>2</sub> )	5,60	5,89	6,20	4В	МУП "Энергетик", ОАО "Павлово-Посадский камвольщик"	Стабилизация
р. Клязьма*	г. Орехово-Зуево б) 3,7 км ниже города	Большая	Аммонийный и нитритный азот, медь, железо, фенолы, нефтепродукты, ХПК(O), БПК <sub>5</sub> (O <sub>2</sub> )	5,64	5,85	6,17	4В	Предприятия ЖКХ (ООО "Орехово-Зуевский городской водоканал и др.), филиал ОАО "Мосэнерго" ТЭЦ-6	Стабилизация

Водный объект	Пункт, створ	Категория водного объекта	Основные загрязняющие вещества	УКИЗВ			Класс качества воды в 2012 г.	Предприятия – основные источники загрязнения	Тенденция изменения качества воды
				2010 г.	2011 г.	2012 г.			
р. Чусовая	г. Первоуральск б) 1,7 км ниже города	Средняя	Медь, шестивалентный хром, марганец, нитритный азот	6,29	6,58	6,92	5	"Водоканал" г.Ревда, ОАО "Первоуральский Новотрубный завод", ОАО "Среднеуральский медеплавильный завод"	Стабилизация
р. Чусовая	г. Первоуральск в) 17 км ниже города	Средняя	Медь, шестивалентный хром, марганец, нитритный азот, фосфаты, аммонийный азот	5,51	6,45	7,14	5	ОАО "Билимбаевский рудник", Первоуральское ПМУП "Водоканал", ОАО "Среднеуральский медеплавильный завод"	Стабилизация
р. Косьва	г. Губаха, б) ниже города	Средняя	Фенолы, железо, марганец, аммонийный азот	4,54	4,74	4,48	4Б	ОАО "Губахинский кокс", самоизлив шахтных вод Кизеловского угольного бассейна, природный фон	Стабилизация
р. Ай	г. Златоуст, б) ниже города	Средняя	Нитритный и аммонийный азот, марганец, цинк, БПК <sub>5</sub> (O <sub>2</sub> )	5,92	5,85	5,94	5	ОАО "Златоустовский Водоканал", ОАО "Златмаш"	Стабилизация
р. Блява	г. Медногорск б) 0,5 км ниже сброса сточных вод	Малая	Медь, цинк, железо, аммонийный и нитритный азот, ХПК(О), БПК <sub>5</sub> (O <sub>2</sub> ), фосфаты	6,27	6,25	6,60	4В	ООО "Медногорскводоканал"	Ухудшение
<i>Тихоокеанский гидрографический район</i>									
р. Аргунь (трансграничный водные объект, КНР)	п. Молоканка, 3,2 км к В от поселка	Средняя	Глубокий дефицит растворенного в воде кислорода, марганец, цинк	6,52	6,78	5,58	4В	Источников организованного сброса сточных вод нет. Природные факторы, Данные об источниках загрязнения со стороны КНР отсутствуют	Стабилизация
р. Шилка	г. Шилка, 2 км южнее г. Шилка	Большая	Аммонийный азот, БПК <sub>5</sub> (O <sub>2</sub> ), марганец, АСПАВ	3,75	4,52	4,61	4А	Очистные сооружения г. Шилка, МУП ЖКХ г. Шилка	Стабилизация
р. Шилка	г. Сретенск, в черте города	Большая	Марганец, ХПК(О), БПК <sub>5</sub> (O <sub>2</sub> )	3,35	3,45	3,61	4А	Очистные сооружения г. Сретенск, ОАО "ССЗ-Водоканал"	Стабилизация
р. Ингода	г. Чита, 0,5 км выше п. Атамановка	Средняя	Нитритный азот, марганец, аммонийный азот	4,36	3,89	4,53	4А	Очистные сооружения г. Чита	Стабилизация
р. Чита	г. Чита, в черте города	Малая	Нитритный и аммонийный азот, марганец, фосфаты, цинк	6,12	6,30	5,83	4В	Очистные сооружения г. Чита	Стабилизация
р. Березовая	с. Федоровка, 1,5 км ниже села	Малая	Глубокий дефицит растворенного в воде кислорода, БПК <sub>5</sub> (O <sub>2</sub> ), аммонийный азот, фенолы, фосфаты, марганец	7,81	7,19	6,82	5	МУП "Водоканал" г.Хабаровск	Стабилизация

р. Черная (Хабаровский край)	с. Сергеевка, 5 км ниже села	Малая	Глубокий дефицит растворенного в воде кислорода, аммонийный и нитритный азот, фосфаты, БПК <sub>5</sub> (O <sub>2</sub> ), марганец	7,09	6,57	6,14	5	МУП "Водоканал" г. Хабаровск, сток с сельхозугодий и жилмассива г.Хабаровск	Стабилизация
р. Левая Силинка	п. Горный, б) 3 км ниже поселка	Малая	Медь, цинк, марганец	4,79	4,24	4,43	4Б	ООО "Востоколово", природный фактор	Стабилизация
р. Левая Силинка	п. Горный, в) 5,5 км ниже поселка	Малая	Медь, цинк, марганец	5,67	5,40	5,01	4Б	ООО "Востоколово", природный фактор	Стабилизация
р. Левая Силинка	г.Солнечный а) 1,5 км ЮЗ города	Малая	Медь, марганец	5,18	4,29	3,78	4А	Транзит сточных вод ООО "Востоколово", природный фактор	Стабилизация
р. Левая Силинка	г.Солнечный б) 2 км ниже (ЮВ) города	Малая	Медь, марганец	4,79	3,98	4,05	4А	Транзит сточных вод ООО "Востоколово", природный фактор	Стабилизация
р. Холдоми	г. Солнечный б) 0,1 км выше устья р. Холдоми	Малая	Медь, марганец	5,19	3,33	4,05	4А	ООО "Востоколово", природный фактор	Стабилизация
р.Дачная	г.Арсеньев, в черте города	Малая	Глубокий дефицит растворенного в воде кислорода, фенолы, аммонийный азот, БПК <sub>5</sub> (O <sub>2</sub> ), железо, марганец, фосфаты	7,29	6,95	6,41	5	ОАО "Аскольд", ОАО ААК "Прогресс" им. Сазыкина, филиал "Арсеньевский", КГУП "Примтеплоэнерго"	Стабилизация
р. Рудная	п. Краснореченский, б) 1 км ниже поселка	Малая	Цинк, марганец	6,00	5,13	4,53	4Б	ЗАО "Коммунальсервис" р.п. Краснореченский, природный фон	Стабилизация
р. Рудная	п. Дальнегорск, б) 9 км ниже сброса сточных вод ЗАО "Бор"	Малая	Цинк, бор, аммонийный азот	5,59	5,38	4,53	4Б	ЗАО "Горнохимическая компания "Бор", "Коммунальсервис", ОАО "Дальполиметалл", рудники 2-й Советский и Николаевский	Стабилизация
р. Раковка	г. Уссурийск, 0,5 км выше устья	Малая	Аммонийный азот, марганец, фенолы, БПК <sub>5</sub> (O <sub>2</sub> ), железо, цинк	6,36	5,77	6,72	5	ЗАО "УМЖК Приморская соя", ОАО "РЖД" – филиал Уссурийск", "Рефсервис", МУП "Уссурийск-водоканал" и др.	Стабилизация
р. Комаровка	г. Уссурийск, в черте города	Малая	Аммонийный азот, марганец, БПК <sub>5</sub> (O <sub>2</sub> ), железо	6,18	5,39	6,62		МУП "Уссурийск-водоканал", ООО "Приморский сахар", Уссурийский картонный комбинат и др.	Стабилизация
р. Охинка	г. Оха, 0,25 км ниже гидропоста	Малая	Нефтепродукты, медь, железо, ХПК(O), нитритный азот	6,02	6,72	6,28	5	Предприятия АОТ "Сахалинморнефтегаз", Охинская ТЭЦ	Стабилизация

\* УКИЗВ рассчитан с учетом 15 загрязняющих веществ и показателей качества воды без учета соединений марганца

### **Оренбургская область**

р.Блява, г.Медногорск, 0,5 км ниже сброса сточных вод (соединения меди и цинка) – сточные воды ООО "Медногорскводоканал".

### **Красноярский край**

оз.Учум, в районе курорта "Учум" (соединения меди, сульфатные ионы) – природное происхождение.

### **Новосибирская область**

р.Тула, в черте г. Новосибирск (соединения марганца) – нет сведений;  
р.Каменка, в черте г.Новосибирск (соединения марганца) – нет сведений;  
р.Нижняя Ельцовка, в черте г.Новосибирск (соединения марганца) – нет сведений;  
р.Ельцовка I, в черте г. Новосибирск (соединения марганца) – нет сведений;  
р.Ельцовка II, в черте г. Новосибирск (соединения марганца) – нет сведений;  
р.Плющиха, в черте г. Новосибирск (соединения марганца) – нет сведений;  
р.Камышенка, в черте г. Новосибирск (соединения марганца) – нет сведений;  
р.Омь, 2 км выше г. Куйбышев (соединения марганца) – природный фактор;  
оз. Яркуль, с. Яркуль (нефтепродукты) – нет сведений.

### **Алтайский край**

оз. Кучукское, в районе водпоста с. Благовещенка (хлоридные ионы, сульфатные ионы, соединения магния, аммонийный азот, сумма ионов) – природное происхождение.

### **Ямало – Ненецкий АО**

р.Полуй, в черте г. Салехард 13 и 6 км выше гидропоста на р.Обь (дефицит растворенного в воде кислорода) – нет сведений;  
Тазовская губа, 0,5 км ЮВ п.Находка (соединения марганца) – природный фактор;  
р.Пур, в черте пгт Уренгой (соединения железа) – природный фактор.

### **Омская область**

р.Омь, 9 км ниже г.Калачинск (соединения марганца) – природный фактор;  
р.Тара, в черте с. Муромцево (соединения марганца) – нет сведений;  
р.Артынка, с. Костино (соединения марганца) – нет сведений.

### **Курганская область**

р.Тобол, в черте с. Звериноголовское (соединения марганца) – нет сведений;  
Курганское водохранилище (р.Тобол), 15 км выше г.Курган (соединения марганца) – нет сведений;  
р.Тобол, в черте и ниже г.Курган (соединения марганца) – нет сведений.  
р.Миасс, в черте р.п. Каргаполье (нитритный азот) – нет сведений;  
р. Теча, в черте с.Першинское (соединения марганца) – нет сведений;  
р.Уй, в черте с. Усть-Уйское (соединения марганца) – нет сведений.

### **Тюменская область**

р.Тура, 7,4 км выше и в черте г. Тюмень (соединения марганца) – природный фактор;  
р.Иска, в черте с.Велижаны (соединения марганца) – природный фактор;  
р. Аремзянка, в черте д. Чукманка (соединения марганца) – природный фактор;  
р.Ук, г. Заводоуковск (соединения марганца) – нет сведений;  
р. Демьянка, с. Демьянское (нефтепродукты) – нет сведений.

## **Республика Хакасия**

оз.Шира, в районе курортного поселка Жемчужный (соединения магния, сульфатные ионы) – природный фон;

оз.Шира, в районе устья р.Сон (сульфатные ионы) – природный фон.

## **Магаданская область**

р.Оротукан, п.Оротукан, 1,2 км выше поселка (соединения марганца) – гидрохимический фон.

## **Забайкальский край**

р. Аргунь (основное русло), п. Молоканка, 3,2 км к В от поселка (глубокий дефицит растворенного в воде кислорода, соединения марганца) – источник загрязнения не установлен, природный фактор;

р. Аргунь, с. Кути, в черте села (глубокий дефицит растворенного в воде кислорода) – природный фактор;

р. Чита, г.Чита, в черте города (нитритный азот) – ненормативно очищенные сточные воды ГОС г. Чита.

## **Хабаровский край**

р. Березовая, с. Федоровка, 1,5 км ниже села (легкоокисляемые органические вещества (по БПК<sub>5</sub>(O<sub>2</sub>), соединения марганца, аммонийный азот) – сточные воды МУП "Водоканал" г. Хабаровск;

р. Черная, с. Сергеевка, 5 км ниже села (аммонийный азот) – стоки с сельскохозяйственных угодий и жил-массива г. Хабаровск;

р. Левая Силинка (Силинка), п. Горный, 3 км ниже поселка (соединения марганца) – природный фактор, сточные воды ООО "Востоколово";

р. Левая Силинка (Силинка), п. Горный, 5,5 км ниже поселка (соединения меди и марганца) – сточные воды ООО "Востоколово", природный фактор.

## **Приморский край**

р. Дачная, г. Арсеньев, в черте города (легкоокисляемые органические вещества (по БПК<sub>5</sub>(O<sub>2</sub>), глубокий дефицит растворенного в воде кислорода) – сточные воды ОАО "Аскольд", ОАО ААК "Прогресс" им. Сазыкина, филиал "Арсеньевский КГУП "Примтеплоэнерго";

р. Раздольная, г. Уссурийск, 20 км ниже города (нитритный азот) – сточные воды МУП "Уссурийск-водоканал";

р. Раковка, г. Уссурийск, 0,05 км выше устья (аммонийный азот) – сточные воды ЗАО "УМЖК Приморская соя", Рефрижераторного вагонного депо "Уссурийск" – филиал ОАО "РЖД";

р. Рудная, р.п. Краснореченский, 1 км ниже поселка (соединения цинка) – сточные воды МУП ЖКХ МО г. Дальнегорск;

р. Рудная, г. Дальнегорск, 1 км выше п. Горелое (соединения цинка) – сточные воды ОАО ГМК "Дальполиметалл": рудники 2-й Советский, Николаевский.

## **Сахалинская область**

р. Охинка, г. Оха, 0,25 км ниже гидропоста (нефтепродукты) – открытая система нефтесбора, отсутствие необходимых очистных сооружений АОТ "Сахалинморнефтегаз".

## **Камчатский край**

р.Озерная, п.Шумный, 1 км выше поселка (нефтепродукты, соединения железа) – нет сведений;

р.Паужетка, п.Паужетка, 0,3 км выше поселка (нефтепродукты, соединения железа) – нет сведений;

р.Паужетка, п. Паужетка, 1 км ниже поселка (соединения железа) – нет сведений;

р.Камчатка, п. Козыревск, в черте поселка (нефтепродукты) – нет сведений.

3. Распределение створов по классам качества воды водных объектов в наиболее крупных речных бассейнах Российской Федерации в 2012 г. показано в табл. 16.2.

Таблица 16.2

## Распределение (в %) створов по классам качества воды в наиболее крупных речных бассейнах Российской Федерации в 2012 г.

Водный объект	Класс качества воды								5-й	
	1-й	2-й	3-й		4-й					
			Разряд "а"	Разряд "б"	Разряд "а"	Разряд "б"	Разряд "в"	Разряд "г"		
Балтийский гидрографический район										
р.Преголя				66,6	16,7					
Бассейн р.Преголя			7,7	69,2	15,4	7,7				
р.Нева		12,5	87,5							
Бассейн р.Нева		12,5	50	25	12,5					
Азовский гидрографический район										
р. Дон			23,8	52,4	23,8					
Бассейн р. Дон		3,4	25,2	31,3	37,4	2,0	0,7			
р. Кубань			35,0	60,0	5,0					
Бассейн р. Кубань		5,1	43,6	46,2	5,1					
Баренцевский гидрографический район										
Реки Кольского полуострова	4,8	43,5	29,1	8,1	4,8	4,8	1,7	0	3,2	
р. Северная Двина				54,5	45,5					
Бассейн р.Северная Двина			28,8	32,9	34,3	1,4	1,4		1,4	
Карский гидрографический район										
р. Обь		3,6	46,4	25	10,7	14,3				
р. Иртыш			66,5	22,3	11,2					
р. Тобол					50	50				
Бассейн р. Тобол			3,9	12,3	51,6	21,5	3,9	0,7	6,1	
Бассейн р. Иртыш			11,5	15,2	44,8	18,6	4,9	0,6	4,4	
Бассейн р. Обь	0,3	4,1	16,4	22	35,5	13,3	4	1,3	3,1	
р. Енисей			35,4	56,5	8,1					
р. Ангара	6,1	66,7	18,1	3,0	6,1					
Бассейн р.Ангара	5,1	34,2	35,4	16,4	7,6	1,3				
Бассейн р. Енисей (с бас. р. Ангара)	2,5	15,5	25,8	35,9	16,6	1,8		1,2	0,7	



## Восточно-Сибирский гидрографический район

р. Лена		16,7	75,0	8,3					
Бассейн р. Лена	2,0	15,0	67,8	14,0	1,2				
Бассейн р. Колыма		9,5	9,5	9,5	66,7		4,8		

## Каспийский гидрографический район

р. Волга		5,3	40,0	27,4	27,3				
р. Ока			14,3	25,0	60,7				
Бассейн р. Ока	2,0		11,4	25,5	40,3	10,8	6,0	2,7	1,3
р. Кама			16,0	80,0	4,0				
р. Белая				9,50	90,5				
Бассейн р. Белая			9,54	23,8	60,3	3,18	1,59		1,59
Бассейн р. Кама		1,48	17,2	37,7	37,7	2,22	1,48		2,22
Бассейн р. Волга		2,84	22,8	30,6	34,9	4,98	2,30	0,70	0,88
Бассейн р. Урал			38,9	30,5	25,0	2,80	2,80		

## Тихоокеанский гидрографический район

р. Амур			23,5	53,0	3,5				
Бассейн р. Уссури			25,0	33,3	33,3	5,60			2,80
Бассейн р. Амур		1,20	20,2	47,0	26,2	3,00	0,60		1,80
Реки бассейна Японского моря			25,0	15,0		20,0	10,0	5,00	10,0
Реки о. Сахалин		42,9	19,0	14,3	19,0	2,40			2,40
Реки полуострова Камчатка		17,2	62,1	17,2	3,50				

В Балтийском гидрографическом районе качество воды р.Преголя ухудшилось по сравнению с 2011 г., вода большинства пунктов характеризуется как "очень загрязненная"; свыше 34 % составляют пункты, вода которых оценивается как "грязная". В бассейне р. Преголя 77 % составляют пункты с качеством воды 3-го класса ("загрязненная" и "очень загрязненная" вода).

Достаточно высок процент пунктов, вода которых характеризуется как "загрязненная", на р. Нева (87,5 %) и в бассейне р.Нева (75 %); в бассейне р Нева 12,5 % составляют водные объекты, вода которых оценивается 4-м классом разряда "а" ("грязная").

В Азовском гидрографическом районе в бассейне р. Дон (3,4 %) и р. Кубань (5,1 %) отмечены водные объекты, вода которых характеризуется достаточно хорошим качеством, как "слабо загрязненная".

Вместе с тем, большинство пунктов на р. Дон (76,2%) и в бассейне Дона (56,5 %) характеризуются, как "загрязненные" и "очень загрязненные"; 39,4 % оцениваются как "грязные", 0,7 % - как "очень грязные".

В бассейне р. Кубань вода 90 % пунктов характеризуется как "загрязненная" или "очень загрязненная", 5 % - как "слабо загрязненная", 5 % - как "грязная".

В Баренцевском гидрографическом районе на водных объектах Кольского полуострова увеличилось от 1,7 до 3,2 % число пунктов, вода которых оценивается как "экстремально грязная"; в бассейне р. Северная Двина как "экстремально грязные" оцениваются 1,4 % пунктов наблюдений.

В Карском гидрографическом районе остается высоким уровень загрязненности поверхностных вод бассейна р. Обь. Продолжает увеличиваться число пунктов, вода которых относится к 4-му классу разрядов "а", "б", "в" и "г" в бассейнах р. Тобол от 71,5 до 78 %, р.Иртыш – от 63,5 до 69 %; р. Обь – от 53,4 до 54,1 %. Единичные пункты верхнего течения р. Обь характеризуются хорошим качеством воды, как "условно чистые" (0,3 %) и "слабо загрязненные" (4,1 %).

Уровень загрязненности поверхностных вод бассейна р. Енисей значительно ниже, чем бассейна р. Обь. Больше половины наблюдаемых водных объектов на р. Ангара (около 67 %) и 34,2 % в бассейне р. Ангара характеризуются как "слабо загрязненные"; 0,1 % и 5,1 % соответственно на р.Ангара и в бассейне р. Ангара составляют пункты, вода которых оценивается как "условно чистая".

В Восточно-Сибирском гидрографическом районе в бассейне р. Лена большинство водных объектов (81,8 %) характеризуются водой 3-го класса разрядов "а" и "б", как "загрязненные" и "очень загрязненные".

Уровень загрязненности воды рек бассейна р. Колыма значительно выше, чем бассейна р. Лена, около 67 % составляют пункты, вода которых оценивается как "грязная".

В Каспийском гидрографическом районе наиболее загрязнены водные объекты бассейнов рек Ока и Белая, вода которых в 59,8 и 63,8 % створов соответственно характеризовалась как "грязная"; 1,3 % водных объектов в бассейне р.Ока оцениваются как "экстремально грязные". В целом в Каспийском гидрографическом районе поверхностные воды характеризуются широким диапазоном качества – от "слабо загрязненных" до "очень грязных" и "экстремально грязных". Вода большинства створов контроля на р. Волга (67,4 %) и р. Урал (74 %) по качеству соответствовала 3-му классу разрядов "а" и "б". В 2012 г. в бассейне р. Ока сохранилась тенденция увеличения числа створов, вода которых оценивалась как "очень грязная" (4-й класс качества, разряды "в" и "г"), от 1,4 % в 2009 г. до 6,3 % в 2010 г., 7,5 % в 2011 г. и 8,7 % в 2012 г.

В Тихоокеанском гидрографическом районе в бассейне рек Усури, Амур, Японского моря, рек о. Сахалин продолжает отмечаться тенденция увеличения числа водных объектов, характеризующихся как "экстремально грязные". В 2012 г. число таких водных объектов увеличилось в бассейне р. Усури от 2,76 до 2,80 %; в реках бассейна Японского моря от 5 до 10 %; полуострова Камчатка от 2,20 до 2,40 %. Более низким уровнем загрязненности характеризуется вода рек полуострова Камчатка, где в многолетнем плане число водных объектов, оцениваемых как "грязные", колеблется в сторону уменьшения или увеличения. Так, в 2011 г. число "грязных" водных объектов уменьшилось от 10 до 3,4 %, в 2012 г. увеличилось от 3,4 до 13,5 % (таблица 16.2).

4. Уровень загрязненности поверхностных вод Российской Федерации наиболее характерными загрязняющими веществами на протяжении десятилетий незначительно изменялся в отдельные годы в меньшую или большую сторону.

Превышение 1 ПДК нефтепродуктами в поверхностных водах в целом по России в 2012 г. изменялось в пределах 4,7-37,5 %. Наиболее высокие концентрации нефтепродуктов отмечали в Карском и Каспийском гидрографических районах, где наблюдали превышение ПДК нефтепродуктов в поверхностных водах в 30, 50 и 100 раз, что в процентном соотношении составляло превышение 1 ПДК в 37,5 % и 13,8 %; 10 ПДК в 3,7 % и 2,4 %; 30 ПДК – 0,4 % и 1,2 %; 50 ПДК – 0,23 % и 0,73 %; 100 ПДК – 0,10 % и 0,28 % соответственно (рис. 16.2).

В Азовском, Баренцевском и Восточно-Сибирском гидрографических районах появились водные объекты, в воде которых концентрации нефтепродуктов превышали 10 ПДК в 0,1 %, 0,29 %, 0,30 % соответственно (рис. 16.2).

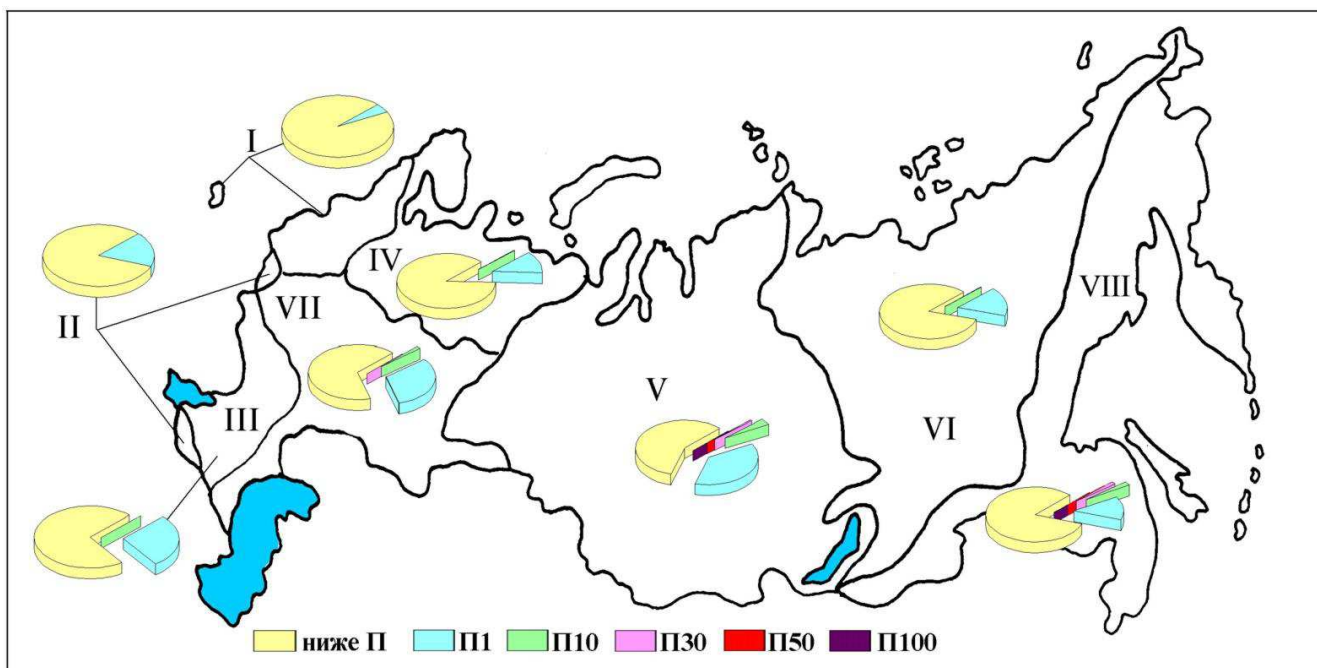


Рис.16.2 Соотношение повторяемостей ( $P_i$ ) концентраций нефтепродуктов разного уровня в поверхностных водах отдельных гидрографических районов Российской Федерации в 2012 г.

Фенолы, так же как и нефтепродукты, являются наиболее распространенными загрязняющими веществами поверхностных вод России. Превышение 1 ПДК по степени увеличения содержания фенолов в воде водных объектов, принадлежащих к соответствующим гидрографическим районам, в 2012 г. можно расположить в ряд: Черноморский, Тихоокеанский, Балтийский, Азовский, Карский, Каспийский, Восточно-Сибирский, Баренцевский. Превышения 10, 30 и 50 ПДК наблюдали в поверхностных водах Баренцевского, Карского и Восточно-Сибирского; 10 и 30 ПДК – Каспийского и Тихоокеанского гидрографических районов. В 2012 г. превышения 100 ПДК фенолов в поверхностных водах Российской Федерации не наблюдали (рис.16.3).

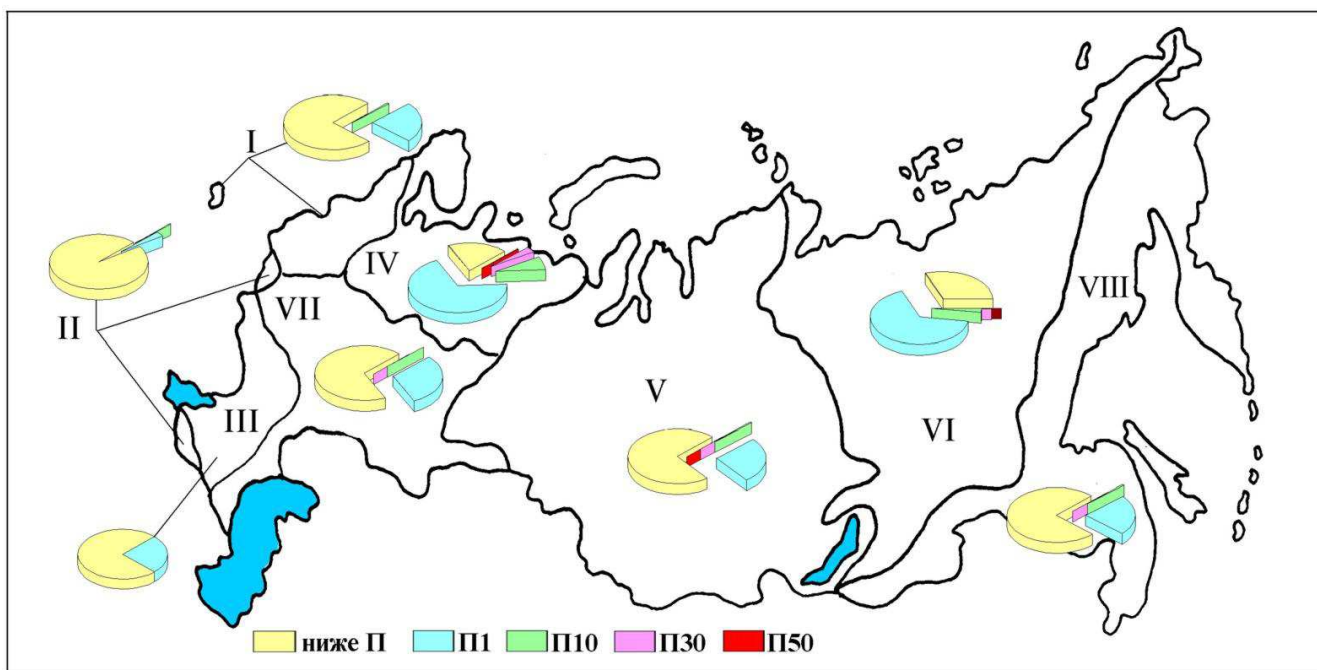


Рис.16.3 Соотношение повторяемостей ( $P_i$ ) концентраций фенолов разного уровня в поверхностных водах отдельных гидрографических районов Российской Федерации в 2012 г.

Содержание легкоокисляемых органических веществ (по БПК<sub>5</sub>) в воде большинства речных бассейнов превышает предельно-допустимую концентрацию. Превышение 1 ПДК в поверхностных водах в 2012 г. составляло 28,4-58,2 %. Единичные случаи превышения 50 ПДК легкоокисляемых органических веществ были отмечены, как и в 2011 г., в поверхностных водах Баренцевого (0,05 %), 10 и 30 ПДК – Тихоокеанского; 10 ПДК – Каспийского гидрографических районов (рис.16.4).

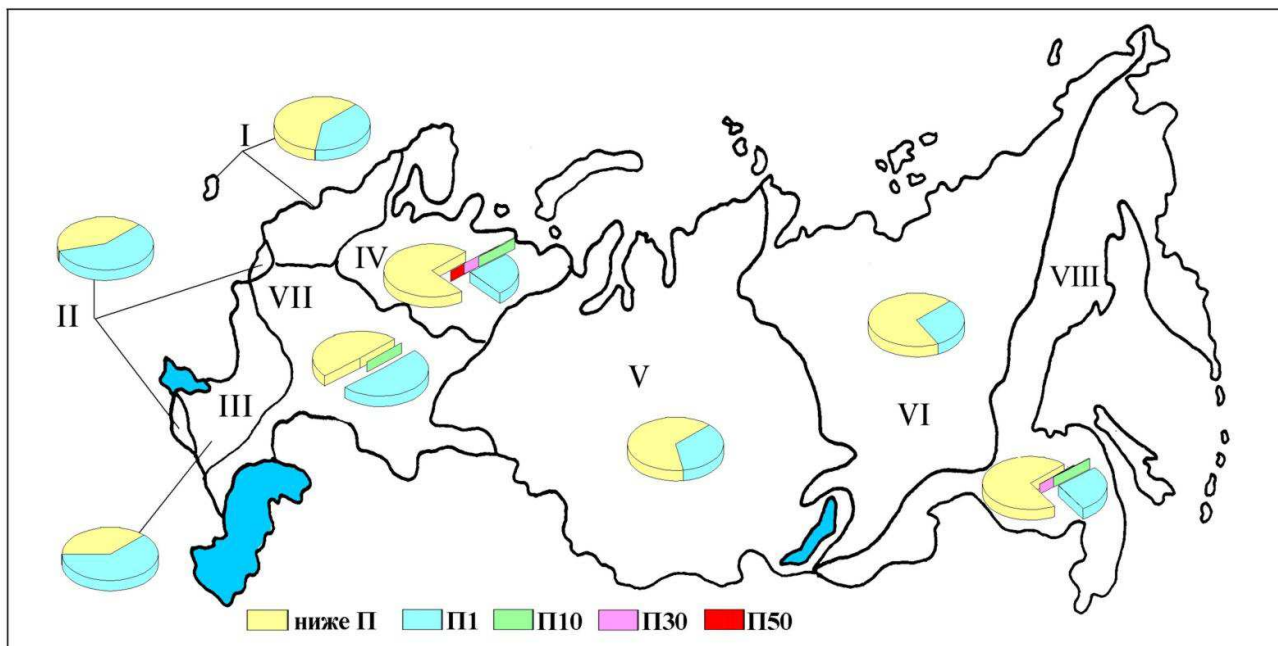


Рис.16.4 Соотношение повторяемостей (П<sub>1</sub>) концентраций легкоокисляемых органических веществ (по БПК<sub>5</sub>) разного уровня в поверхностных водах отдельных гидрографических районов Российской Федерации в 2012 г.

Соединения меди продолжали являться характерными загрязняющими веществами поверхностных вод всех гидрографических районов. Превышение 1 ПДК соединениями меди в 2012 г. составляло 25,7-86,4 %.

Превышение 10, 30, 50 и 100 ПДК отмечали в Каспийском; превышение 10, 30 и 50 ПДК – в Азовском, Баренцевском, Каспийском и Тихоокеанском; 10 ПДК – в Балтийском и Черноморском гидрографических районах (рис.16.5).

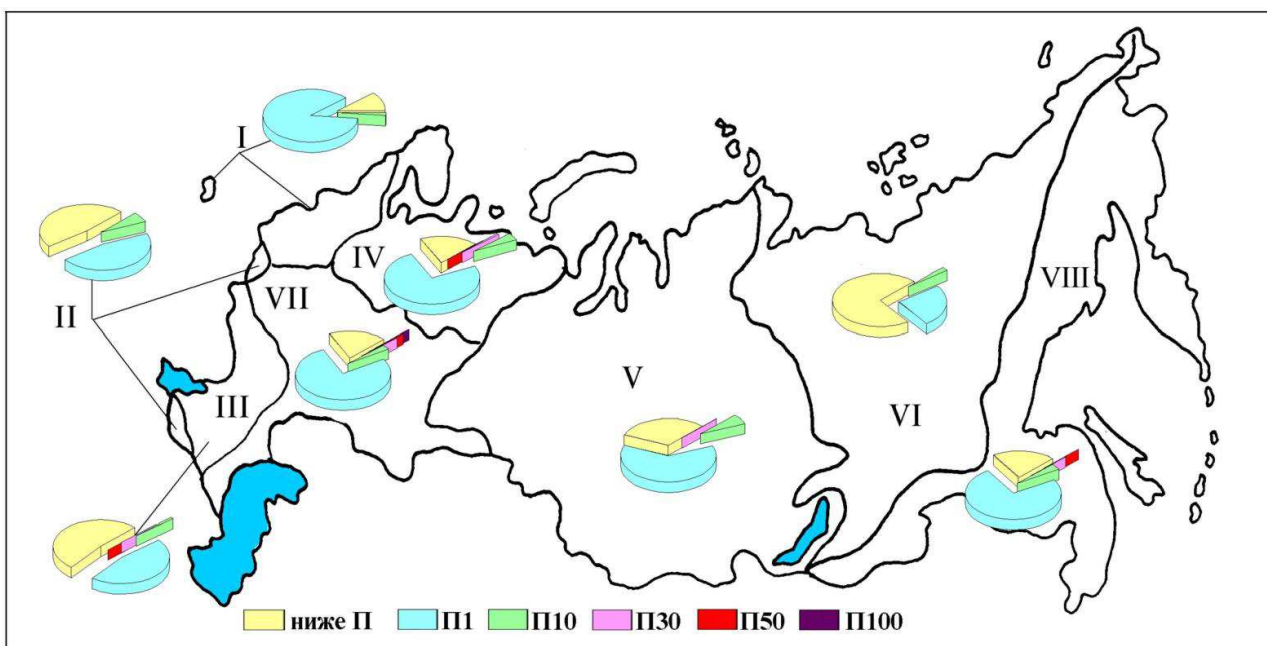


Рис.16.5 Соотношение повторяемостей (П<sub>1</sub>) концентраций соединений меди разного уровня в поверхностных водах отдельных гидрографических районов Российской Федерации в 2012 г.

Соединения железа, так же, как и соединения меди, широко распространены в поверхностных водах России. Превышение 1 ПДК соединениями железа составляло 39,2-76,2 %. Наиболее высокие концентрации, превышающие 10, 30 и 50 ПДК, в 2012 г. отмечены в Баренцевском, Каспийском и Тихоокеанском гидрографических районах; 30 ПДК – в Балтийском; 10 ПДК – в Черноморском и Азовском (рис.16.6).

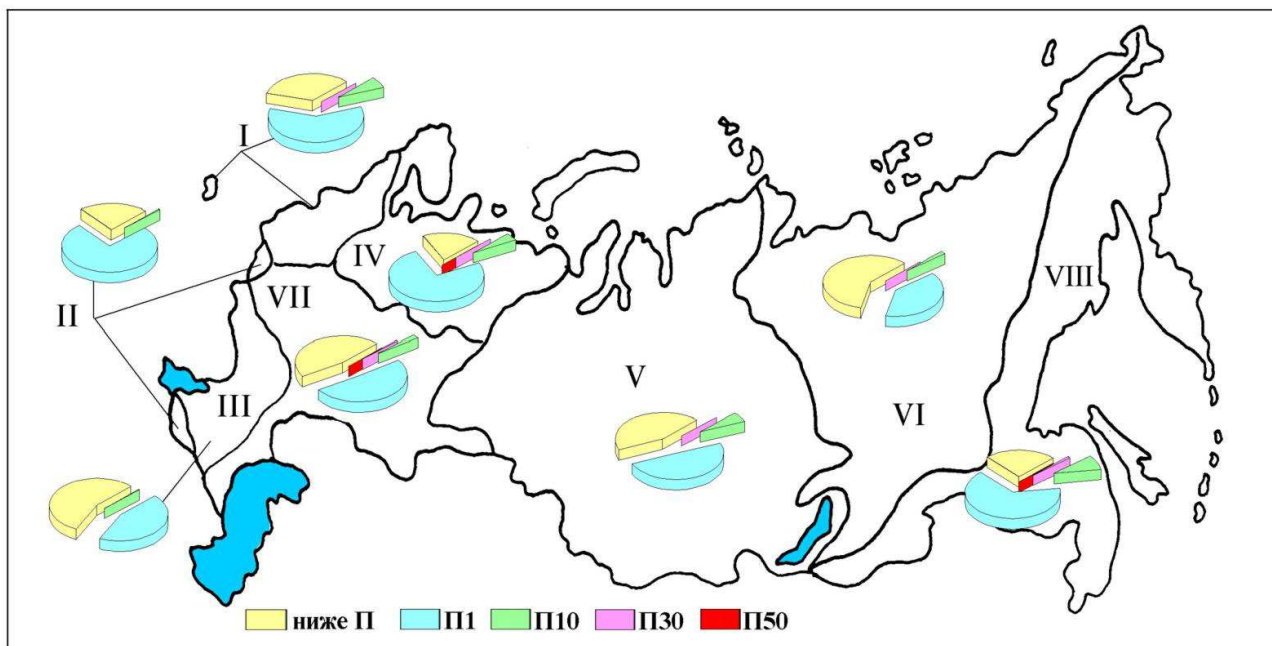


Рис.16.6 Соотношение повторяемостей ( $P_i$ ) концентраций соединений железа разного уровня в поверхностных водах отдельных гидрографических районов Российской Федерации в 2012 г.

Превышение 1 ПДК аммонийным азотом в воде водных объектов России в 2012 г. составляло 7,3-33,0 %. Наиболее высокие единичные концентрации аммонийного азота отмечались в Баренцевском и Карском гидрографических районах. Единичные случаи превышения 30 ПДК аммонийным азотом зафиксированы в Каспийском (0,12 %) и Тихоокеанском; 10 ПДК в Балтийском и Азовском гидрографических районах (рис.16.7).

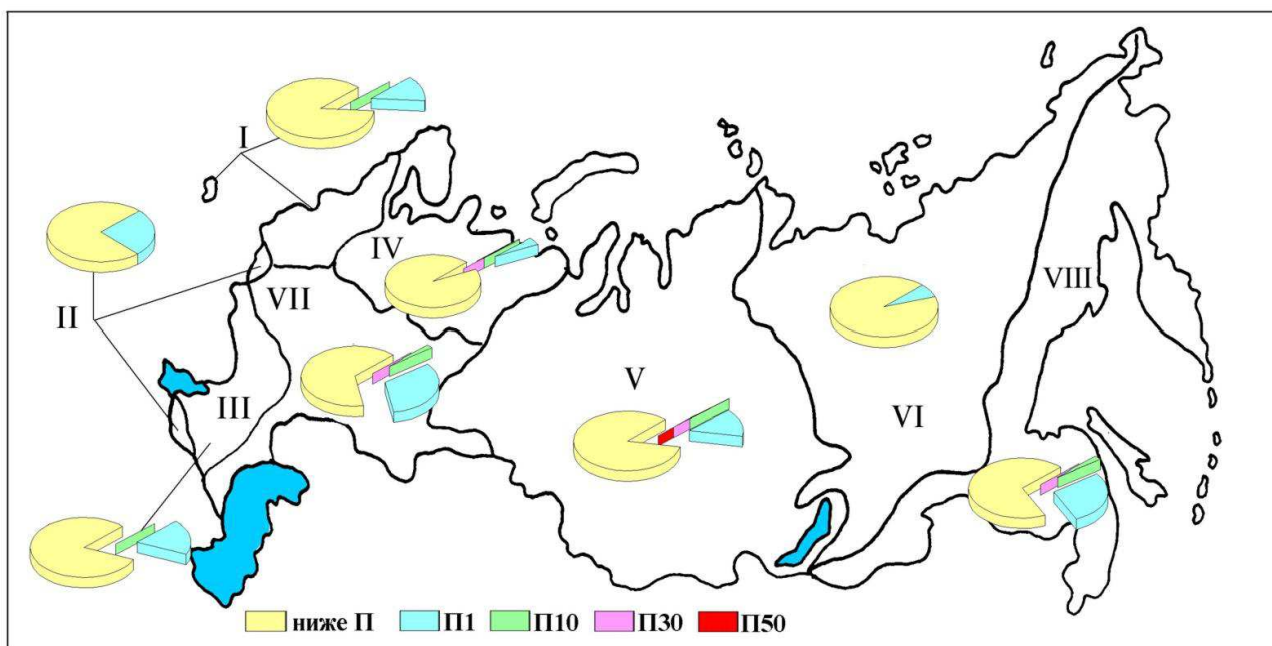


Рис.16.7 Соотношение повторяемостей ( $P_i$ ) концентраций аммонийного азота разного уровня в поверхностных водах отдельных гидрографических районов Российской Федерации в 2012 г.

Разброс превышения 1 ПДК нитритным азотом в поверхностных водах России в 2012 г., как и в предыдущие годы, был значительным и составлял от 3,42 % в Восточно-Сибирском гидрографическом районе до 42,7 % в Азовском; превышение 10, 30 и 50 ПДК отмечено в Карском, Восточно-Сибирском и Каспийском; 10 и 30 ПДК – в Тихоокеанском; 10 ПДК – в Балтийском, Азовском и Баренцевском гидрографических районах (рис.16.8).

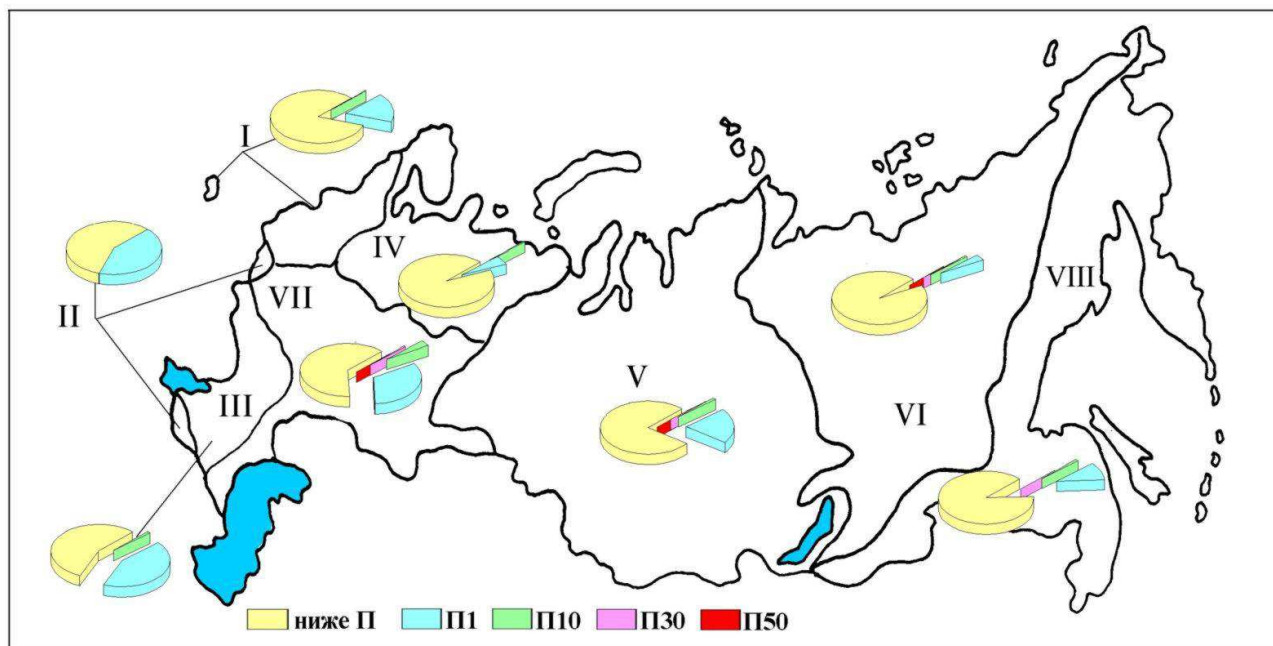


Рис.16.8 Соотношение повторяемостей ( $P_i$ ) концентраций нитритного азота разного уровня в поверхностных водах отдельных гидрографических районов Российской Федерации в 2012 г.

5. Методом комплексной оценки степени загрязненности поверхностных вод по гидрохимическим показателям в 2012 г. проведен анализ и оценка качества поверхностных вод Российской Федерации по экономическим районам.

5.1 В Северном экономическом районе экстремально высоким уровнем загрязненности воды продолжала характеризоваться р.Пельшма, г.Сокол, вода которой в течение нескольких десятилетий относится к 5-му классу качества и характеризуется как "экстремально грязная". Для реки характерен дефицит растворенного в воде кислорода; концентрации трудноокисляемых (по ХПК), легкоокисляемых (по БПК<sub>5</sub>) органических веществ, фенолов, лигносульфонатов в 2012 г. достигали критического уровня; специфическим загрязняющим веществом являлись лигносульфонаты.

Вода большинства водных объектов на территории Северного экономического района оценивалась 3-м классом, разрядов "а" и "б", как "загрязненная" и "очень загрязненная". В 2012 г. от "грязной" до "очень загрязненной" улучшилось качество воды р. Онега, г. Каргополь; в воде р. Вологда, ниже города произошла смена разряда "г" на "в" в пределах 4-го класса качества воды. Ухудшилось качество воды р. Воркута, ниже города от "загрязненной" до "очень загрязненной", р. Северная Двина, с. Усть-Пинега и р. Сухона, г. Великий Устюг от "очень загрязненной" до "грязной" (рис.16.9).

5.2 Качество воды большинства малых рек Кольского полуострова продолжало оставаться крайне неудовлетворительным. Вода р. Белая, г. Апатиты; р. Луоттн-йоки; р. Колос-йоки, пгт Никель характеризовалась 4-м классом, разряда "а" ("грязная"); р. Ньюдай, г. Мончегорск – 4-м классом разряда "б" ("грязная"); р. Хаукилампи-йоки, г. Заполярный – 4-м классом разряда "в" ("очень грязная"). Критического уровня загрязненности воды этих рек достигали соединения меди, никеля, марганца, молибдена, дитиофосфат, сульфатные ионы, нитритный азот.

Водные объекты, находящиеся вне зоны влияния промышленных сточных вод – р.Лотта, 0,5 км выше устья и оз. Умб-озеро, пгт Ревда – характеризовались 2-м и 1-м классом качества воды ("слабо загрязненная" и "условно чистая" вода). Экстремально высоким остается в 2012 г. уровень загрязненности воды руч. Варничный, г.Мурманск, вода которого оценивалась 5-м классом, критического уровня загрязненности воды ручья достигали легкоокисляемые органические вещества (по БПК<sub>5</sub>), аммонийный азот, соединения марганца, меди и АСПАВ (рис.16.10).

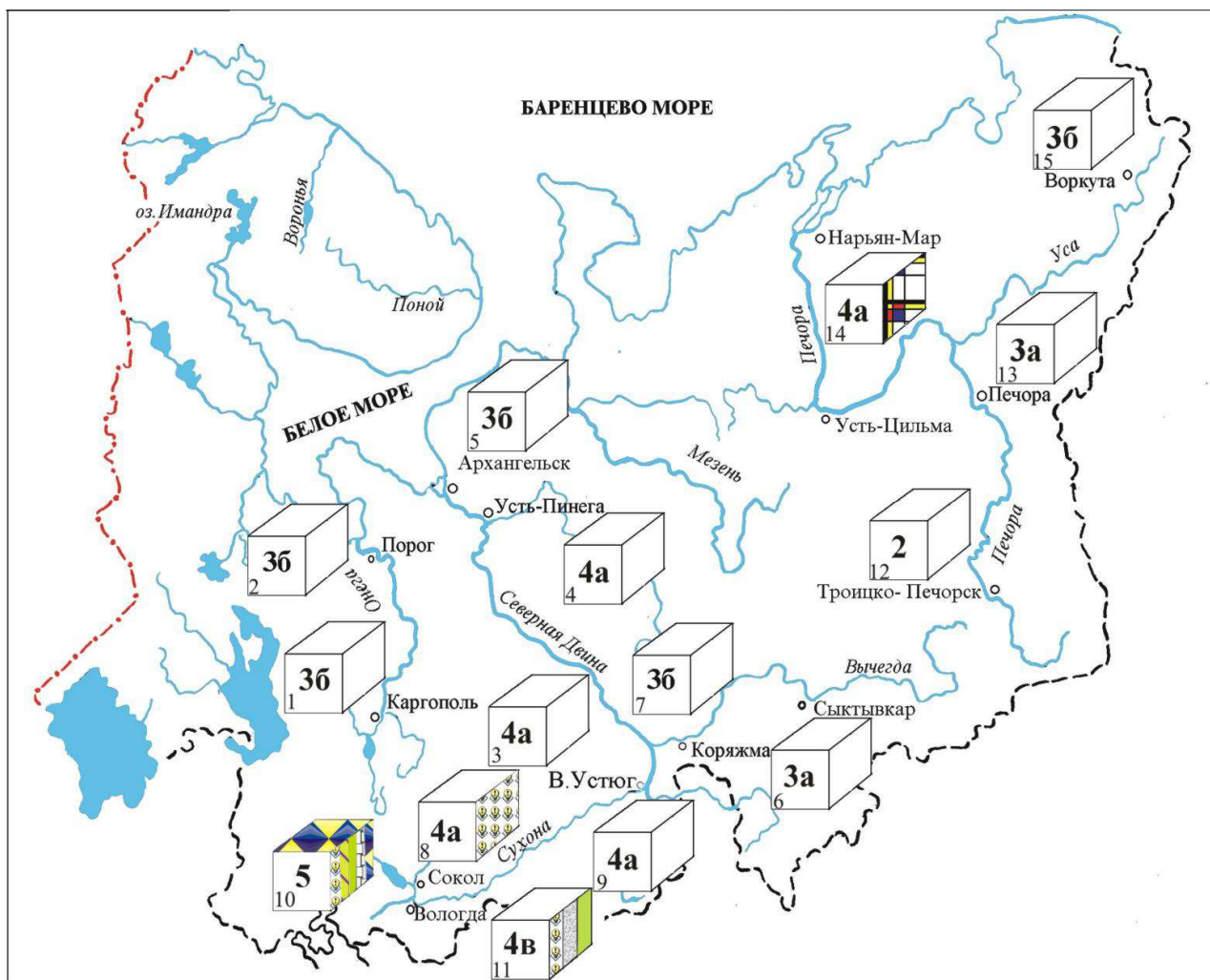


Рис. 16.9 Комплексная оценка качества поверхностных вод Северного экономического района в 2012 г.

Номер по схеме	Водный объект, пункт, створ наблюдений	Класс, разряд качества воды	Критические показатели загрязненности воды	Специфические загрязняющие вещества
1	р. Онега, ниже г. Каргополь	36	—	—
2	р. Онега, с. Порог	36	—	—
3	р. Северная Двина, г. Великий Устюг	4а	—	—
4	р. Северная Двина, с. Усть-Пинега	4а	—	—
5	р. Северная Двина, г. Архангельск	36	—	—
6	р. Вычегда, ниже г. Сыктывкар	3а	—	—
7	р. Вычегда, ниже г. Коряжма	36	—	—
8	р. Сухона, г. Сокол	4а	растворенный в воде кислород	—
9	р. Сухона, г. Великий Устюг	4а	—	—
10	р. Пельшма, г. Сокол	5	растворенный в воде кислород, трудноокисляемые органические вещества (по ХПК), легкоокисляемые органические вещества (по БПК <sub>5</sub> ), фенолы, лигносульфонаты,	лигносульфонаты
11	р. Вологда, ниже г. Вологда	4в	растворенный в воде кислород, нитритный азот, легкоокисляемые органические вещества (по БПК <sub>5</sub> )	—
12	р. Печора, с. Троицко-Печорск	2	—	—
13	р. Печора, г. Печора	3а	—	—
14	р. Печора, г. Нарьян-Мар	4а	соединения марганца	—
15	р. Воркута, ниже г. Воркута	36	—	—

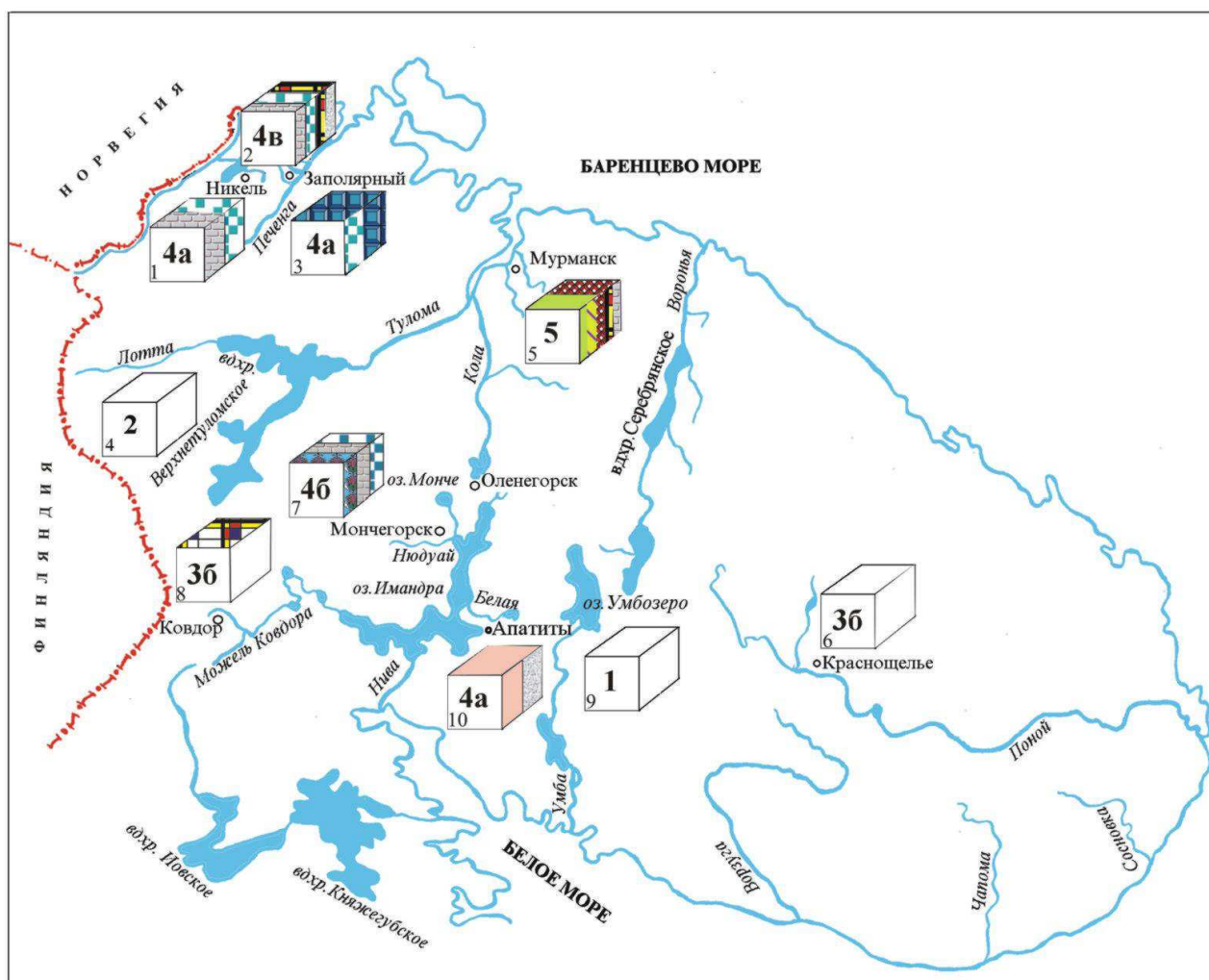


Рис. 16.10 Комплексная оценка качества поверхностных вод Кольского полуострова в 2012 г.

Номер по схеме	Водный объект, пункт, створ наблюдений	Класс, разряд качества воды	Критические показатели качества воды	Специфические загрязняющие вещества
1	р. Колос-йоки, пгт. Никель, 0,6 км выше устья	4а	соединения меди, никеля	соединения меди, никеля
2	р. Хауки-лампи-йоки, г. Заполярный, 0,7 км ниже сброса сточных вод	4в	соединения меди, никеля, марганца, нитритный азот	соединения меди, никеля, марганца
3	р. Луотти-йоки, устье, 0,5 км выше устья	4а	соединения никеля, дитиофосфат	дитиофосфат
4	р. Лотта, устье, 0,5 км выше устья	2	—	—
5	руч. Варничный, г. Мурманск, 1,1 км выше устья	5	легкоокисляемые органические вещества (по БПК <sub>5</sub> ), трудноокисляемые органические вещества (по ХПК), аммонийный азот, соединения марганца, меди	легкоокисляемые органические вещества (по БПК <sub>5</sub> ), аммонийный азот
6	р. Поной, с. Краснощелье, 1,5 км выше села	36	—	—
7	р. Нюдуай, г. Мончегорск, 0,2 км выше устья	46	сульфатные ионы, соединения меди, никеля	сульфатные ионы, соединения меди, никеля
8	р. Можель, г. Ковдор, 0,25 км выше устья	36	—	соединения марганца
9	оз. Умбозеро, пгт Ревда	1	—	—
10	р. Белая, г. Апатиты, 1,1 км выше устья	4а	соединения молибдена, нитритный азот	соединения молибдена

5.3 В Центральном экономическом районе в многолетнем плане качественный состав поверхностных вод существенно не изменился. По-прежнему вода р. Пахра ниже г. Подольск характеризовалась как "экстремально грязная", рек Москва и Клязьма в отдельных створах – как "очень грязная". Сохранилась тенденция снижения качества воды р. Москва в черте г. Москва в районе Бесединского моста МКАД в пределах 4-го класса от разрядов "б" и "в" соответственно в 2010 и 2011 гг. до "г" в 2012 г. В отчетном году загрязненность воды р. Упа в 19 км ниже г. Тула изменилась от 5-го класса в 2011 г. до уровня загрязненности 2009 г. – 4-й класс разряд "б". Критического уровня загрязненность воды в вышеперечисленных реках достигали легкоокисляемые органические вещества (по БПК<sub>5</sub>), аммонийный и нитритный азот. В течение последних пяти лет качество воды Углич-



ского водохранилища в районе г. Углич колебалось от "грязной" до "очень загрязненной", Горьковского водохранилища ниже г. Гутаев стабильно соответствовало разряду "а" 4-го класса. В 2011-2012 гг. Рыбинское водохранилище ниже г. Череповец характеризовалось 4-м классом разряда "а" ("грязная" вода), р. Десна ниже г. Брянск – 3-м классом разряда "а" ("загрязненная" вода) (рис. 16.11).

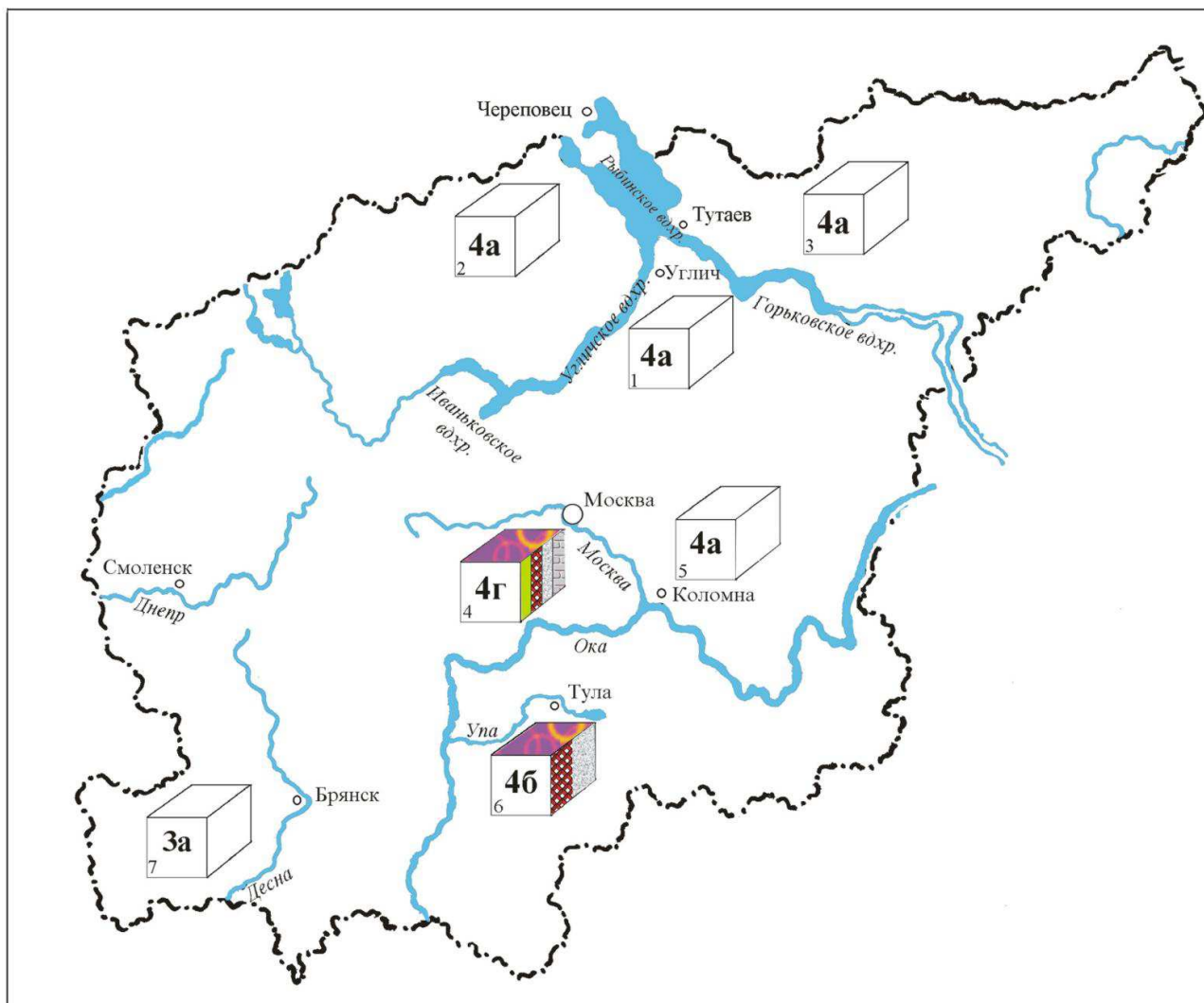


Рис. 16.11 Комплексная оценка качества поверхностных вод Центрального экономического района в 2012 г.

Номер по схеме	Водный объект, пункт, створ наблюдений	Класс, разряд качества воды	Критические показатели загрязненности воды	Специфические загрязняющие вещества
1	Угличское вдхр., г. Углич, 2 км выше города	4а	—	—
2	Рыбинское вдхр., г. Череповец, 0,2 км ниже города	4а	—	—
3	Горьковское вдхр., г. Гутаев, 6,5 км ниже города	4а	—	—
4	р. Москва, г. Москва, Бесединский мост МКАД	4г	легкоокисляемые органические вещества (по БПК <sub>5</sub> ), аммонийный и нитритный азот, соединения меди	фосфаты
5	р. Ока, г. Коломна, ниже сбросов ПУВКХ	4а	нитритный азот	—
6	р. Упа, г. Тула, 19 км ниже г. Тула	4б	аммонийный и нитритный азот	фосфаты
7	р. Десна, г. Брянск, 1 км ниже города	3а	—	—

5.4 В 2012 г., как и в предыдущие годы наблюдений, вода большинства водных объектов Волго-Вятского экономического района варьировала в пределах 3-го и 4-го классов качества и характеризовалась как "загрязненная", "очень загрязненная" и "грязная". По-прежнему наиболее загрязненными водными объектами Волго-Вятского экономического района были р. Ока в 15,4 км ниже г. Дзержинск и Чебоксарское водохранилище в черте города (4-й класс качества разряд "а"). Критического уровня загрязненности воды Чебоксарского водохранилища в черте г. Нижний Новгород достигали соединения меди. Вода р. Вятка ниже г. Киров и р. Инсар ниже г. Саранск оценивалась соответственно как "загрязненная" и "очень загрязненная" (рис.16.12).

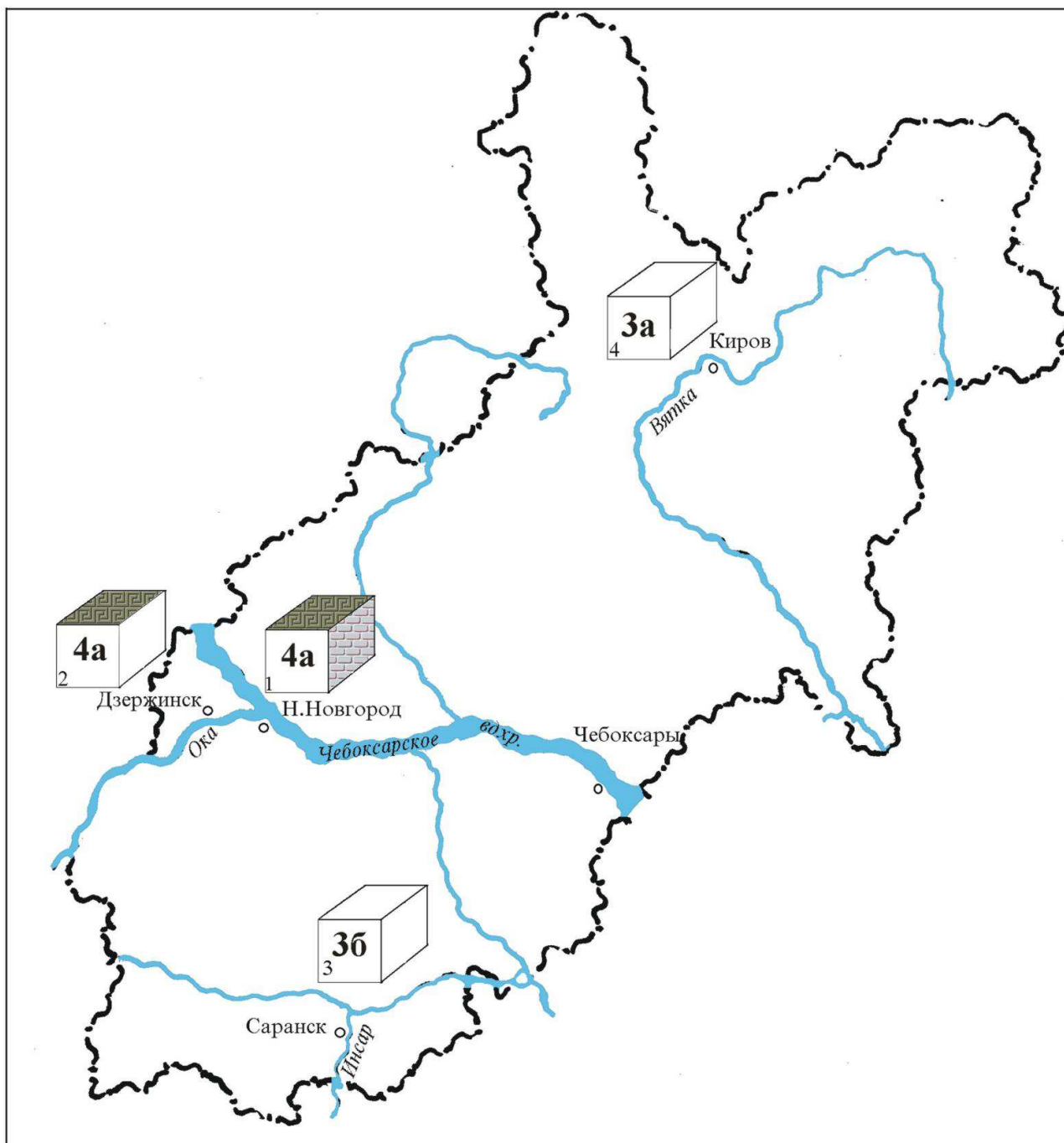


Рис. 16.12 Комплексная оценка качества поверхностных вод Волго-Вятского экономического района в 2012 г.

Номер по схеме	Водный объект, пункт, створ наблюдений	Класс, разряд качества воды	Критические показатели загрязненности воды	Специфические загрязняющие вещества
1	Чебоксарское вдхр., г. Нижний Новгород, в черте города	4а	соединения меди	метанол
2	р. Ока, г. Дзержинск, 15,4 км ниже города	4а	—	метанол
3	р. Инсар, г. Саранск, 10,5 км ниже города	3б	—	—
4	р. Вятка, г. Киров, 9,3 км ниже города	3а	—	—

5.5 Большинство водных объектов Центрально-Черноземного экономического района в 2012 г. характеризовалась 3-м классом качества, в подавляющем большинстве разряда "б", как "очень загрязненные". Наиболее высокий уровень загрязненности воды отмечен в р. Дон, ниже г. Нововоронеж; р. Черная Калитва, ниже г. Россошь; р. Цна, ниже г. Тамбов; Белгородском водохранилище, ниже г. Белгород, где вода оценивалась как "грязная" (4-й класс качества разряд "а"). Критического уровня загрязненности воды достигали нитритный азот и соединения марганца в Белгородском водохранилище, ниже г. Белгород; нитритный азот в р. Цна, г. Тамбов (рис.16.13).

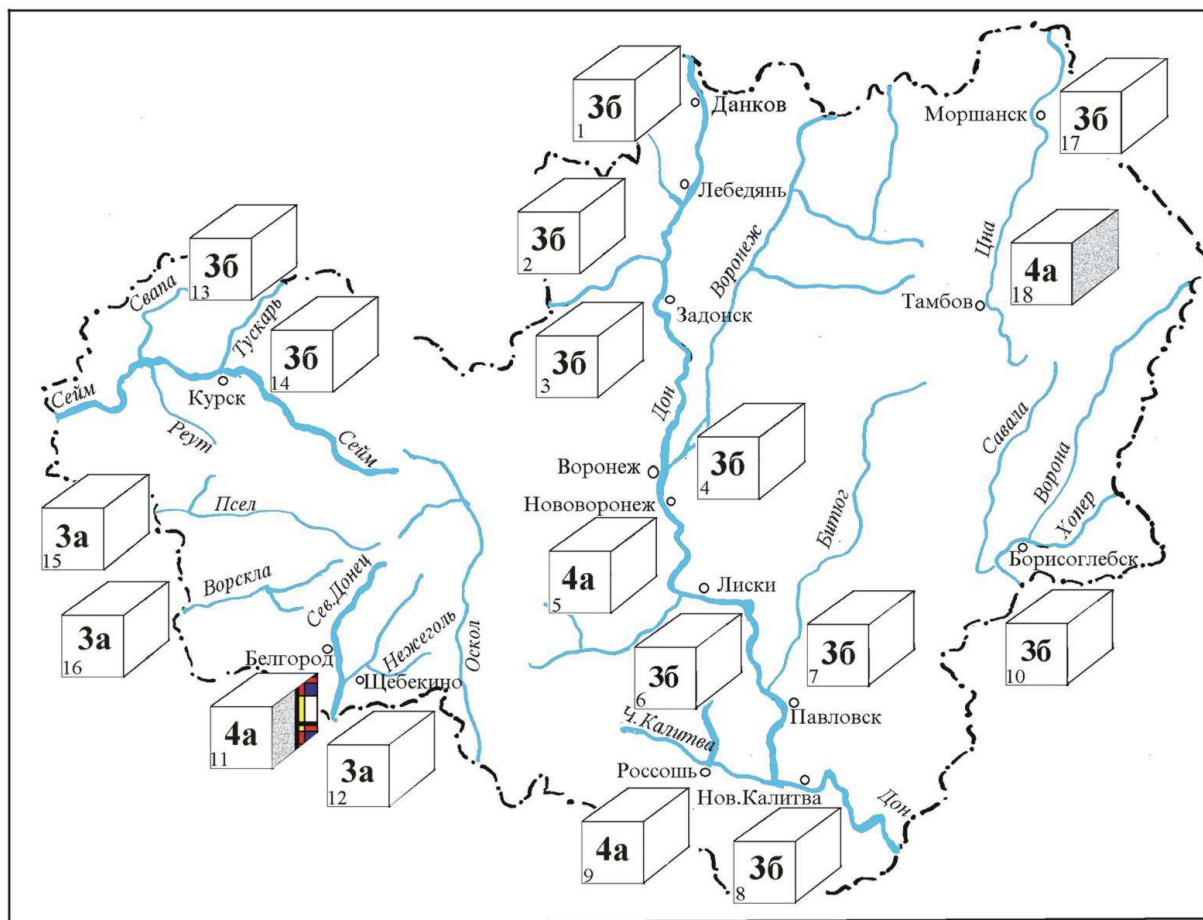


Рис. 16.13 Комплексная оценка качества поверхностных вод Центрально-Черноземного экономического района в 2012 г.

Номер по схеме	Водный объект, пункт, створ наблюдений	Класс, разряд качества воды	Критические показатели загрязненности воды	Специфические загрязняющие вещества
1	р. Дон, ниже г. Данков	36	—	—
2	р. Дон, ниже г. Лебедянь	36	—	—
3	р. Дон, ниже г. Задонск	36	—	—
4	р. Дон, ниже г. Воронеж	36	—	—
5	р. Дон, ниже г. Нововоронеж	4а	—	—
6	р. Дон, в черте г. Лиски	36	—	—
7	р. Дон, ниже г. Павловск	36	—	—
8	р. Дон, с. Новая Калитва	36	—	—
9	р. Черная Калитва, ниже г. Россошь	4а	—	—
10	р. Хопер, ниже г. Борисоглебск	36	—	—
11	Белгородское вдхр., ниже г. Белгород	4а	нитритный азот, соединения марганца	—
12	р. Нежеголь, г. Шебекино	3а	—	—
13	р. Сейм, ниже г. Курск	36	—	—
14	р. Тускарь, в черте г. Курск	36	—	—
15	р. Псел, г. Обоянь	3а	—	—
16	р. Ворскла, с. Козинка	3а	—	—
17	р. Цна, ниже г. Моршанск	36	—	—
18	р. Цна, ниже г. Тамбов	4а	нитритный азот	—

5.6 В Поволжском экономическом районе наиболее загрязненным водным объектом остается р. Чапаевка ниже г. Чапаевск (4-й класс, разряд "б"). Специфическими загрязняющими веществами воды р. Чапаевка являются хлорорганические пестициды, критическими загрязняющими веществами - легкоокисляемые органические вещества (по БПК<sub>5</sub>), соединения марганца. В течение 2010-2012 гг. вода Куйбышевского водохранилища ниже г. Казань, рук. Ахтуба ниже с. Селитренное, р. Волга ниже г. Астрахань и р. Хопер выше г. Балашов оценивалась как "грязная" (4-й класс разряд "а"), Куйбышевского водохранилища ниже г. Набережные Челны и ниже г. Ульяновск – как "очень загрязненная" (3-й класс разряд "б"). В 2012 г. 3-м классом разряда "а" ("загрязненная") характеризовалась вода Саратовского водохранилища ниже г. Тольятти и в черте г. Балаково, Волгоградского водохранилища в черте г. Волжский, р. Волга в черте г. Волгоград (рис.16.14).

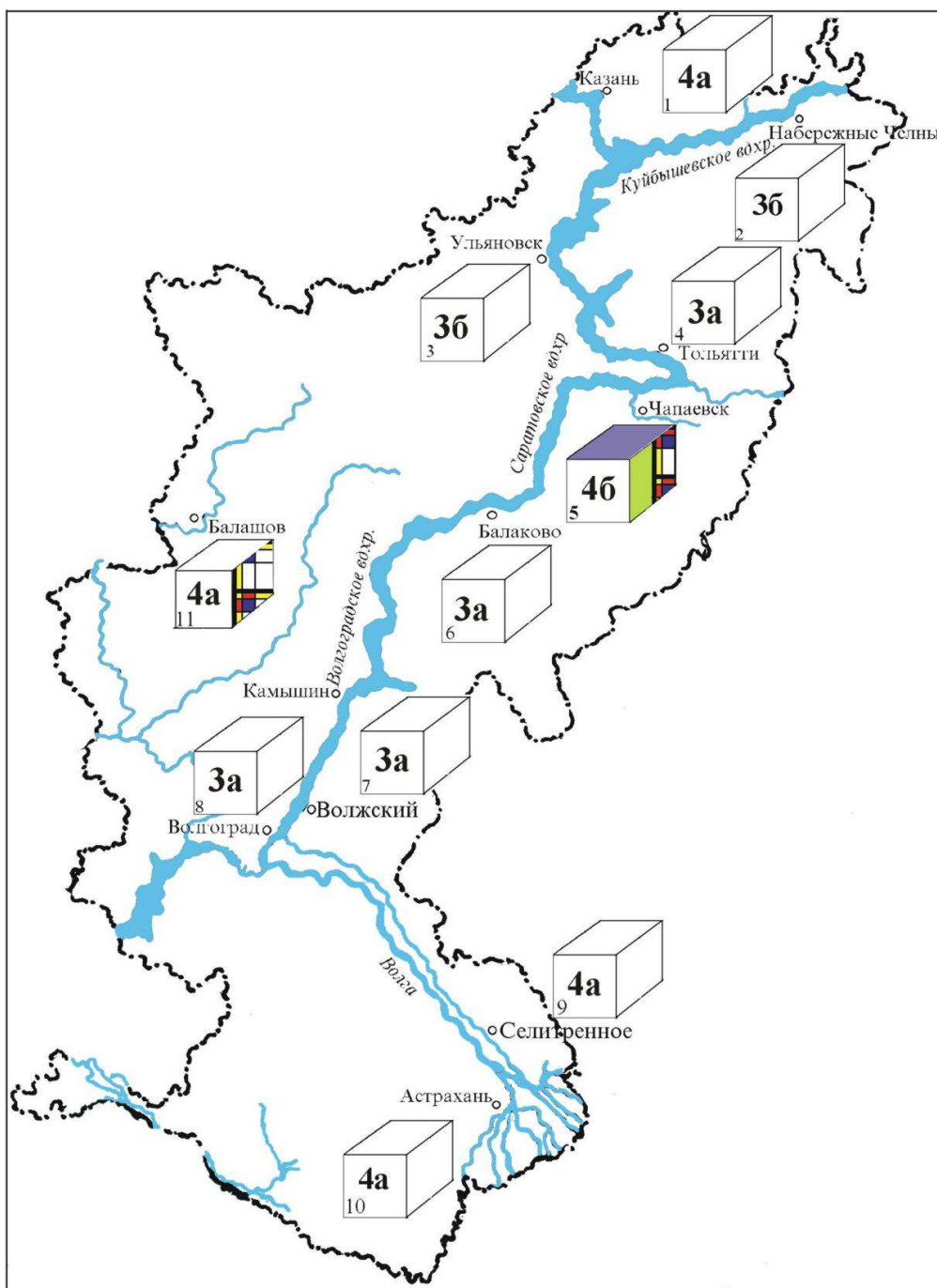


Рис. 16.14 Комплексная оценка качества поверхностных вод Поволжского экономического района в 2012 г.

Номер по схеме	Водный объект, пункт, створ наблюдений	Класс, разряд качества воды	Критические показатели загрязненности воды	Специфические загрязняющие вещества
1	Куйбышевское вдхр., г. Казань, 4 км ниже города	4а	—	—
2	Куйбышевское вдхр., г. Набережные Челны, 6 км ниже города	3б	—	—
3	Куйбышевское вдхр., г. Ульяновск, 0,5 км ниже сброса ГОС	3б	—	—
4	Саратовское вдхр., г. Тольятти, 11,5 км ниже плотины ГЭС	3а	—	—
5	р. Чапаевка, г. Чапаевск, ниже города	4б	легкоокисляемые органические вещества (по БПК <sub>5</sub> ), соединения марганца	хлорорганические пестициды
6	Саратовское вдхр., г. Балаково, в черте города	3а	—	—
7	Волгоградское вдхр., г. Волжский, в черте города	3а	—	—
8	р. Волга, г. Волгоград, в черте города	3а	—	—
9	р. Волга (рук. Ахтуба), с. Селитренное, 0,5 км ниже села	4а	—	—
10	р. Волга, г. Астрахань, 5,5 км ниже города	4а	—	—
11	р.Хопер, г.Балашов, ниже города	4а	соединения марганца	—

5.7 В Северо-Кавказском экономическом районе в 2012 г. по сравнению с 2011 г. не произошло существенных изменений в качестве поверхностных вод. Как и в 2011 г., качество воды р.Дон, ниже г. Ростов-на-Дону, ниже г.Азов; р. Северский Донец, х. Поповка, г. Белая Калитва; р.Кума, г. Минеральные Воды оценивалось 4-м классом, разряда "а" ("грязная" вода); р.Терек, ниже г.Беслан – 4-м классом разряда "в" ("очень грязная" вода). Р. Кубань, г. Кропоткин, г. Краснодар, г. Темрюк; р. Подкумок, ниже г. Кисловодск, г. Георгиевск; р. Терек, г. Моздок; рук. Новый Терек, Каргалинский гидроузел характеризовались "загрязненной" и "очень загрязненной" водой. Критического уровня загрязненности воды достигали сульфаты в р. Северский Донец, х. Поповка, г. Белая Калитва; в р. Кума, г. Минеральные Воды; растворенный в воде кислород, легкоокисляемые (по БПК<sub>5</sub>) и трудноокисляемые (по ХПК) органические вещества, соединения цинка – в р. Терек, ниже г. Беслан (рис. 16.15).

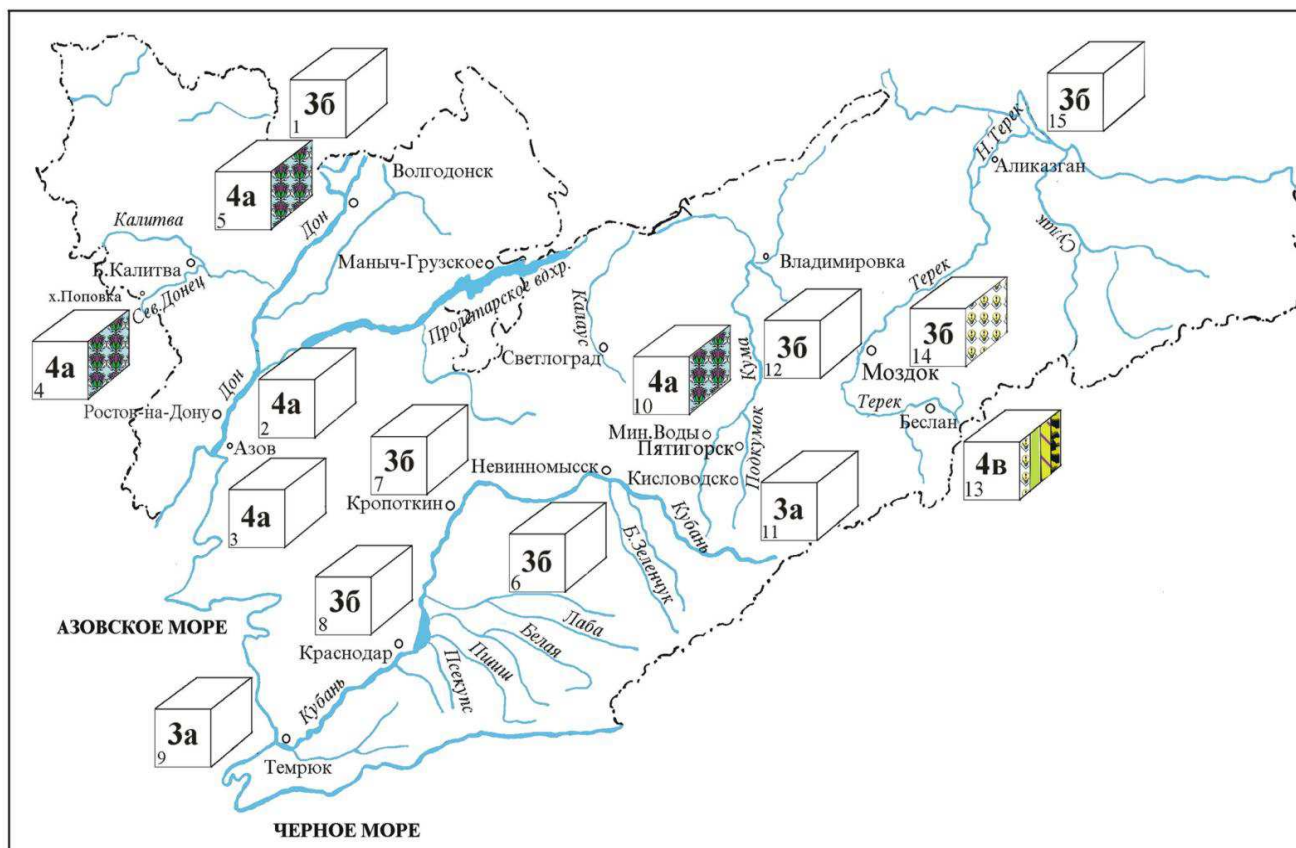


Рис. 16.15 Комплексная оценка качества поверхностных вод Северо-Кавказского экономического района в 2012 г.

Номер по схеме	Водный объект, пункт, створ наблюдений	Класс, разряд качества воды	Критические показатели загрязненности воды	Специфические загрязняющие вещества
1	р. Дон, ниже г. Волгоград	3б	—	—
2	р. Дон, ниже г. Ростов-на-Дону	4а	—	—
3	р. Дон, г. Азов	4а	—	—
4	р. Северский Донец, х. Поповка	4а	сульфаты	—
5	р. Северский Донец, г.Белая Калитва	4а	сульфаты	—
6	р. Кубань, г. Невинномысск	3б	—	—
7	р. Кубань, г. Кропоткин	3б	—	—
8	р. Кубань, г. Краснодар	3б	—	—
9	р. Кубань, г. Темрюк	3а	—	—
10	р. Кума, г. Минеральные Воды	4а	сульфаты	—
11	р. Подкумок, ниже г. Кисловодск	3а	—	—
12	р. Подкумок, г. Георгиевск	3б	—	—
13	р. Терек, ниже г.Беслан	4в	растворенный в воде кислород, легкоокисляемые (по БПК <sub>5</sub> ) и трудноокисляемые (по ХПК) органические вещества, соединения цинка	—
14	р. Терек, г. Моздок	3б	соединения меди, цинка	—
15	рук. Новый Терек, Каргалинский г/узел	3б	—	—

5.8 В Уральском экономическом районе ухудшилось качество воды р. Лозьва, с.Першино; р. Уфа, г. Уфа, устье до уровня "грязная" вода"; р. Миасс, г. Челябинск, 6,6 км ниже города – до уровня "экстремально грязная" вода; р. Блява, г. Медногорск; р. Чусовая, г.Первоуральск, 1,7 км ниже города – до уровня "очень грязная" вода.

Для рек Пышма, 13 км выше г. Березовский; Исеть, 7 км ниже г. Екатеринбург; Миасс, г. Челябинск, 6,6 км ниже города; Блява, ниже г. Медногорск; Чусовая, 1,7 км ниже г. Первоуральск; Косьва, 0,3 км ниже г. Губаха характерен большой перечень веществ, достигших критического уровня загрязненности воды этих рек – аммонийный и нитритный азот, соединения никеля, марганца, цинка, меди, железа, шестивалентного хрома, легко- и трудноокисляемые органические вещества, фенолы (рис. 16.16).

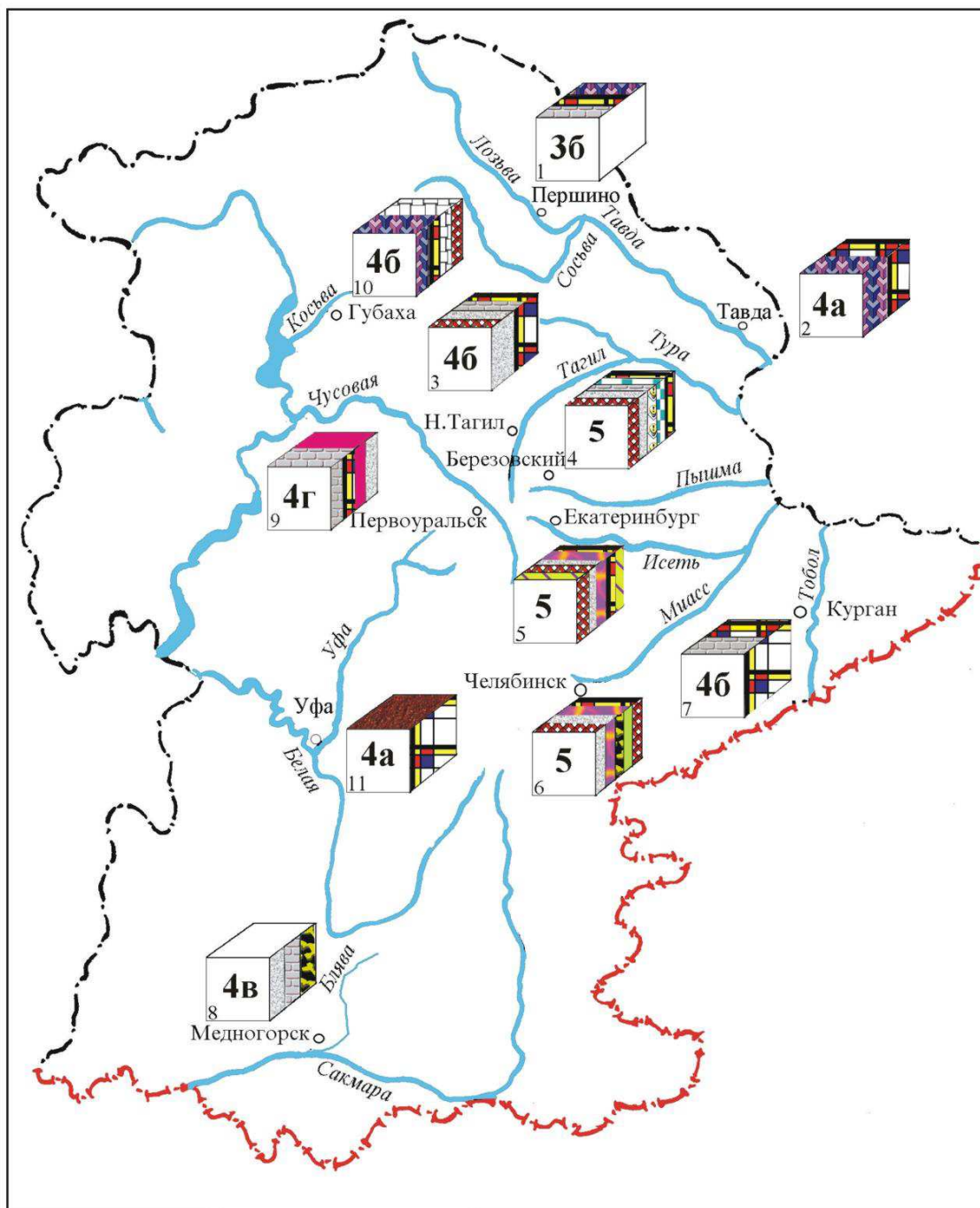


Рис. 16.16 Комплексная оценка качества поверхностных вод Уральского экономического района в 2012 г.

Номер на схеме	Водный объект, пункт, створ наблюдений	Класс, разряд качества воды	Критические показатели загрязненности воды	Специфические загрязняющие вещества
1	р. Лозьва, с. Першино	36	—	соединения меди, марганца, железа
2	р. Тавда, г. Тавда, 1,5 км ниже города	4а	соединения железа, марганца	соединения железа, марганца
3	р. Тагил, г. Нижний Тагил, д. Балакино	46	нитритный азот, соединения марганца	аммонийный и нитритный азот, соединения меди, марганца,

4	р. Пышма, г. Березовский, 13 км выше города	5	аммонийный и нитритный азот, растворенный в воде кислород, соединения никеля, марганца	аммонийный и нитритный азот, соединения меди, никеля, марганца
5	р. Исеть, г. Екатеринбург, 7 км ниже города	5	аммонийный и нитритный азот, фосфаты, соединения марганца, трудноокисляемые органические вещества (по ХПК)	трудноокисляемые органические вещества (по ХПК), аммонийный и нитритный азот, фосфаты, соединения марганца
6	р. Миасс, г. Челябинск, 6,6 км ниже города	5	нитритный азот, фосфаты, соединения цинка, легкоокисляемые органические вещества (по БПК <sub>5</sub> ), аммонийный азот	аммонийный и нитритный азот, фосфаты, соединения марганца
7	р. Тобол, г. Курган, 16 км ниже города	4б	соединения марганца	соединения меди, марганца
8	р. Блява, г. Медногорск, ниже города	4в	нитритный азот, соединения меди, цинка	—
9	р. Чусовая, г. Первоуральск, 1,7 км ниже города	4г	соединения меди, марганца, шестивалентного хрома, нитритный азот	соединения меди, шестивалентного хрома
10	р. Косьва, 0,3 км ниже г. Губаха	4б	соединения железа, марганца, фенолы, аммонийный азот	соединения железа, фенолы
11	р. Уфа, устье, г. Уфа	4а	соединения марганца	нефтепродукты

5.9 В Западно-Сибирском экономическом районе практически не изменилось качество поверхностных вод большинства водных объектов. Наиболее высокий уровень загрязненности воды в пределах 4-го класса разрядов "а" и "б" характерен для р. Обь, г. Салехард, 5,1 км ниже города, с. Мужы; р. Таз, пгт Тазовский, п. Красноселькуп; р. Ишим, с. Усть-Ишим; р. Тобол, г. Тобольск, в черте города. Критического уровня загрязненности воды этих рек достигали соединения цинка, железа, марганца, нефтепродукты, трудноокисляемые органические вещества (по ХПК) (рис.16.17).

5.10 В Восточно-Сибирском экономическом районе улучшилось качество воды р.Енисей, г. Лесосибирск, с. Подтесово от 4-го класса разряда "а" ("грязная" вода) до 3-го класса разряда "б" ("очень загрязненная" вода), отдельных участков Братского и Усть-Илимского водохранилищ от 3-го класса ("загрязненная" вода) до 2-го класса ("слабо загрязненная" вода). Высоким уровнем загрязненности воды продолжали характеризоваться р.Енисей, г.Игарка; р.Кача, в черте г.Красноярск; р.Нижняя Тунгуска, р.п. Тура; р.Вихорева, с.Кобляково, 88 км ниже БЛПК; р.Модонкуль; р. Чита, г. Чита, ниже сброса сточных вод очистных сооружений г. Чита. Критического уровня загрязненности соответственно достигали: соединения меди и нефтепродукты; соединения марганца; соединения цинка, алюминия, трудноокисляемые органические вещества (по ХПК); сульфатный лигнин, сульфиды и сероводород; фториды; аммонийный и нитритный азот, фосфаты, соединения марганца (рис.16.18).

5.11 В Дальневосточном экономическом районе 4-м классом разряда "а" характеризовалась вода р. Амур, г. Комсомольск-на-Амуре, 6 км выше города; р. Раздольная, г. Уссурийск; р. Рудная, г. Дальнегорск; р.Яна, п. Батагай; р. Омчак, п.Омчак; р. Тенке, п. Транспортный; р. Колыма, п. Усть-Среднекан. Для этих рек характерно достижение критического уровня загрязненности воды соединениями марганца, алюминия, железа, цинка.

В многолетнем плане наиболее загрязнена р. Охинка, г. Оха, вода которой характеризуется как "экстремально грязная" (5-й класс качества). Критического уровня загрязненности воды р. Охинка, г. Оха достигали нефтепродукты, трудноокисляемые органические вещества (по ХПК), соединения железа, цинка, нитритный азот (рис.16.19).

6. На рис. 16.20-16.27 показан уровень загрязненности поверхностных вод семи Федеральных округов Российской Федерации в 2012 г. в диапазоне от 1-го класса качества "условно чистая" вода до 5-го класса качества "экстремально грязная" вода по субъектам Федерации, входящим в соответствующий Федеральный округ. На кругах, характеризующих качество поверхностных вод субъектов Федерации, сегментами показано процентное соотношение количества створов, вода которых характеризуется соответствующим классом качества.

**Центральный Федеральный округ (ЦФО)** занимает центральную часть Восточно-Европейской равнины, объединяет 2 экономических района: Центральный и Центрально-Черноземный. В состав ЦФО входят 18 субъектов Российской Федерации (17 областей и город федерального значения – Москва). В ЦФО сосредоточено 66% всех промышленных запасов железных руд, 25% фосфоритов, 25% цементного сырья, 15% бокситов. В зависимости от уровня развития производительных сил выделяют Старопромышленный и Приокский регионы, а также регионы Черноземья.

Темпы роста промышленного производства на территории ЦФО выше средних показателей по стране. Важными факторами развития социально-экономической сферы являются выгодное экономико-географическое положение, развитая инфраструктура и созданный производственный и научно-технический потенциал. ЦФО является не только географическим, но и финансовым центром России. Основными отраслями промышленной специализации являются наукоемкие и трудоемкие производства России. В ЦФО производится около 30 % продукции машиностроения и легкой промышленности; 25 % продукции химической отрасли; 20 % продукции черной металлургии. В структуре промышленного комплекса Центрального Федерального округа лидирующими отраслями являются машиностроение и металлообработка.

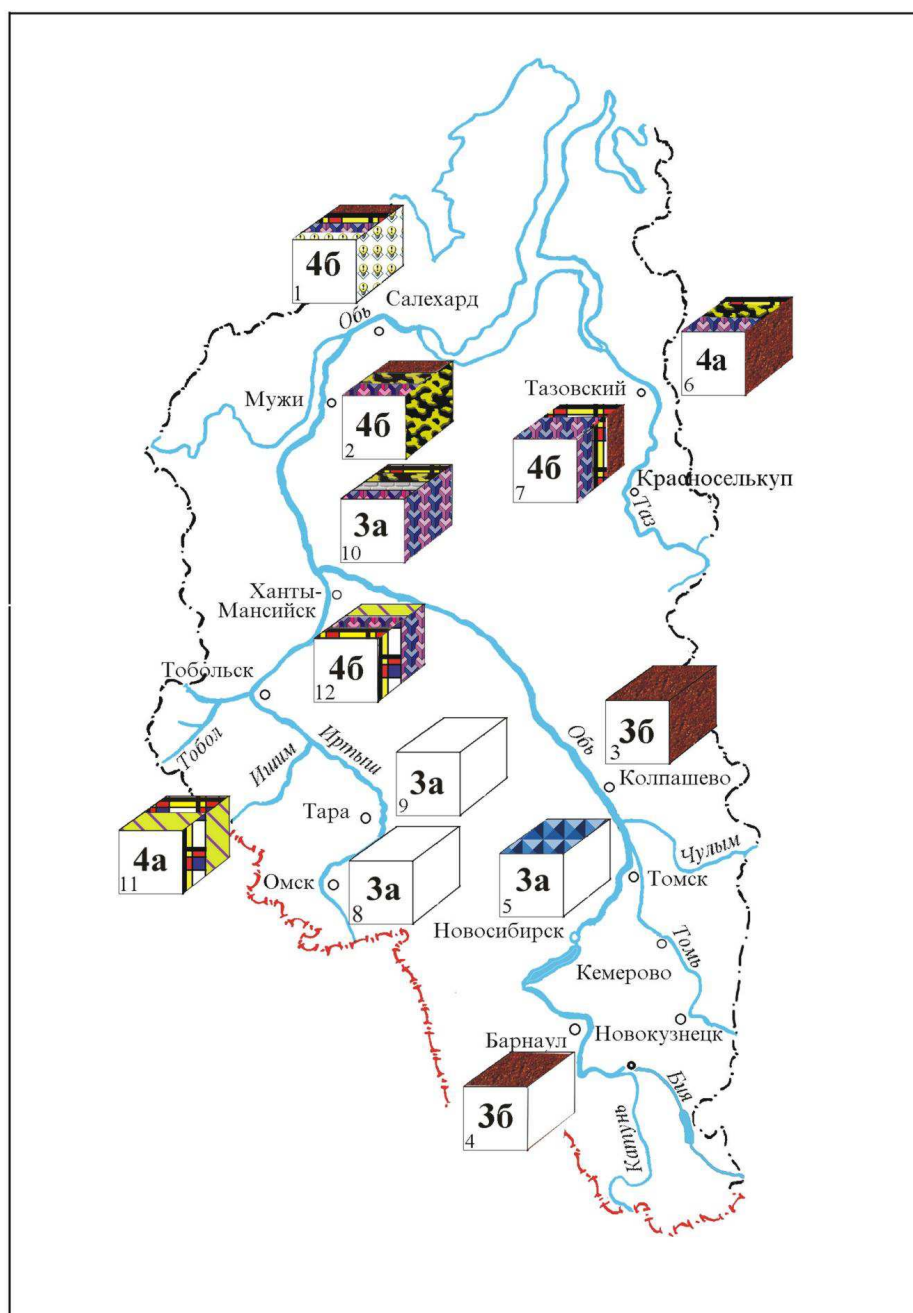


Рис. 16.17 Комплексная оценка качества поверхностных вод Западно-Сибирского экономического района в 2012 г.

Номер на схеме	Водный объект, пункт, створ наблюдений	Класс, разряд качества воды	Критические показатели качества воды	Специфические показатели качества воды
1	р. Обь, г. Салехард, 5,1 км ниже города	46	растворенный в воде кислород	растворенный в воде кислород, соединения железа, марганца, нефтепродукты
2	р. Обь, с. Мужы, в черте села	46	соединения цинка	соединения железа, цинка, нефтепродукты
3	р. Обь, г. Колпашево, 19 км ниже города	36	нефтепродукты	нефтепродукты
4	р. Обь, г. Барнаул, 13,7 км ниже города	36	—	нефтепродукты
5	р. Томь, г. Томск, 3,5 км ниже города	3а	—	формальдегид
6	р. Таз, пгт Тазовский, 0,5 км ниже поселка	4а	нефтепродукты	соединения железа, цинка, марганца
7	р.Таз, п.Красноселькуп, в черте поселка	46	соединения железа, марганца, нефтепродукты	соединения железа, марганца
8	р. Иртыш, г. Омск, 0,5 км ниже сброса сточных вод, 3,16 км ниже г. Омск, п.Береговой	3а	—	—
9	р. Иртыш, г. Тара, 0,5 км ниже города	3а	—	—
10	р. Иртыш, г.Ханты-Мансийск, 3,4 км ниже города	3а	соединения железа	соединения железа, меди, цинка, марганца
11	р. Ишим, с. Усть-Ишим, в черте села	4а	соединения марганца, трудноокисляемые органические вещества (по ХПК)	трудноокисляемые органические вещества (по ХПК), соединения марганца
12	р. Тобол, г. Тобольск, в черте города	46	соединения марганца, железа	соединения марганца, железа, трудноокисляемые органические вещества (по ХПК)



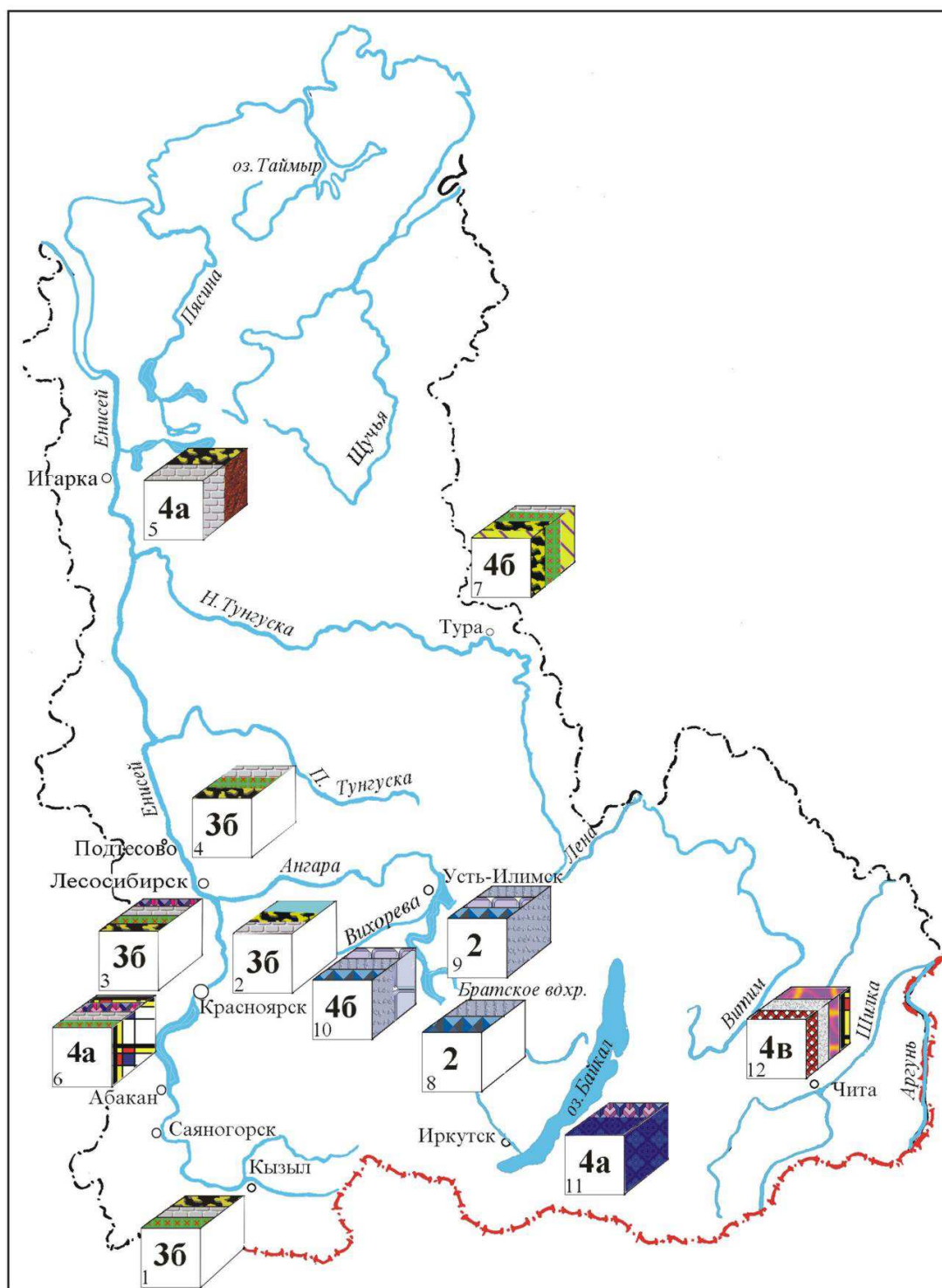


Рис. 16.18 Комплексная оценка качества поверхностных вод Восточно-Сибирского экономического района в 2012 г.

Номер по схеме	Водный объект, пункт, створ наблюдений	Класс, разряд качества воды	Критические показатели загрязненности воды	Специфические загрязняющие вещества
1	р. Енисей, г.Кызыл, 7 км ниже города	36	—	соединения алюминия, меди, цинка
2	р. Енисей, г. Красноярск, 35 км ниже города	36	—	соединения меди, цинка, кадмия
3	р. Енисей, г. Лесосибирск, 0,5 км ниже ОС	36	—	соединения цинка, алюминия, меди, железа
4	р. Енисей, с. Подлесово	36	—	соединения цинка, алюминия, меди
5	р.Енисей, г.Игарка	4а	соединения меди, нефтепродукты	соединения меди, цинка
6	р. Кача, г.Красноярск, в черте города	4а	соединения марганца	соединения алюминия, меди, железа, марганца
7	р. Нижняя Тунгуска, р.п. Тура, 2,6 км ниже поселка	46	соединения цинка, алюминия, трудноокисляемые органические вещества (по ХПК)	трудноокисляемые органические вещества (по ХПК), соединения цинка, алюминия, меди

8	Братское вдхр. (р.Ангара), г. Братск, залив Сухой Лог	2	—	формальдегид, сульфатный лигнин
9	Усть-Илимское вдхр. (р.Ангара), с. Усть-Вихорева, 24,5 км выше п. Седаново	2	—	формальдегид, сульфиды и сероводород, сульфатный лигнин
10	р. Вихорева, с. Кобляково, 88 км ниже БЛПК	4б	сульфатный лигнин, сульфиды и сероводород	формальдегид, сульфатный лигнин, сульфиды и сероводород
11	Бассейн оз. Байкал, р. Модонкуль, г. Закаменск, 1 км ниже ОС	4а	фториды	фториды, соединения железа
12	р. Чита, г. Чита, 0,5 км ниже сброса сточных вод очистных сооружений г.Чита	4в	аммонийный и нитритный азот, фосфаты, соединения марганца	аммонийный и нитритный азот, фосфаты

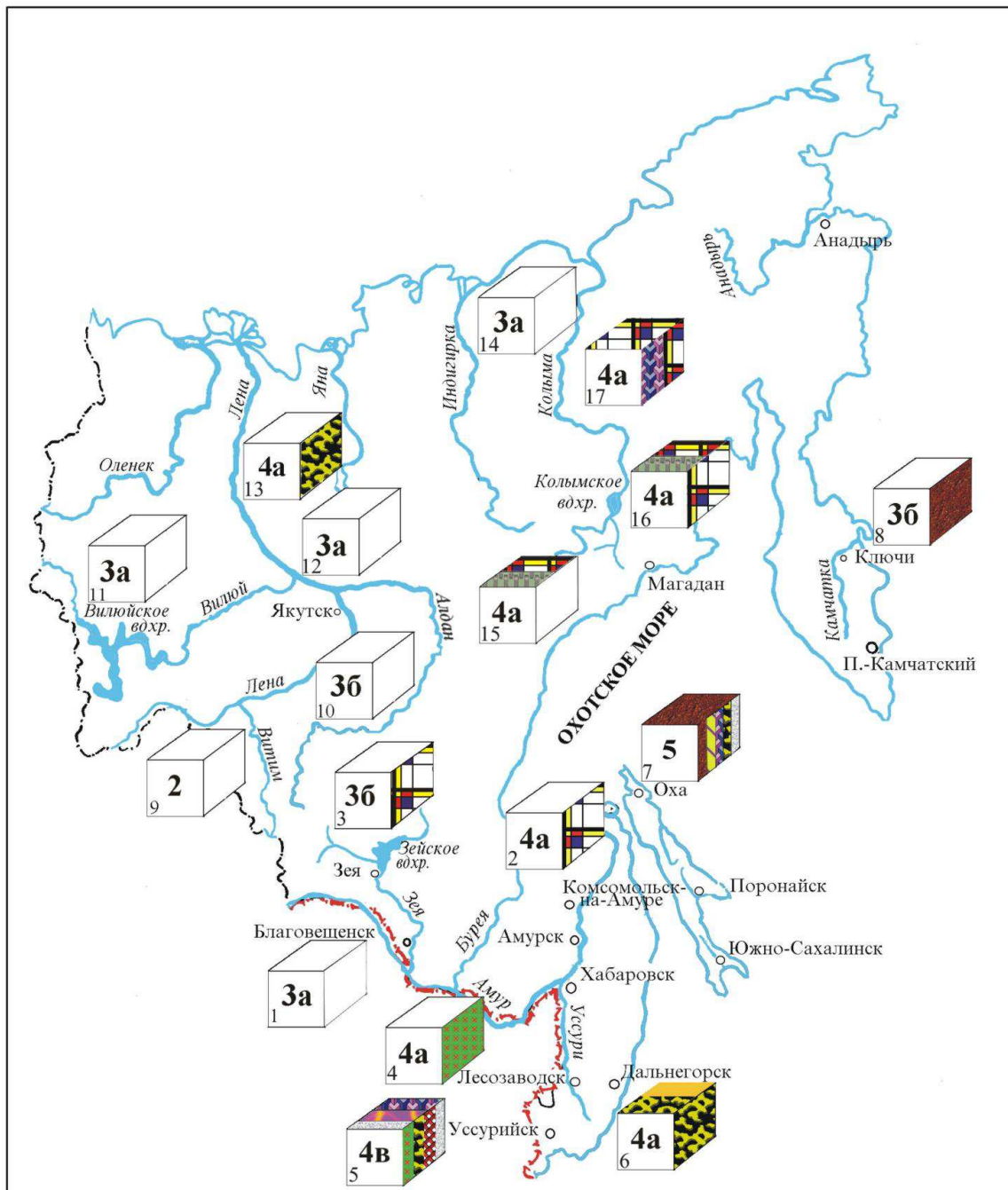


Рис. 16.19 Комплексная оценка качества поверхностных вод Дальневосточного экономического района в 2012 г.

	Водный объект, пункт, створ наблюдений	Класс, разряд качества воды	Критические показатели загрязненности воды	Специфические загрязняющие вещества
1	р. Амур, 5 км ниже г. Благовещенск	3а	—	—
2	р.Амур, г.Комсомольск-на-Амуре, 6 км выше города	4а	соединения марганца	—
3	Зейское вдхр., г. Зeya, 11 км выше города	3б	соединения марганца	—
4	р. Уссурй, г. Лесозаводск	4а	соединения алюминия	—
5	р. Раздольная, г. Уссурйск, 20 км ниже города	4в	соединения железа, цинка, марганца, нитритный азот	нитритный азот, фосфаты, соединения железа

6	р. Рудная, г. Дальнегорск, 11 км ниже п. Горбуша	4а	соединения цинка	соединения цинка
7	р. Охинка, г. Оха	5	нефтепродукты, трудноокисляемые органические вещества (по ХПК), соединения железа, цинка, нитритный азот	нефтепродукты
8	р. Камчатка, в черте п. Козыревск	3б	нефтепродукты	—
9	р. Витим, г. Бодайбо, в черте г. Бодайбо	2	—	—
10	р. Алдан, г. Томмот, 1,5 км ниже города	3б	—	—
11	вдхр. Вилуйское, п. Чернышевский, 0,8 км выше поселка	3а	—	—
12	р. Лена, р.п. Кангалассы, 0,5 км выше протоки	3а	—	—
13	р. Яна, п. Батагай, 1 км ниже поселка	4а	соединения цинка	—
14	р. Индигирка, п. Чокурдах, в черте поселка	3а	—	—
15	р. Омчак, п. Омчак	4а	—	—
16	р. Тенке, п. Транспортный, 0,5 км ниже поселка	4а	соединения марганца,	соединения свинца, марганца
17	р. Колыма п. Усть-Среднекан 0,5 км ниже поселка	4а	соединения железа, марганца	соединения марганца

Качество поверхностных вод Центрального Федерального округа, находящихся под влиянием сточных вод предприятий, относящихся к ЖКХ, металлургической, электронной, пищевой, энергетической, сельскохозяйственной и др. видов промышленности в течение 2012 г. оставалось в крайне напряженном экологическом состоянии. 4-м классом качества, разрядов "а", "б", "в", "г" ("грязная" и "очень грязная" вода) характеризовались большинство водных объектов областей Владимирской – 80 %, Московской – 85 %, Рязанской – 56 %, Тульской – 52,4 %.

3-м классом разрядов "а" и "б", как "загрязненные" и "очень загрязненные", на протяжении ряда лет характеризуются водные объекты областей: Белгородской – 52,6 %, Брянской – 64,0 %, Воронежской – 87,5 %, Ивановской – 64,5 %, Калужской, Орловской и Липецкой – 100 %, Костромской – 92 %, Курской – 96 %, Рязанской – 44 %, Смоленской – 80 %, Тамбовской – 47,1 %, Тверской – 95 %, Тульской – 47,6 %, Ярославской – 50 %. 3 % водных объектов Московской и 6,7 % Смоленской областей характеризуются как "экстремально грязные" (рис.16.20, табл. 16.3).

**Северо-Западный Федеральный округ (СЗФО)** создан, как и Центральный, на базе двух экономических районов: Северо-Западного и Северного. В состав СЗФО входят 11 субъектов Российской Федерации, в том числе две Республики (Карелия и Коми), 7 областей, город федерального значения Санкт-Петербург и Ненецкий автономный округ. Экономика СЗФО имеет большую сырьевую направленность. В СЗФО сосредоточено почти 72% запасов и почти 100% добычи апатитов, около 77% запасов титана, 45% запасов бокситов, 19 % запасов минеральных вод, около 18% запасов алмазов и никеля, важнейшим звеном для экономики округа является добыча нефти и газа. В СЗФО можно выделить Западные регионы и регионы Европейского Севера. СЗФО обладает крупнейшим экономическим потенциалом среди округов Европейской части России, по масштабам материального производства он уступает только Центру, Приволжью и Уралу. Однако, по сравнению с этими регионами, территория СЗФО освоена значительно слабее и крайне неравномерна в хозяйственном отношении. Лесные ресурсы расположены, в основном, в Ленинградской и Новгородской областях. Обеспеченность водными ресурсами Северо-Западного экономического района, входящего в СЗФО, хорошая. На территории района протекают реки Нева, Волхов, Свирь. Расположены крупные озера – Ладожское, Псковское и озеро Ильмень. Район обеспечен высококвалифицированными трудовыми ресурсами и является второй после Москвы научной базой страны.

На территории Северо-Западного Федерального округа остался высоким уровень загрязненности поверхностных вод Вологодской области, где качество воды 60,5 % наблюдаемых водных объектов характеризовалось водой 4-го класса разрядов "а", "б", "в" и "г", как "грязные" и "очень грязные"; 2,6 % - как "экстремально грязные". Перечисленные водные объекты испытывают крайне негативное влияние сточных вод предприятий целлюлозно-бумажной промышленности, ЖКХ, металлургической, химической и др. отраслей промышленности.

Малые реки Мурманской области по-прежнему оцениваются 5-м классом качества, как "экстремально грязные" (3,2 %). Большинство водных объектов Республик Карелия – 50,9 % и Коми – 87,5 %; областей Архангельской – 63,8 %, Калининградской – 83,3 %, Псковской – 76 %, Ленинградской – 55,4 %, Новгородской – 90,9 % в 2012 г. характеризовались как "загрязненные" и "очень загрязненные" (рис.16.21, табл.16.4).

**Южный Федеральный округ (ЮФО).** В состав Южного Федерального округа входят 6 субъектов Российской Федерации, в том числе: 2 республики (Адыгея, Калмыкия (Хальмг Тангч)), 1 край (Краснодарский край), 3 области (Астраханская, Волгоградская и Ростовская).

Это один из самых южных федеральных округов Российской Федерации. Юг России богат не только природными ресурсами и перспективен экономически, здесь собрано огромное культурное и духовное наследие многих народов и поколений. И весь этот потенциал сегодня умело используется для обеспечения прогрессивного развития округа.

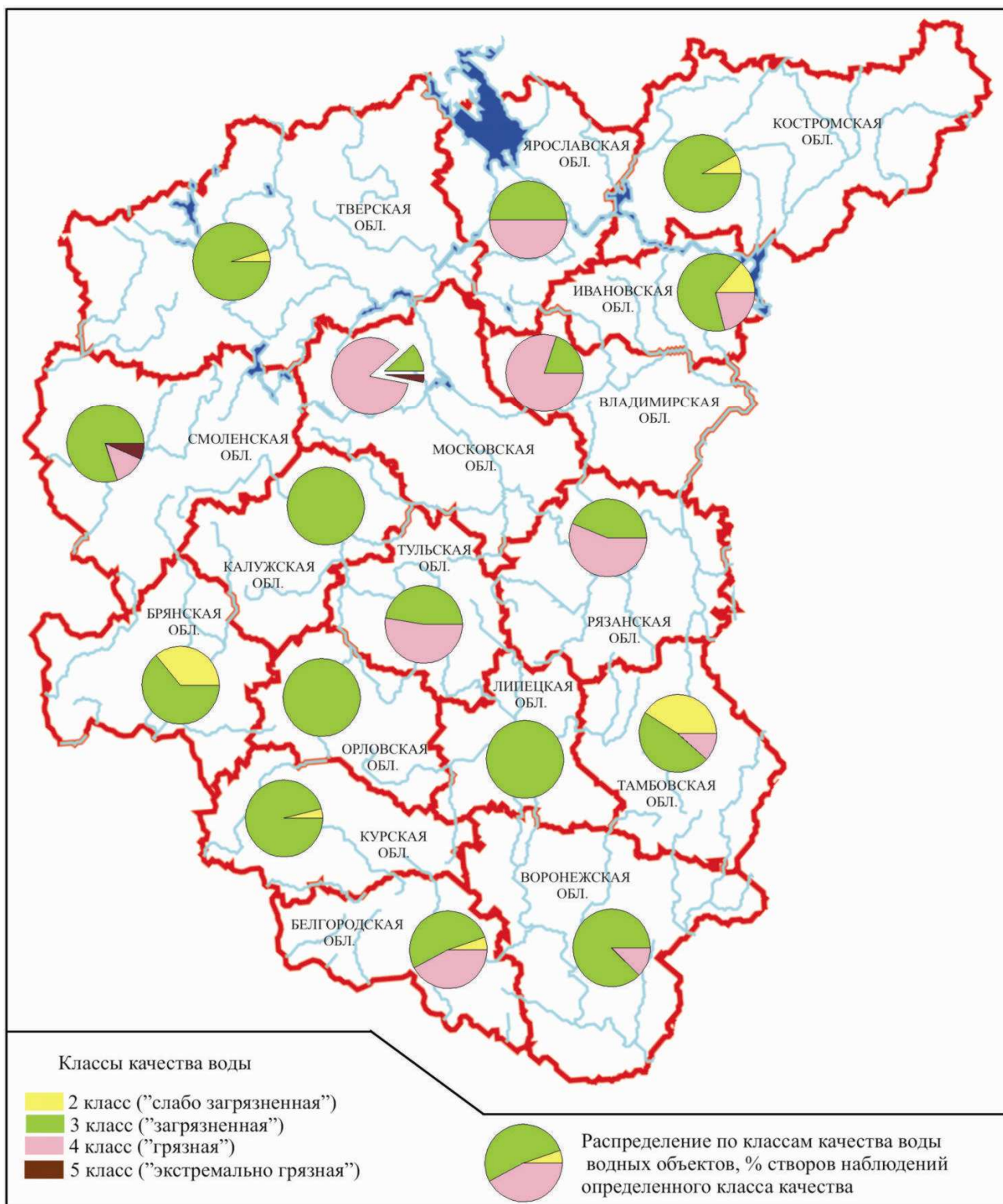


Рис. 16.20 Качество поверхностных вод на территории Центрального Федерального округа в 2012 г.

## Качество воды водных объектов на территории Центрального Федерального округа в 2012 г.

№ п/п	Наименование области	1 класс «условно чистая»	2 класс «слабо загрязненная»	3 класс разряд «а» - «загрязненная» разряд «б» - «очень загрязненная»	4 класс разряд «а» - «грязная» разряд «б» - «грязная» разряд «в» - «очень грязная» разряд «г» - «очень грязная»	5 класс «экстремально грязная»	Источники загрязнения
		%	%	%	%	%	
1	Белгородская		5,3	52,6	42,1		Предприятия ЖКХ, металлургическая промышленность, министерство сельского хозяйства
2	Брянская		36,0	64,0			Предприятия ЖКХ, Роспромшленность, Минсельхозпродукт, Минэлектронпром и др.
3	Владимирская			20	80		Минводхоз, Минпищепром
4	Воронежская			87,5	12,5		Предприятия ЖКХ, РАО ЕЭС России, Воронежсинтезкаучук
5	Ивановская		14	64,5	21,5		
6	Калужская			100			Предприятия ЖКХ
7	Костромская		8	92			Предприятия ЖКХ
8	Курская		4,0	96,0			Предприятия ЖКХ, Минпродток
9	Липецкая			100			Предприятия ЖКХ, металлургическая промышленность и др.
10	Московская			12	85	3	Предприятия ЖКХ
11	Орловская			100			Предприятия ЖКХ
12	Рязанская			44	56		Предприятия ЖКХ
13	Смоленская			80	13,3	6,7	Предприятия ЖКХ, Минпром-энерго, РАО ЕЭС России и др.
14	Тамбовская		41,2	47,1	11,7		Предприятия ЖКХ
15	Тверская		5	95			Предприятия ЖКХ и др.
16	Тульская			47,6	52,4		Предприятия ЖКХ и др.
17	Ярославская			50	50		Предприятия ЖКХ и др.

Белгородская область

4 класс качества, разряд «а» – вдхр. Белгородское, ниже г.Белгород; р. Болховец, в черте г. Белгород; р. Оскол, 7 км и 25 км ниже г. Старый Оскол, пгт Волоконовка; р. Осколец, 9 км ниже г. Губкин, в черте г. Старый Оскол

Владимирская область

4 класс качества, разряды «а» и "б" – р.Ока, выше и ниже г.Муром; р.Бужа, д.Избище; р.Ушна, в черте с.Борисоглеб; р.Клязьма, выше и ниже г.Владимир, в черте и ниже г.Ковров, 0,5 км ниже с.Галицы; р.Серая, 0,2 км ниже д.Новинки; р.Колокша, с.Бабаево; р.Судогда, 4,5 км ниже г. Судогда

Воронежская область

4 класс качества, разряд «а» – р.Дон, 2,5 км к ЮЗ от г.Нововоронеж; р.Битюг, ниже г.Бобров; р.Черная Калитва, ниже г.Россошь

Ивановская область

4 класс качества, разряд «а» – р.Увоть, ниже г.Иваново; р.Постна, в черте д.Горкино; р.Шача, ниже г.Приволжск

Московская область

4 класс качества,

разряды «а» и «б»

разряды «в» и «г»

– 63 % створов

– р. Москва, г. Москва в районе Бесединского моста МКАД, 11,1 км ниже д. Нижнее Мячково, 1 км ниже г. Воскресенск, в черте г.Коломна; р.Заказа, д.Большое Сареево; р. Пахра, д. Нижнее Мячково; р.Рожая, д.Домодедово; р.Нерская, с.Куrowsкое, ниже сброса сточных вод; р.Яуза, г.Москва; р.Клязьма, 0,1 км ниже г.Щелково, 0,1 км ниже впадения р.Воря, ниже г. Павловский Посад, ниже г.Орехово-Зуево

– р. Пахра, 1 км ниже г.Подольск; р.Пахра, 14,1 км ниже г.Подольск

5 класс качества

Рязанская область

4 класс качества, разряд «а» – р.Ока, выше и ниже г.Рязань, выше и ниже г.Касимов; р.Верда, 0,7 км ниже г. Скопин; р.Пра, 0,5 км ниже д.Борисово, 0,5 км выше с.Брыкин Бор, в устье; р.Гусь, 0,3 км ниже с.Милюшево

Смоленская область

5 класс качества

4 класс качества, разряд «б»

разряд «а»

– р. Вязьма, ниже г. Вязьма

– р.Вязьма, выше г. Вязьма

– р.Днепр, 6,5 км к ЮЮВ от пгт Верхнеднепровский

Тамбовская область

4 класс качества, разряд «а»

– р. Цна 1,5 км ниже и 12,5 км ниже г. Тамбов

Тульская область

4 класс качества, разряды

«а» и «б»

– р. Упа, 3 км выше и 0,5 км ниже г. Тула, 19,5 км ниже г.Тула; р.Упа, в черте д.Орлово, д.Кулешово; р.Мышега, г.Алексин; Шатское вдхр., выше и в черте г.Новомосковск, 15,5 км ниже г.Новомосковск; Дон, выше и ниже г.Донской

Ярославская область

4 класс качества, разряд «а»

– Угличское вдхр., г.Углич; Рыбинское вдхр., с.Брейтово, п.Переборы; Горьковское вдхр., 1 км ниже г.Рыбинск, в черте и ниже г. Гутаев, в черте г.Чкаловск; р.Корожечна, д.Сумы; р.Юхоть, ниже д.Большое Село; р.Сить, ниже д. Правдино; р.Которосль, выше и ниже г.Гаврилов Ям, в черте г.Ярославль

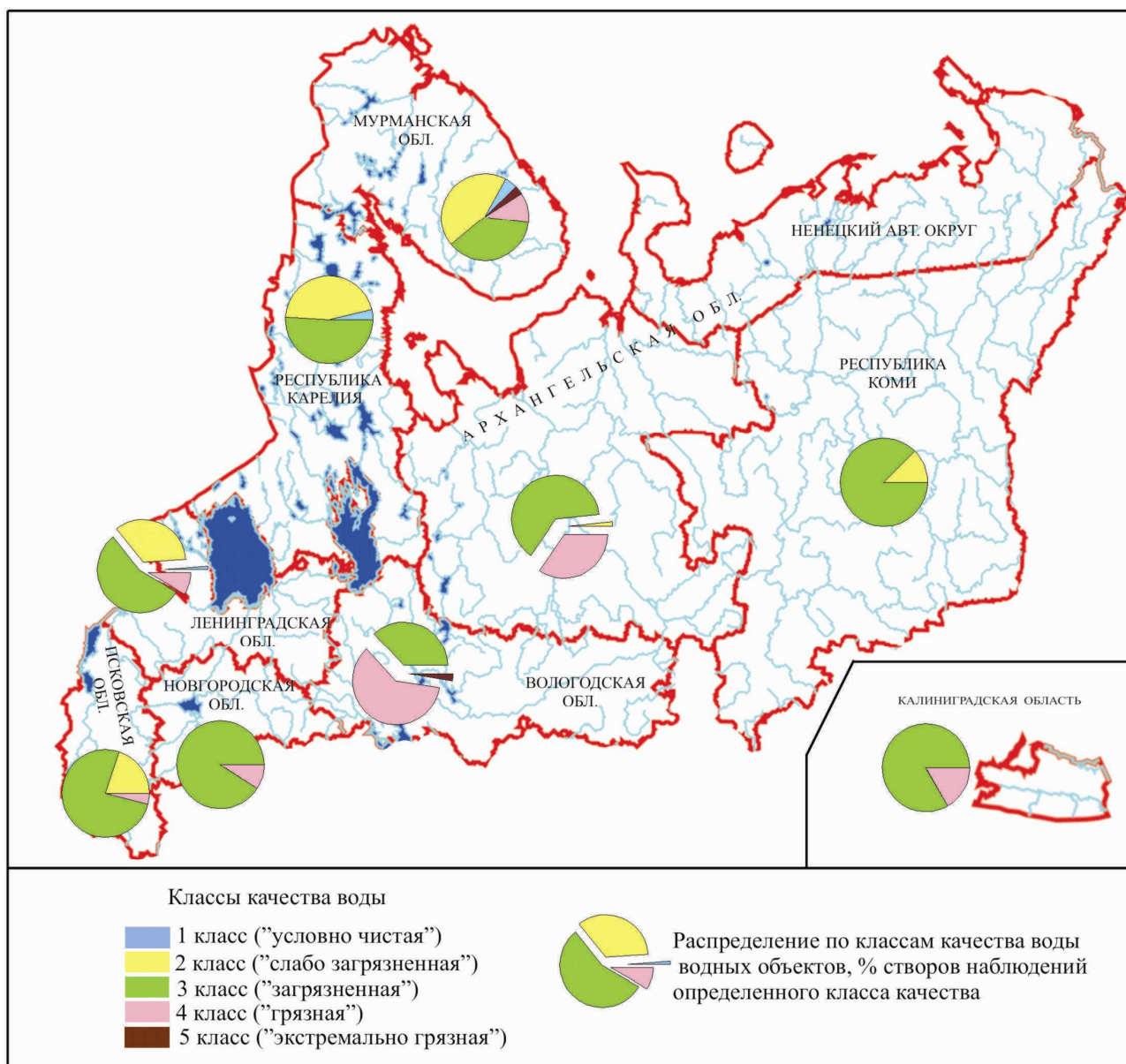


Рис. 16.21 Качество поверхностных вод на территории Северо-Западного Федерального округа в 2012 г.

Значение округа во многом определяется его географическим положением. Через территорию ЮФО исторически проходят основные транспортные направления "север – юг" и "запад – восток". Незамерзающие порты на Черном, Каспийском и Азовском морях стали стратегическими пунктами перевалки значительных объемов грузов. Ресурсно-сырьевая база ЮФО – одна из самых богатых в стране. Топливо-энергетические ресурсы представлены нефтью, природным газом, каменным углем. По мнению международных экспертов, по запасам углеводородного сырья район Каспийского бассейна в скором времени может выйти на третье место в мире по добыче энергоресурсов после Ближнего Востока и Сибири. Крупнейшим газовым месторождением общероссийского значения является Астраханское. Важную роль играет также Майкопское месторождение.

Запасы нефти сосредоточены в Волгоградской и Астраханской областях, Краснодарском крае. Почти все угольные ресурсы находятся в Ростовской области (восточное крыло Донбасса). Месторождения ртути сосредоточены в Краснодарском крае. Нерудные полезные ископаемые региона – барит, сера и каменная соль, залегающая в крупнейшем в России месторождении в озерах Эльтон и Баскунчак.

Нижнее Поволжье является северной частью Южного Федерального округа. К Нижнему Поволжью относятся территории Республики Калмыкия, Астраханской и Волгоградской областей. Природноресурсный потенциал региона отличается большим разнообразием. Значительную часть занимает долина Волги, переходящая на юге в Прикаспийскую низменность. Водные ресурсы Нижнего Поволжья значительны, но распределены по территории неравномерно. Их дефицит особенно ощущается в Калмыкии.

**Качество воды водных объектов на территории Северо-Западного Федерального округа в 2012 г.**

№ п/п	Наименование области	1 класс «условно чистая»	2 класс «слабо загрязненная»	3 класс разряд «а» - «загрязненная» разряд «б» - «очень загрязненная»	4 класс разряд «а» - «грязная» разряд «б» - «грязная» разряд «в» - «очень грязная» разряд «г» - «очень грязная»	5 класс «экстремально грязная»	Источники загрязнения
		%	%	%	%	%	
1	Республика Карелия	3,6	45,5	50,9			Нет сведений
2	Мурманская	4,8	43,5	37,2	11,3	3,2	Предприятия черной и цветной металлургии
3	Архангельская		1,7	63,8	34,5		Предприятия целлюлозно-бумажной промышленности
4	Калининградская			83,3	16,7		ОАО ПСЗ "Янтарь", ОАО "Калининградская газогенерирующая компания" ТЭЦ-1, ФГУП ОКБ "Факел", МПКХ "Водоканал", ЗАО "Морской торговый порт"
5	Коми		12,5	87,5			Нефтеперерабатывающие заводы
6	Вологодская			36,9	60,5	2,6	Предприятия целлюлозно-бумажной промышленности, ЖКХ, ОАО "Череповецкий Азот", ОАО "Аммофос", ОАО "Северсталь" и др.
7	Псковская		20	76	4		Нет сведений
8	Ленинградская	1,1	34,8	55,4	8,7		Нет сведений
9	Новгородская			90,9	9,1		Нет сведений



Мурманская область

4 класс качества, разряды «а» и «б»  
разряд "в"

5 класс качества

Архангельская область

4 класс качества, разряд «а»

Вологодская область

4 класс качества, разряды «а» и «б»

разряд «в»

5 класс качества

Калининградская область

4 класс качества, разряд «б»

Ленинградская область

4 класс качества, разряд «а»

Новгородская область

4 класс качества, разряд «а»

Псковская область

4 класс качества, разряд «а»

– р. Колос-йоки, 0,6 км от устья; р. Печенга, 0,5 км ниже впадения р. Нама-йоки; р. Луоттн-йоки, 0,5 км от устья; р. Нама-йоки, 0,5 км от устья; р. Ньюдай, 0,2 км от устья; р. Белая, 1 км выше устья р. Хауки-лампн-йоки, 0,7 км ниже сброса сточных вод руч. Варничный, 1,5 км выше устья; р. Роста, 1,1 км от устья

– р. Волошка, выше и ниже п. Волошка, д. Тороповская; р. Северная Двина, г. Котлас, д. Телегово, с. Усть-Пинега; р. Яренга, с. Тохта; р. Вага, выше г. Вельск, д. Леховская; р. Пинега, с. Усть-Пинега; прот. Маймакса, в черте г. Архангельск; прот. Кузнечиха, 4 км выше устья; р. Юрас, г. Архангельск; р. Мезень, с. Дорогорское; р. Кулой, д. Кулой; р. Пеза, д. Сафоново; р. Печора, выше и ниже г. Нарьян-Мар; р. Сула, д. Коткино; прот. Городецкий Шар, г. Нарьян-Мар;

– Рыбинское вдхр., ниже г. Череповиц; р. Молога, ниже г. Устюжна; р. Кошта, в черте г. Череповец; р. Ягорба, г. Череповец; р. Кема, д. Падовка; р. Северная Двина, ниже г. Великий Устюг, ниже г. Красавино; р. Сухона, выше и ниже г. Сокол, с. Наремы, выше и ниже г. Тотьма, г. Великий Устюг; р. Кубена, д. Савинская; р. Сямжена, с. Сямжа; р. Вологда, выше г. Вологда; р. Двиница, д. Котлакса; р. Кичменьга, д. Захарово; р. Вага, д. Глуборецкая; р. Лежа, д. Зимняк; оз. Кубенское, д. Коробово

– р. Вологда, ниже г. Вологда

– р. Пельшма, 7 км к востоку от г. Сокол

– р. Преголя, в черте г. Калининград

– р. Селезневка, р. Каменка, р. Охта, р. Черная, р. Оредеж

– р. Питьба, р. Шелонь, ниже г. Шимск

– р. Синяя

Значительны в ЮФО запасы сырья для производства строительных материалов - цементные мергели в районе Новороссийска, мрамор в районе Теберды, кварцевые песчаники, глины для изготовления кирпича и керамики, мел, граниты.

Основу экономики округа составляют базовые отрасли промышленности, прежде всего тяжелая индустрия, которая основывается на использовании богатых местных сырьевых и энергетических ресурсов. Важнейшими отраслями являются добывающая, металлургическая, машиностроительная, химическая, пищевая и легкая промышленность, а также продуктивное сельское хозяйство, которое специализируется на культивировании зерновых и технических культур, овцеводстве и мясо-молочном животноводстве.

Машиностроение представлено производством техники для сельского хозяйства: зерноуборочных комбайнов, тракторов и запчастей. Кроме этого в ЮФО производят магистральные электровозы, паровые котлы, оборудование для атомных электростанций и нефтегазодобывающих предприятий, суда, подшипники, средства вычислительной техники, компрессоры, электроизмерительные приборы, автомобильные прицепы и многое другое.

В Южном Федеральном округе по-прежнему наиболее загрязнены водные объекты Астраханской и Ростовской областей, где в 2012 г. 4-м классом качества разрядов "а", "б", "в" и "г" характеризовалось 75,4 % и 91 % водотоков соответственно.

В 2012 г. от 68,4 % до 84,2 % увеличилось число водных объектов Краснодарского края, вода которых характеризовалась как "загрязненная" и "очень загрязненная". Возможно, это связано с влиянием проводимых на Черноморском побережье строительных работ олимпийских сооружений. Остался высоким процент водных объектов, оцениваемых как "загрязненные" и "очень загрязненные" в Волгоградской области – 81,2 %, в Республике Адыгея – 83,3 % (рис.16.22, табл.16.5).

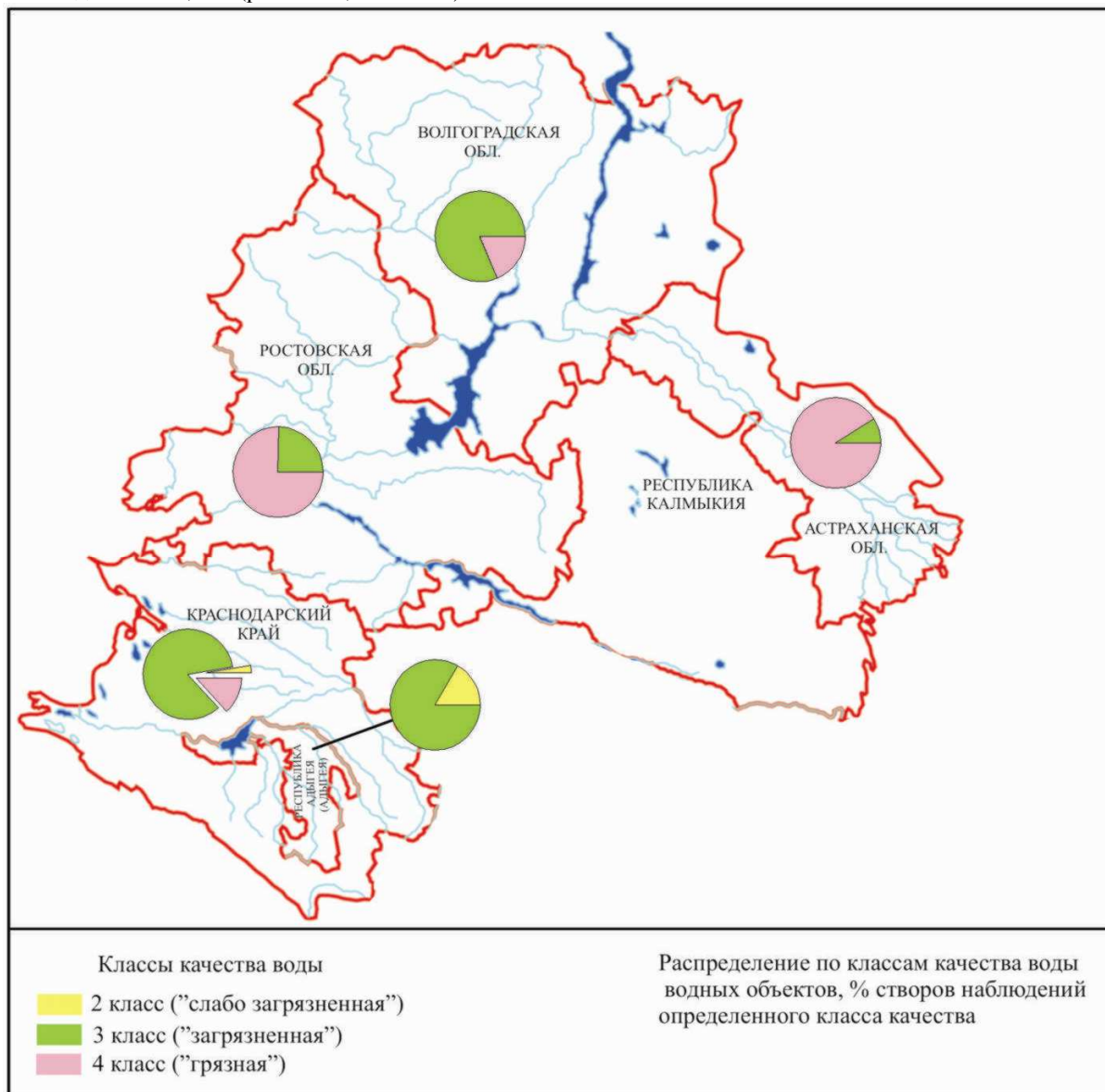


Рис. 16.22 Качество поверхностных вод на территории Южного Федерального округа в 2012 г.

Качество воды водных объектов на территории Южного Федерального округа в 2012 г.

№ п/п	Наименование области	1 класс «условно чистая»	2 класс «слабо загрязненная»	3 класс разряд «а» - «загрязненная» разряд «б» - «очень загрязненная»	4 класс разряд «а» - «грязная» разряд «б» - «грязная» разряд «в» - «очень грязная» разряд «г» - «очень грязная»	5 класс «экстремально грязная»	Источники загрязнения
		%	%	%	%	%	
1	Краснодарский край		2,6	84,2	13,2		Предприятия ЖКХ, нефтеперерабатывающая промышленность, сельское хозяйство "Росэнергоатом", предприятия ЖКХ Предприятия ЖКХ и др. Предприятия ЖКХ и др. Предприятия ЖКХ
2	Ростовская			24,6	75,4		
3	Астраханская			9	91		
4	Волгоградская			81,2	18,8		
5	Республика Адыгея		16,7	83,3			

Краснодарский край

4 класс качества, разряд «а» – р. Кирпили, ст. Кирпильская; р.Кубань, ст.Ладожская; р.Адагум, ниже г.Крымск; р.Туапсе, в черте г. Туапсе; р.Сочи, в черте г.Сочи

Ростовская область

4 класс качества,  
разряды «а» и «б» – 73,7 % створов  
разряд «в» – вдхр. Пролетарское, с. Маныч-Грузское

Астраханская область

4 класс качества, разряд «а» – р. Волга, 6 км ниже с.Цаган-Аман, в черте с.Верхнее Лебяжье, 0,5 км выше г. Астрахань, 1,5 км ниже г.Астрахань и 5,5 км ниже г. Астрахань; рук. Ахтуба, 0,5 км ниже пгт Селитренное, 1 км выше г. Аксарайск; рук. Бузан, 0,5 км ниже с. Красный Яр; рук. Кривая Болда, 0,5 км выше истока протоки Рычан; рук. Камызяк, 0,5 км ниже г. Камызяк; пр. Кигач, 2 км ниже с. Подчалык

Волгоградская область

4 класс качества, разряд «а» – вдхр. Цимлянское, с. Ложки, х.Красноярский

**Северо-Кавказский Федеральный округ (СКФО).** В состав Северо-Кавказского федерального округа входят 7 субъектов Российской Федерации, в том числе: 6 республик (Дагестан, Ингушетия, Кабардино-Балкария, Карачаево-Черкесия, Северная Осетия-Алания, Чечня), 1 край (Ставропольский край).

Это один из самых южных федеральных округов Российской Федерации. Юг России богат не только природными ресурсами и перспективен экономически, здесь собрано огромное культурное и духовное наследие многих народов и поколений. Весь этот потенциал сегодня умело используется для обеспечения прогрессивного развития СКФО.

Значение округа во многом определяется его географическим положением. Через территорию СКФО исторически проходят основные транспортные направления "север – юг" и "запад – восток". Незамерзающие порты стали стратегическими пунктами перевалки значительных объемов грузов. Ресурсно-сырьевая база СКФО – одна из самых богатых в стране. Топливо-энергетические ресурсы представлены нефтью, природным газом, каменным углем. По мнению международных экспертов, по запасам углеводородного сырья район Каспийского бассейна в скором времени может выйти на третье место в мире по добыче энергоресурсов после Ближнего Востока и Сибири. Важную роль играют такие месторождения, как Северо-Ставропольское, Дагестанские Огни.

Запасы нефти сосредоточены в Республике Ингушетия и Чеченской Республике. Месторождения цветных, редких металлов, вольфрамомолибденовых руд сосредоточены в Кабардино-Балкарии (Тырныаузское месторождение), Карачаево-Черкесии (Ктитбердинское месторождение), свинцово-цинковых руд – в Северной Осетии (Садонское месторождение), меди – в Карачаево-Черкесии и Дагестане (месторождение Кизил-Дере), ртути – в Северной Осетии.

В Северо-Кавказском Федеральном округе наиболее загрязнены водные объекты Республики Северная Осетия – Алания, находящиеся под влиянием сточных вод предприятий цветной металлургии, где 4-м классом качества разрядов "а", "б", "в" и "г" характеризуется 17,6 % водных объектов; 5,9 % составляют водные объекты, вода которых оценивается как "экстремально грязная" (5-й класс качества). В Ставропольском крае к 3-му классу "загрязненных" и "очень загрязненных" вод относится 61,0 %, к 4-му классу "грязных" и "очень грязных" вод – 33,3 % наблюдаемых водных объектов (рис.16.23, табл.16.6).

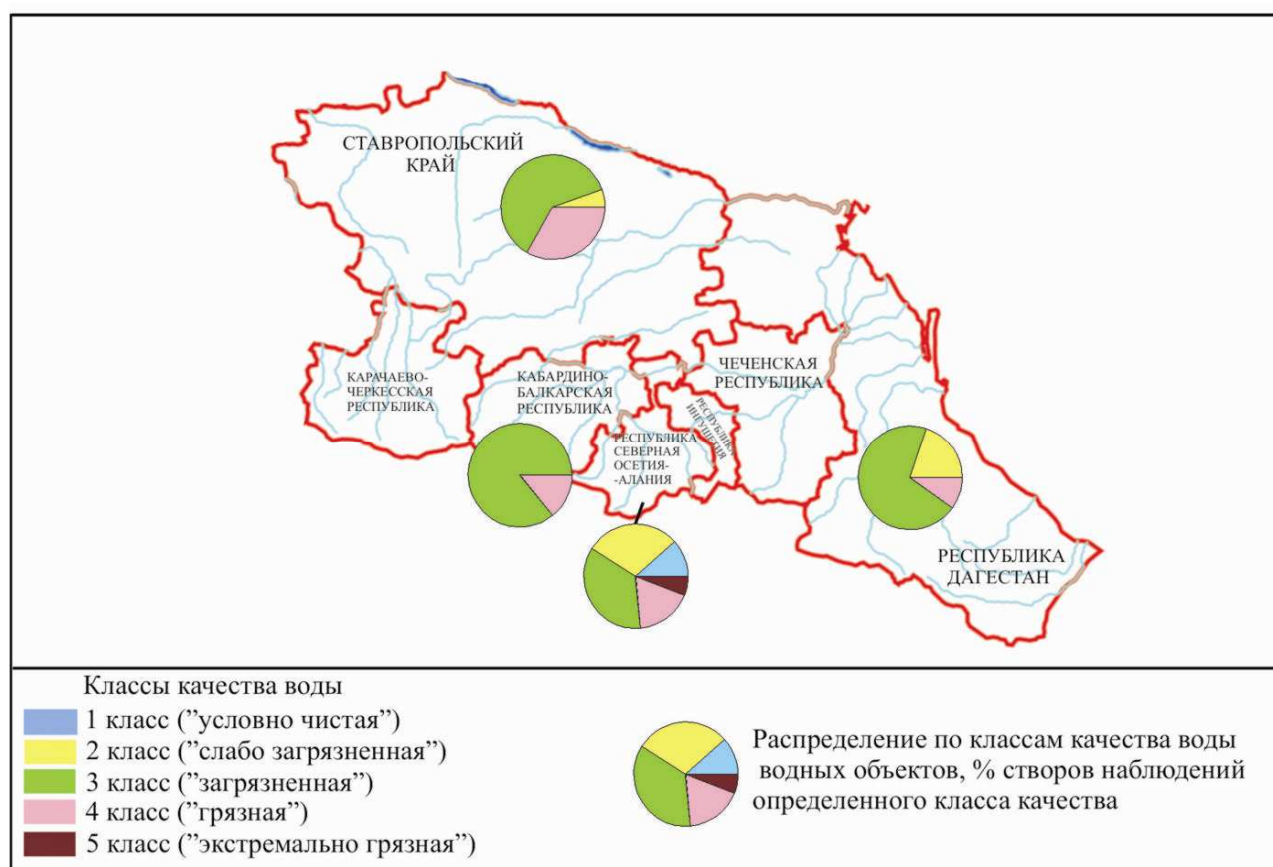


Рис. 16.23 Качество поверхностных вод на территории Северо-Кавказского Федерального округа в 2012 г.

## Качество воды водных объектов на территории Северо-Кавказского Федерального округа в 2012 г.

№ п/п	Наименование области	1 класс «условно чистая»	2 класс «слабо загрязненная»	3 класс разряд «а» - «загрязненная» разряд «б» - «очень загрязненная»	4 класс разряд «а» - «грязная» разряд «б» - «грязная» разряд «в» - «очень грязная» разряд «г» - «очень грязная»	5 класс «экстремально грязная»	Источники загрязнения
		%	%	%	%	%	
1	Ставропольский край		5,6	61,1	33,3		Предприятия ЖКХ и др.
2	Республика Дагестан		20,0	70,0	10,0		Предприятия ЖКХ и др.
3	Кабардино-Балкарская Республика			85,7	14,3		Нет сведений
4	Республика Северная Осетия - Алания	11,8	29,4	35,3	17,6	5,9	Предприятия ЖКХ, цветной металлургии

469

Ставропольский край

4 класс качества,

разряд «а»

– р. Калаус, выше и ниже г. Светлоград; р. Кума, выше и ниже г. Минеральные воды, с.Владимировка

разряд «б»

– вдхр.Пролетарское, п.Правый Остров

Республика Дагестан

4 класс качества, разряд «а» – оз. Южно-Аграханское, с.Новая Коса

Кабардино-Балкарская Республика

4 класс качества, разряд «а» – р.Малка, ниже г.Прохладный

Республика Северная Осетия – Алания

4 класс качества,

разряд «б»

– р. Терек, ниже г. Владикавказ, выше г. Беслан

разряд «в»

– р. Терек, ниже г.Беслан

5 класс качества

– р.Камбилеевка, ниже с.Камбилеевское

**Приволжский Федеральный округ (ПФО).** В состав ПФО входят 6 республик, 7 областей и Пермский край. Приволжский Федеральный округ занимает центральную и восточную часть Европейской части России. Большая часть территории расположена в бассейне р.Волга. На территории ПФО произрастают таежные и широколиственные леса, значительную часть занимают степи. Главный интеграционный фактор, объединяющий все регионы Приволжья – р.Волга, самая большая в Европе. Заселение, освоение, развитие региона напрямую связано с р.Волга, которая является главной оросительной системой для земель Заволжья (в регионе собирается 35% российского зерна), в воде р.Волга обитает 40 видов промысловых рыб.

Другим интеграционным фактором являются богатые ресурсы углеводородного сырья. Район входит в Волжско-Уральскую нефтегазосную провинцию и имеет четко выраженную нефтяную специализацию. Кроме огромных запасов нефти и газа, в регионе сосредоточены уникальные запасы калийных солей (около 96% от всех разведанных ресурсов России), большие ресурсы фосфоритов (60%), цинка, меди, цементного сырья, серебра, золота, минеральных вод.

В Поволжье сосредоточен крупнейший комплекс машиностроительных производств, связанных частично с ВПК. В регионе находятся мощные производственные объединения в сфере автомобилестроения, авиационно-космической техники. На базе местных источников сырья развились химические и нефтехимические производства.

В Приволжском Федеральном округе выделяют три группы регионов: Волго-Вятский, Среднего Поволжья и Западного Урала. Регионы ПФО входят в Волго-Вятский, Поволжский и Уральский экономические районы. Доля Приволжского Федерального округа в промышленном производстве России составляет 23,9 %, в производстве сельскохозяйственной продукции – около 27 %. Основными отраслями промышленности ПФО являются: многоотраслевое машиностроение, нефтегазовый и химический комплекс, приборостроение, электронное машиностроение, электротехническая промышленность, электроэнергетика, судостроение, производство строительных материалов.

В Приволжском Федеральном округе наиболее загрязнены водные объекты, характеризующиеся 4-м классом качества разрядов "а", "б", "в" и "г" как "грязные" и "очень грязные", расположенные в Республиках Башкортостан – 67,9 %, Татарстан – 53,1 %, Удмуртия – 58,3 %; областях: Нижегородская – 50 %, Самарская – 52,0 %, Саратовская – 77,8 %. Высокий уровень загрязненности воды этих водных объектов обусловлен влиянием сточных вод предприятий ЖКХ, химической и нефтехимической, машиностроительной, оборонной, черной и цветной металлургии, энергетической, металлургической, деревообрабатывающей, целлюлозно-бумажной промышленности, сельского хозяйства и др. (рис.16.24, табл.16.7).

**Уральский Федеральный округ (УФО).** В УФО входят 4 области: Курганская, Свердловская, Челябинская и Тюменская с Ханты-Мансийским и Ямало-Ненецким автономными округами. Своеобразие УФО и его специализация определяются географическим положением, природными ресурсами и экономикой. УФО выделяется наиболее развитой в России нефте-, газо- и горнодобывающей промышленностью. В УФО сосредоточено около 27% марганцевых и железных руд, крупные запасы серебра, золота, кроме того, в УФО добывают свинец, никель, уголь, широко развита камнедобыча. Безусловными лидерами в экономике региона являются газ и нефть, составляющие 92% и 65% от общероссийской добычи.

Расположен Уральский Федеральный округ в глубине Евразийского континента на границе Европейского и Азиатского субконтинентов. В экономике округа ведущую роль играют отрасли, занимающие лидирующее положение и в экономике Российской Федерации в целом: топливно-энергетический комплекс, металлургия, машиностроение, атомная промышленность, оборонный комплекс и др.

Округ находится в фокусе трех перспективных топливно-энергетических комплексов мирового значения: Западной Сибири, включая шельф Карского моря, Тимано-Печорской провинции и далее шельфа Баренцева моря и, наконец, Каспийского региона и Западного Казахстана. В освоении всех этих регионов может быть использован потенциал уральской промышленности в силу близости расположения и огромного накопленного опыта.

Уральский федеральный округ является одним из наиболее богатых минерально-сырьевых регионов РФ. Стоимость разведанных в нем запасов, приходящихся на единицу площади, на порядок выше, чем в среднем по России. Большинство субъектов УФО обладает крупными, даже по мировым меркам, месторождениями минерального сырья. В Ханты-Мансийском и Ямало-Ненецком округах разведаны и эксплуатируются нефтяные и газовые месторождения, относящиеся к Западно-Сибирской нефтегазосной провинции, в которой сосредоточено 66,7 % запасов нефти (6% - мировых) и 77,8 % газа (26% мировых запасов).

Округ располагает значительными запасами железных, титаномагнетитовых и медных руд, цветных, благородных и редких металлов, торфа, асбеста, нерудных строительных материалов, драгоценных и полудрагоценных камней.

Входящий в состав Уральского Федерального округа Ямало-Ненецкий автономный округ расположен в арктической зоне на севере крупнейшей в мире Западно-Сибирской равнины и занимает обширную площадь более 750 тыс.км<sup>2</sup>. Более ее половины расположено за Полярным кругом, охватывая низовья р.Обь с притоками, бассейны рек Надым, Пур и Таз, полуострова Ямал, Тазовский, Гыданский, группу островов в Карском море (Белый, Шокальский, Неупокоева, Олений и др.), а также восточные склоны Полярного Урала. Крайняя северная точка материковой части Ямала находится под 73°30 минут северной широты, что полностью оправдывает ненецкое название полуострова – Край Земли.

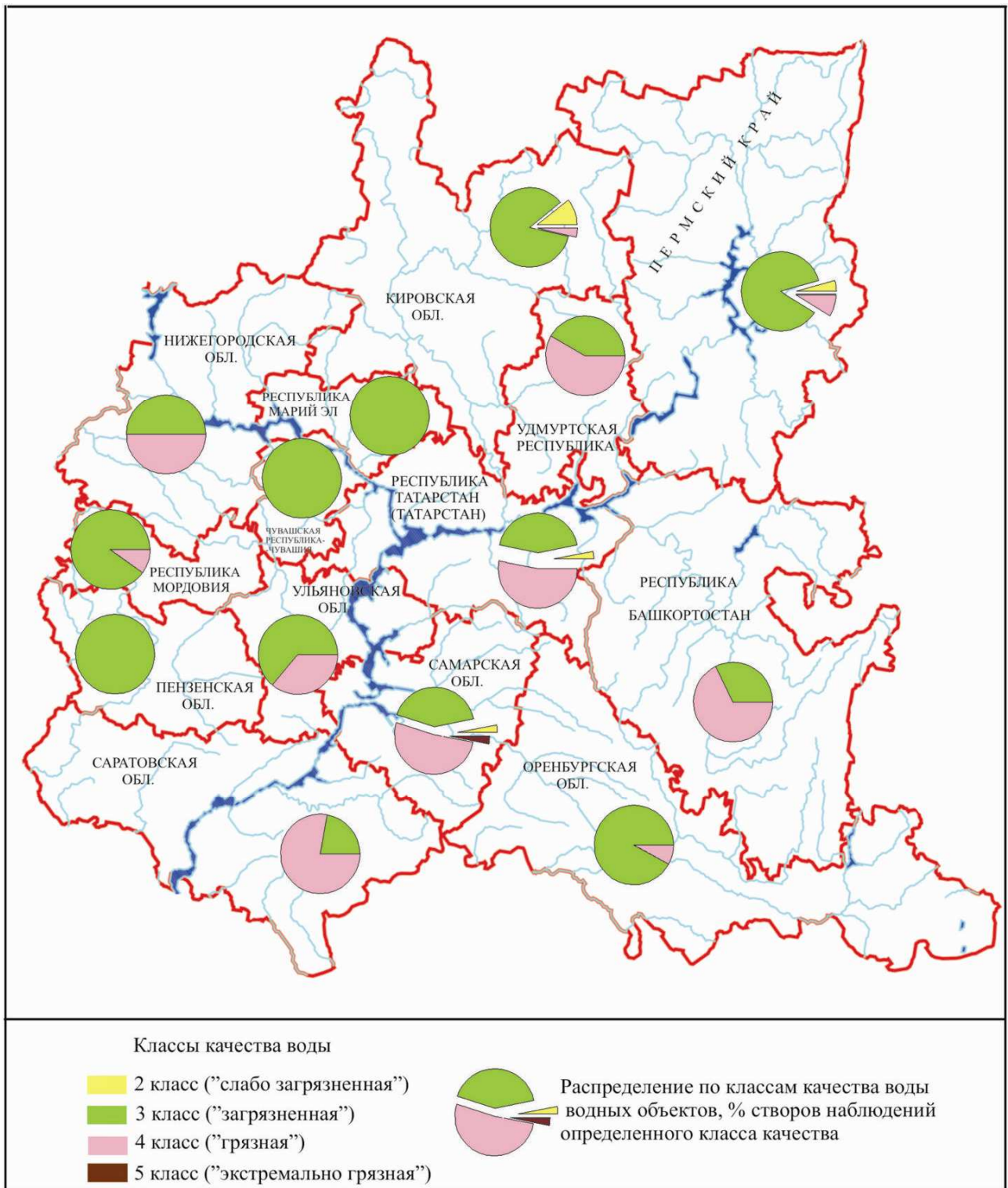


Рис. 16.24 Качество поверхностных вод на территории Приволжского Федерального округа в 2012 г.

## Качество воды водных объектов на территории Приволжского Федерального округа в 2012 г.

№ п/п	Наименование области	1 класс «условно чистая»	2 класс "слабо загрязненные"	3 класс разряд «а» - «загрязненная» разряд «б» - «очень загряз- ненная»	4 класс разряд «а» - «грязная» разряд «б» - «грязная» разряд «в» - «очень грязная» разряд «г» - «очень гряз- ная»	5 класс «экстремаль- но грязная»	Источники загрязнения
		%	%	%	%	%	
1	Республика Башкортостан			32,1	67,9		Предприятия ЖКХ, химической и нефтехимической промышленности, электроэнергетики, сельского хозяйства и др. Предприятия ЖКХ, деревообрабатывающей и целлюлозно-бумажной промышленности Предприятия ЖКХ Предприятия ЖКХ, химической и нефтехимической промышленности, строительных материалов, машиностроительной и оборонной промышленности Предприятия ЖКХ, машиностроения, черной и цветной металлургии Предприятия ЖКХ Предприятия ЖКХ, химической и нефтехимической промышленности, электроэнергетики, машиностроения Предприятия ЖКХ, автопрома и др. Предприятия ЖКХ, предприятия Минтопэнерго Предприятия ЖКХ Предприятия ЖКХ, электроэнергетики, горной, металлургической и многих других отраслей промышленности Предприятия ЖКХ, автопрома, химической и нефтехимической промышленности Предприятия ЖКХ Предприятия ЖКХ, предприятия министерства строительства РФ
2	Республика Марий Эл			100			
3	Республика Мордовия			90	10		
4	Республика Татарстан		3,1	43,8	53,1		
5	Республика Удмуртия			41,7	58,3		
6	Республика Чувашия			100			
7	Кировская		10,7	85,7	3,6		
8	Нижегородская			50	50		
9	Оренбургская			92	8		
10	Пензенская			100			
11	Пермский край		4,43	86,7	8,87		
12	Самарская		3,0	42,0	52,0	3,0	
13	Саратовская			22,2	77,8		
14	Ульяновская			64,0	36,0		



Республика Башкортостан

4 класс качества, разряды «а» и «б» – 66 % створов

4 класс качества, разряд «в» – р. Дёма, в черте с. Кармышево

Республика Марий Эл

4 класс качества, разряд «а» –

Республика Мордовия

4 класс качества, разряды «а» и «б» – р. Инсар, ниже д. Языковка

Республика Татарстан

4 класс качества, разряды «а» и «б» – Куйбышевское вдхр., выше г. Зеленодольск, выше и ниже г. Казань; р. Вятка, 18 км и 10 км выше устья; р. Степной Зай, ниже г. Альметьевск; р. Зай, ниже п. Бугульма; р. Свяга, выше и ниже г. Буинск; р. Карла, 0,5 км выше устья; р. Кубня, выше с. Чутеево; р. Казанка, в черте г. Казань; р. Берсут, выше с. Урманчеево; р. Меша, с. Пестрецы; р. Иж, с. Яган; р. Мензеля, д. Шарлиарема

Удмуртская Республика

4 класс качества, разряд «а» – р. Чепца, ниже с. Полом, в черте г. Глазов; р. Лоза, ниже п. Игра; р. Адамка, выше с. Грахово; р. Иж, ниже г. Ижевск; р. Позимь, в черте г. Ижевск; р. Сива, д. Гавриловка

Чувашская Республика

4 класс качества, разряд «а» –

Кировская область

4 класс качества, разряд «а» – р. Хлыновка, г. Киров

Нижегородская область

4 класс качества, разряды «а» и «б» – Горьковское вдхр., в черте г. Чкаловск; Чебоксарское вдхр., в черте г. Нижний Новгород, выше и ниже г. Кстово; р. Пыра, выше п. 1 Мая; р. Кудьма, 5,5 км на ЮЮЗ и 13 км к СВВ от с. Ефимьево; р. Кудьма, 1,5 км на ЮЗ от г. Кстово; р. Пьяна, ниже с. Камкино; р. Ока, в черте и ниже г. Павлово, выше г. Дзержинск, 1,5 км ниже и 15,4 км ниже г. Дзержинск, выше и в черте г. Нижний Новгород; р. Теша, выше и ниже г. Арзамас, ниже л. Натальино; р. Ворсма, ниже г. Ворсма; р. Сейма, 5,5 км ниже г. Володарск

разряд «в» – р. Кудьма, 0,3 км выше п. Ленинская Слобода

Оренбургская область

4 класс качества, разряд «а» – р. Илек, п. Веселый

4 класс качества, разряд «в» – р. Блява, ниже г. Медногорск

Пензенская область

4 класс качества, разряд «а» –

Пермский край

4 класс качества, разряд «в» – р. Яйва, 0,1 км выше с. Усть-Игум; р. Косьва, в черте с. Перемское; р. Чусовая, 12 км ниже г. Чусовой; Камское вдхр., в черте г. Пермь

Самарская область

4 класс качества, разряды «а» и «б» – р. Сок, выше р.п. Сергиевск, с. Красный Яр; р. Сургут, выше г. Серноводск; р. Кондурча, в черте с. Красный Яр; р. Самара, ниже пгт Алексеевка, в черте г. Самара, 9 км выше и 0,1 км выше автодорожного моста, выше и ниже пгт Тимашево; р. Съезжая, устье; р. Большой Кинель, выше и ниже г. Отрадный; р. Чапаевка, выше и ниже г. Чапаевск; р. Криуша, выше и ниже г. Новокуйбышевск; р. Безенчук, устье; р. Крымза, в черте г. Сызрань; р. Чагра, выше с. Новотулка

5 класс качества

Саратовская область

4 класс качества, разряд «а»

– р. Падовая, в районе г. Самара

р. Большой Иргиз, выше и ниже г. Пугачев; р. Малый Узень, выше с. Малый Узень; р. Большой Узень, выше и ниже г. Новоузенск; р. Хопер, выше и ниже г. Балашов; р. Медведица, пгт Лысые Горы

Ульяновская область

4 класс качества, разряды «а»  
и «б»

– р. Свияга, ниже г. Ульяновск; р. Сельда, в черте г. Ульяновск; р. Большой Черемшан, выше и ниже г. Новочеремшанск, выше г. Димитровград

Ямало-Ненецкий автономный округ – основной газодобывающий регион России и мира в целом.

Одним из глобальных долгосрочных проектов является освоение газовых запасов полуострова и шельфа Карского моря.

Еще одно крупнейшее начинание – создание на территории Полярного Урала нового центра горнорудной промышленности, обеспечивающего сырьем металлургию соседних регионов. Уже сегодня на Полярном Урале ведется разработка богатейших месторождений хрома, марганца, бокситов, золота.

Основными полезными ископаемыми Ханты-Мансийского автономного округа являются нефть и газ. Наиболее крупные месторождения нефти и газа – Самотлорское, Федоровское, Мамонтовское, Приобское. В округе добывается россыпное золото, жильный кварц и коллекционное сырье. Открыты месторождения бурого и каменного угля. Обнаружены залежи железных руд, меди, цинка, свинца, ниобия, тантала, проявления бокситов и др. Находятся в стадии подготовки к разработке месторождения декоративного камня, кирпично-керамзитовых глин, песков строительных. Разведаны и утверждены эксплуатационные запасы минеральных (йодо-бромных) вод.

Ханты-Мансийский автономный округ является основным нефтегазоносным районом России и одним из крупнейших нефтедобывающих регионов мира, относится к регионам - донорам России и находится в числе лидеров по объему промышленного производства.

Основные отрасли промышленности округа – топливная промышленность, электроэнергетика, лесная, деревообрабатывающая и деревоперерабатывающая промышленность.

Наличие большого количества промышленных предприятий, не имеющих в достаточной степени эффективных очистных сооружений, обуславливает высокий уровень загрязненности поверхностных вод Уральского Федерального округа.

Уральский Федеральный округ в многолетнем плане характеризуется наиболее высоким уровнем загрязненности поверхностных вод.

Большинство водных объектов областей Свердловской – 72 %, Челябинской – 52 %, курганской – 85,7 %, Тюменской – 73,1 %, Ямало-Ненецкого автономного округа, находящихся под влиянием сточных вод химической, газовой, нефтехимической, нефтегазовой, тяжелого машиностроения, электроэнергетики, цветной и черной металлургии и др. видов промышленности характеризуются как "грязные" и "очень грязные" (4-й класс качества, разряды "а", "б", "в" и "г"). Как "экстремально грязные" оцениваются некоторые водные объекты областей Свердловской (9 %), Челябинской (8 %), Курганской (14,3 %) (рис.16.25, табл.16.8).

**Сибирский Федеральный округ (СФО).** В СФО входят практически все регионы Западно-Сибирского и Восточно-Сибирского экономических районов, за исключением Тюменской области. СФО включает 4 республики (Алтай, Бурятия, Тыва, Хакасия), 3 края (Алтайский, Забайкальский и Красноярский), 5 областей (Иркутская, Кемеровская, Новосибирская, Омская, Томская). СФО знаменит твердыми полезными ископаемыми, здесь находится 85% общероссийских запасов свинца и платины, 80% - молибдена, 71% - никеля, 69% - меди, 67% - цинка, 66% - марганца, 44% - серебра, около 40% - золота, кроме этого титан, вольфрам, цементное сырье, фосфориты, железные руды, бокситы, олово. В СФО выделяют три группы регионов: Юг Западной Сибири, Ангаро-Енисейский и Забайкалье.

Благодаря широкомасштабному освоению природно-ресурсного потенциала, за последние 3-4 десятилетия Сибирь стала главной энергетической и сырьевой базой страны. Отраслевая специализация Сибирского Федерального округа связана с его природным потенциалом. Ведущей отраслью экономики округа являются черная и цветная металлургия, химическая, нефтехимическая, электроэнергетическая, машиностроительная, металлообрабатывающая, топливная, лесная, деревообрабатывающая промышленность и др. Водный фонд Сибирского Федерального округа составляют реки, озера, болота, водохранилища, подземные воды. Округ имеет хорошо развитую речную сеть, относящуюся к трем крупным водным бассейнам: оз. Байкал, р.Лена, р.Енисей, р.Обь. В расположенном на территории Бурятии озере Байкал сосредоточено 23 тыс.км<sup>3</sup>, что соответствует 20 %, мировых запасов поверхностных пресных вод, отвечающих по микробиологическим, органолептическим и гидрохимическим параметрам лучшим стандартам качества чистой питьевой воды.

Многолетнее широкомасштабное использование водных ресурсов СФО в качестве приемников сточных вод предприятий различных видов промышленности продолжает сказываться на ухудшении качества поверхностных вод. Наиболее высокий уровень загрязненности воды характерен для водных объектов Новосибирской области, где в 2012 г. число пунктов, вода которых характеризовалась как "грязная" и "очень грязная", составляло 60,5 %; 5-м классом качества "экстремально грязная" вода оценивалось 5,2 % наблюдаемых водных объектов. На качестве воды этих водных объектов сказалось влияние сточных вод предприятий машиностроения, электроэнергетики, цветной и черной металлургии и других отраслей промышленности. В Алтайском крае (4,5 %) и Республике Хакасия (4,2 %) также отмечены водные объекты крайне низкого качества (5-й класс - "экстремально грязная" вода). Высок процент числа водных объектов, характеризующихся как "грязные" и "очень грязные", в Красноярском крае – 45,3 %, Омской области – 48 %.

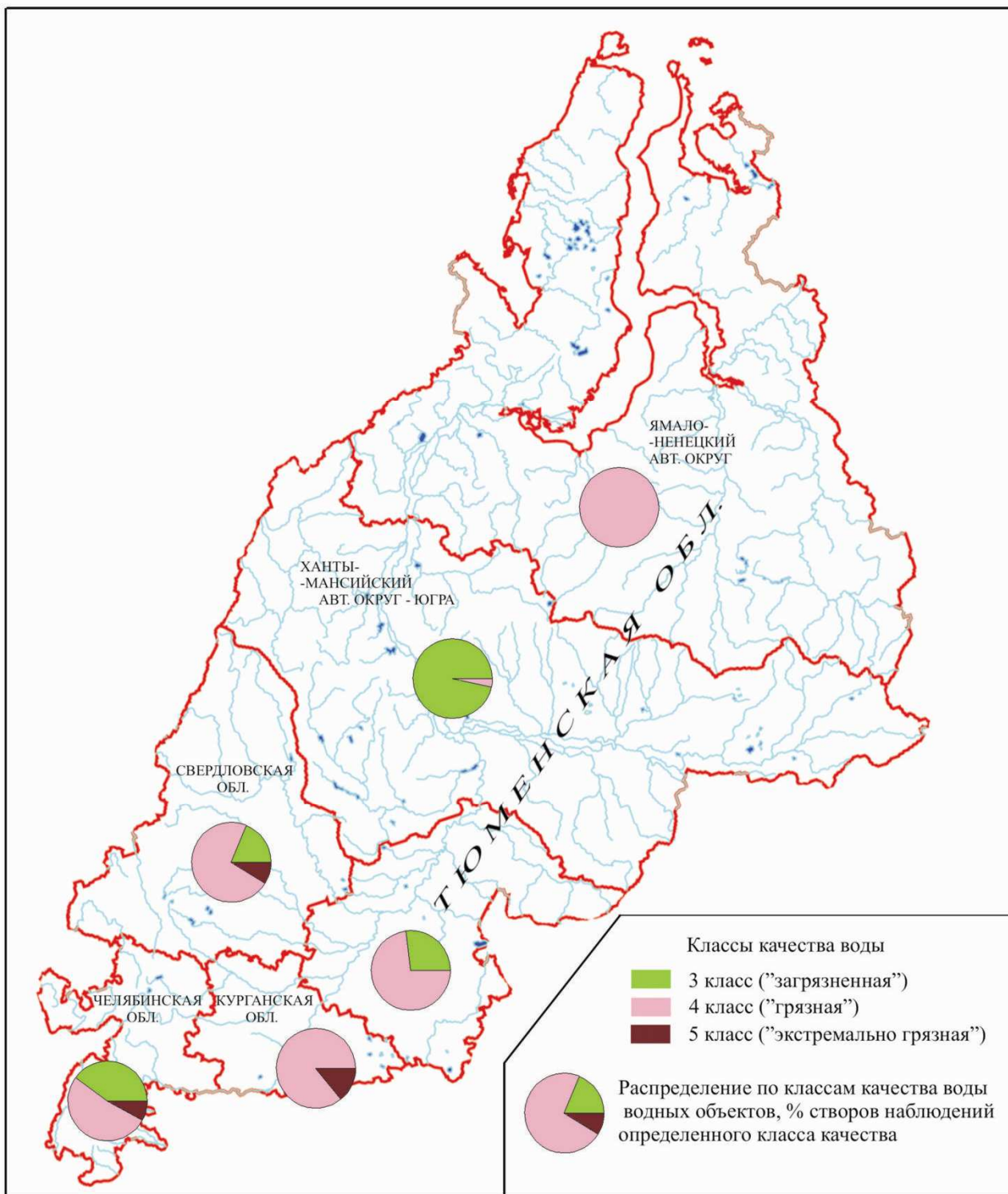


Рис. 16.25 Качество поверхностных вод на территории Уральского Федерального округа в 2012 г.

Качество воды водных объектов на территории Уральского Федерального округа в 2012 г.

№ п/п	Наименование области	1 класс «условно чистая»	2 класс "слабо загрязненные"	3 класс разряд «а» - «загрязненная» разряд «б» - «очень загрязненная»	4 класс разряд «а» - «грязная» разряд «б» - «грязная» разряд «в» - «очень грязная» разряд «г» - «очень грязная»	5 класс «экстремально грязная»	Источники загрязнения
		%	%	%	%	%	
1	Свердловская			19	72	9	Предприятия министерств химической промышленности, машиностроения, ЖКХ, цветной и черной металлургии Предприятия министерств химической промышленности, тяжелого машиностроения, ЖКХ Предприятия министерств машиностроения, ЖКХ, электроэнергетики Предприятия министерств газовой, нефтехимической, химической промышленности, ЖКХ Предприятия министерств газовой, нефтедобывающей промышленности, Предприятия Газпромэнерго, нефтегазовой промышленности
2	Челябинская			40	52	8	
3	Курганская				85,7	14,3	
4	Тюменская			26,9	73,1		
5	Ханты-Мансийский автономный округ			96,6	3,4		
6	Ямало-Ненецкий автономный округ				100		

Свердловская область

4 класс качества,  
разряды «а» и «б»

– 69,9 % створов

разряд «в»

– р.Нейва, 17 км выше г. Невьянск; р.Северушка, устье

разряд «г»

– р. Исеть, в черте д.Колюткино

5 класс качества

– р.Тура, 7 км ниже г.Туринск; р.Исеть, 7 и 19 км ниже г.Екатеринбург; р.Пышма, 13 км выше и 2,6 км ниже г.Березовский; р.Чусовая, 1,7 км и 17 км ниже г.Первоуральск

Челябинская область

4 класс качества,  
разряды «а» и «б»

– 50 % створов

разряд «в»

– Аргазинское вдхр. (р.Миасс), 5,2 км к В от г. Карабаш

5 класс качества

– р.Увелька, 1 км ниже г.Южноуральск; р. Миасс, 6,6 км ниже г. Челябинск; оз.Шелюгино, в черте г.Челябинск; р.Ай, 3 км ниже г.Златоуст

Курганская область

4 класс качества,  
разряды «а» и «б»

– 85,7 % створов

5 класс качества

– оз.Бутырино, в черте с.Бутырино; оз. Большой Камаган, в черте с. Большой Камаган

Тюменская область

4 класс качества,  
разряды «а» и «б»

– 73,1 % створов

Ханты-Мансийский автономный округ

4 класс качества, разряды  
«а» и «б»

– 3,4 % створов

Ямало-Ненецкий автономный округ

4 класс качества,  
разряды «а» и «б»

– 94,7 % створов

разряд «в»

– Тазовская губа, 0,5 км юго-восточнее п.Находка

Как "загрязненные" и "очень загрязненные" оценены в 2012 г. водные объекты в Алтайском – 68,2 %, Красноярском – 54,7 %, Забайкальском крае – 68 %; в областях Томской – 52,2 %, Кемеровской – 60 %, Омской – 52 %, Иркутской – 43,4 %; в Республиках Тыва – 92,3 %, Хакасия – 75,1 %, Бурятия – 73 %; Эвенкийском округе – 60 % (рис.16.26, табл.16.9).

**Дальневосточный Федеральный округ (ДФО).** ДФО территориально самый крупный федеральный округ России. В состав ДФО входят 10 субъектов Российской Федерации, в том числе 1 республика (Республика Саха (Якутия)); 3 края – Приморский, Хабаровский, Камчатский; 4 области (Амурская, Магаданская, Сахалинская, Еврейская автономная область); 1 округ – Чукотский автономный округ.

Огромные размеры района, его протяженность с запада на восток на 3000 км и с севера на юг – 3200 км обусловило чрезвычайное разнообразие природных условий, несметные богатства недр и прибрежные воды двух океанов. В ДФО есть повсеместно каменный и бурый уголь, нефть, газ (о.Сахалин), полиметаллы, олово, графит (Приморский край), железные и марганцевые руды (Еврейская АО), лесные и пушные богатства. В Дальневосточном округе выделяют регионы: Юг Дальнего Востока, Приморские регионы и Республика Саха (Якутия).

Территория ДФО охватывает 5 ландшафтно-географических зон – арктических пустынь, тундры, лесотундры, лесной и степной. Важнейшими предпосылками развития хозяйства округа являются: обеспеченность многими видами природных ресурсов (руды цветных и редких металлов, уголь, алмазы, лес), гидроресурсы, биоресурсы океана и выгодное транспортно-географическое положение, связанное с прямым выходом в Азиатско-Тихоокеанский регион.

Дальневосточный Федеральный округ богат разнообразными видами минерально-сырьевых ресурсов. Запасы железной руды сосредоточены на юге Якутии, в Амурской области и Хабаровском крае, марганцевые на юге Хабаровского края. В Приморском крае находятся месторождения свинцово-цинковых и оловянных руд. Залежи ртути обнаружены на Чукотке, в Якутии и Хабаровском крае. Регион богат месторождениями вольфрама, титана, магния.

Основные угольные запасы сосредоточены в Кивда-Райчихинском буроугольном бассейне, Буреинском, Свободненском, Сучанском, Сейфунском, Угловском районах, а также в Ленском и Южно-Якутском бассейнах, ряд месторождений разведан на Сахалине.

В Республике Саха открыта Лено-Вилюйская нефтегазоносная провинция. Наиболее значительные месторождения газа – Вилюйское, Неджеменское, Средне-Вилюйское, Бадаранское, Собо-Хаинское, а также месторождения Сахалинского шельфа, Колендо, Охтинское, Некрасовское.

В ДФО сосредоточено более 80 % общероссийских запасов и почти 100 % добычи алмазов. Наиболее известные алмазные месторождения находятся в Республике Саха. В округе находятся около 40 % российских запасов золота, при этом добыча золота составляет 55 % от общероссийской.

В Дальневосточном Федеральном округе водные объекты, характеризующиеся 4-м классом качества разрядов "а", "б", "в" и "г", как "грязные" и "очень грязные", расположены в Магаданской области – 56,7 % и Приморском крае – 47,9 %. "Экстремально грязные" (5-й класс качества) в 2012 г. отмечены в Хабаровском (4,1 %) и Приморском (6,2 %) краях, Сахалинской области (2,4 %). Большинство водных объектов, оцениваемые как "загрязненные" и "очень загрязненные", в 2012 г. составили в Республике Якутия 82,9 %; Амурской области – 85,6 %; Хабаровском – 65,3 %, Приморском – 43,8 %, Камчатском краях – 79,3 %; Еврейской автономной области – 85,7 % (рис. 16.27, табл.16.10).

7. Анализ материалов по качественному состоянию экосистемы озера Байкал в 2012 г. и за предыдущие годы исследований указывает на сохранение тенденции устойчивого загрязнения природной среды озера.

Результаты многолетних наблюдений за атмосферными осадками в бассейне озера свидетельствуют об устойчивом загрязнении южной части прибрежного района озера, особенно в районе БЦБК. Площадь влияния комбината на БПТ приоритетными атмосферными загрязнителями достигает в настоящее время 1500 кв.км. Гидрохимические характеристики озерной воды в районе сброса сточных вод комбината в сравнении с 2009 г. (когда комбинат не работал) свидетельствуют о том, что в последующие годы наблюдений практически по всем нормируемым показателям отмечаются нарушения качества воды. Размеры зоны загрязнения в донных отложениях, рассчитанной по суммарному показателю грунтовая вода+донные отложения, составили в 2010 г. 4,3 кв.км, в 2011 г. – 5,4 кв.км, в 2012 г. – 5,5 кв.км. В системе наблюдений на озере Байкал в 2012 г. продолжены исследования концентрирования ХОС, ПАУ в зообентосе и донных отложениях на полигоне в районе сброса сточных вод БЦБК. В 2012 г. среднее содержание бенз(а)пирена в донных отложениях на полигоне БЦБК увеличилось в 1,3 раза от 8,2 мкг/кг с.о. до 10,3 мкг/кг с.о., что подчеркивает усиление воздействия сточных вод комбината на донные отложения.

По данным гидробиологических наблюдений в 2010-2012 гг. сточные воды комбината под воздействием течений распространяются в основном в восточном направлении и оказывают значительное влияние на микрофлору донных отложений, на рост численности и биомассы фитопланктона и угнетающе действуют на общую биомассу и численность зоопланктона, в зообентосе происходит уменьшение видового разнообразия.

8. В 2012 г. по сравнению с 2011 г. в поверхностных водных объектах Российской Федерации в целом произошло незначительное снижение уровня загрязненности воды ДДЭ и изомерами ГХЦГ, незначительное увеличение – ДДТ, ДДД и ГХБ. Другие пестициды, относящиеся к различным классам химических соединений, в водных объектах страны не обнаружены.

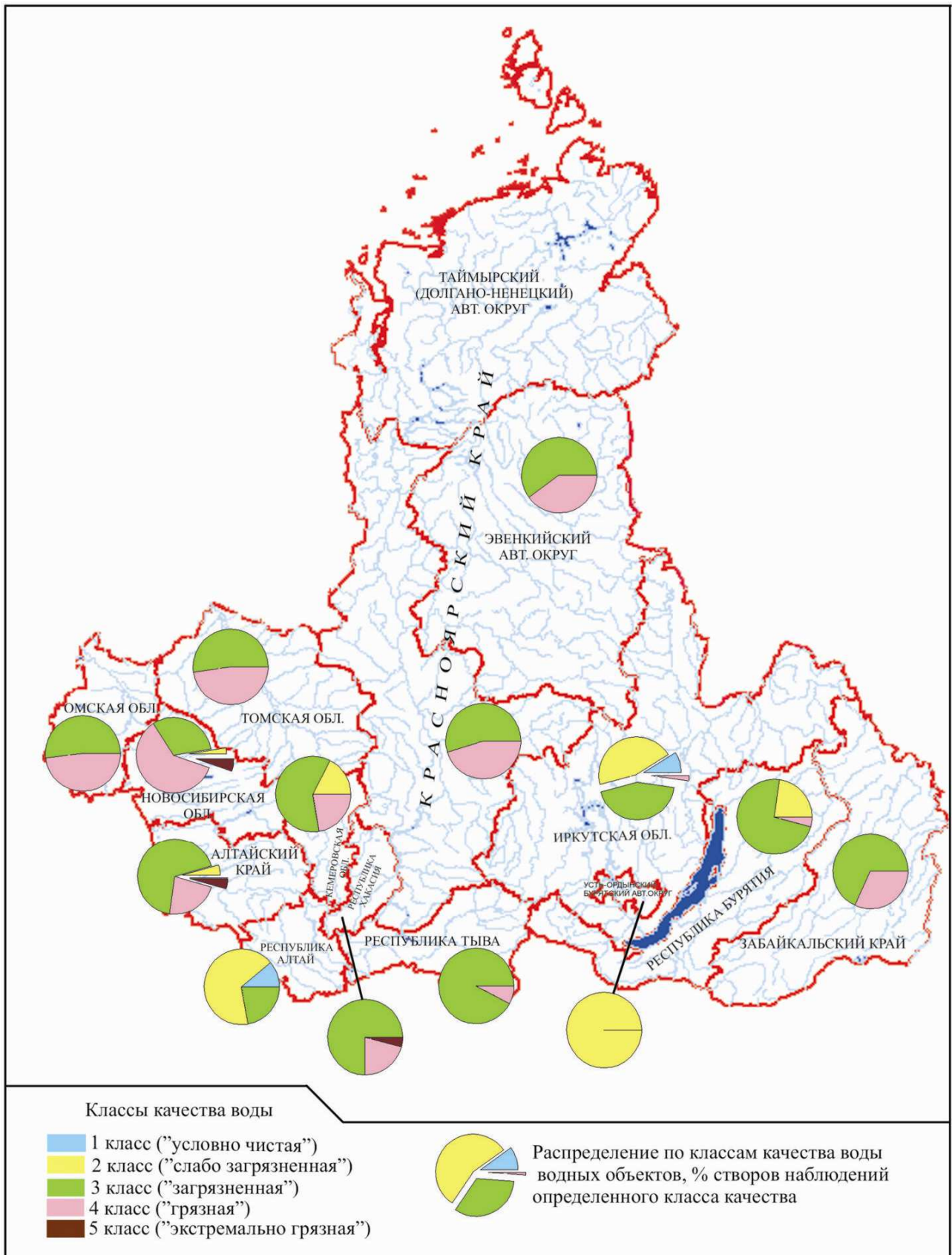


Рис. 16.26 Качество поверхностных вод на территории Сибирского Федерального округа в 2012 г.



Качество воды водных объектов на территории Сибирского Федерального округа в 2012 г.

№ п/п	Наименование области	1 класс «условно чистая»	2 класс "слабо загрязненные"	3 класс разряд «а» - «загрязненная» разряд «б» - «очень загрязненная»	4 класс разряд «а» - «грязная» разряд «б» - «грязная» разряд «в» - «очень грязная» разряд «г» - «очень грязная»	5 класс «экстремально грязная»	Источники загрязнения
		%	%	%	%	%	
1	Томская			52,2	47,8		Нет сведений
2	Алтайский край		4,5	68,2	22,8	4,5	Нет сведений
3	Республика Алтай	11,1	66,7	22,2			Предприятия ЖКХ
4	Новосибирская		2,6	31,7	60,5	5,2	Предприятия машиностроения, электроэнергетики, цветной и черной металлургии
5	Кемеровская		17,5	60	22,5		Нет сведений
6	Омская			52	48		Нет сведений
7	Республика Тыва			92,3	7,7		Предприятия ЖКХ
8	Республика Хакасия			75,1	20,7	4,2	Предприятия ЖКХ, электроэнергетики
9	Красноярский край			54,7	45,3		Нет сведений
10	Эвенкийский округ			60	40		Нет сведений
11	Иркутская	9	45,3	43,4	2,3		Нет сведений
12	Республика Бурятия		22,9	73	4,1		Предприятия ЖКХ, цветной металлургии, электроэнергетики
13	Забайкальский край			68	32		Предприятия ЖКХ
14	Усть-Ордынский округ		100				Предприятия сельского хозяйства и ЖКХ

481

Томская область

4 класс качества, разряды «а» и «б» – 47,8 % створов

Алтайский край

4 класс качества, разряды «а» и «б» – 18,2 % створов

разряд "в"

– р.Кулунда, в черте с.Баево

## 5 класс качества

– оз. Кучукское, с.Благовещенка, водопост

Новосибирская область

4 класс качества,

разряды «а» и «б»

– 39,5 % створов

разряд «в»

– оз.Сартлан, в районе водпоста д.Кармакла; р.Тартас, с.Северное; р. Ельцовка-II, г. Новосибирск, устье; р. Карасук, с. Черновка, водпост; оз. Убинское, с. Черный Мыс, водпост; оз.Большие Чаны, в черте с.Квашнино, верт. 2

разряд «г» – оз. Большие Чаны, в черте с. Таган; оз. Большие Чаны, в черте с. Квашнино, верт. 1; оз. Яркуль, с. Яркуль, вод-  
пост; оз. Урюм, с. Михайловка, водпост

Кемеровская область

4 класс качества, разряды «а» и «б» – 22,5 % створов

Омская область

4 класс качества, разряд «а» – 40 % створов  
разряд «в» оз. Тобол-Кушлы, в черте д. Десподзиновка

Республика Тыва

4 класс качества, разряд «а» – 7,7 % створов

Республика Хакасия

4 класс качества, разряд «а» – 16,6 % створов  
разряд «г» – оз. Шира, к.п. Жемчужный, 0,2 км к 3 от устья р. Сон  
5 класс качества – оз. Шира, к.п. Жемчужный, в черте поселка

Красноярский край

4 класс качества, разряды «а» и «б» – 42,9 % створов  
разряд «в» – оз. Учум, в черте курорта Учум  
разряд «г» – р. Тея, 22,1 км ниже пгт Тея

Эвенкийский автономный округ

4 класс качества, разряды «а» и «б» – 40 % створов

Иркутская область

4 класс качества, разряды «а» и «б» – 2,3 % створов

Республика Бурятия

4 класс качества, разряды «а» и «б» – 4,1 % створов

Забайкальский край

4 класс качества,  
разряды «а» и «б» – 30,5 % створов  
разряд «в» – р. Чита, в черте г. Чита, 0,2 км выше устья

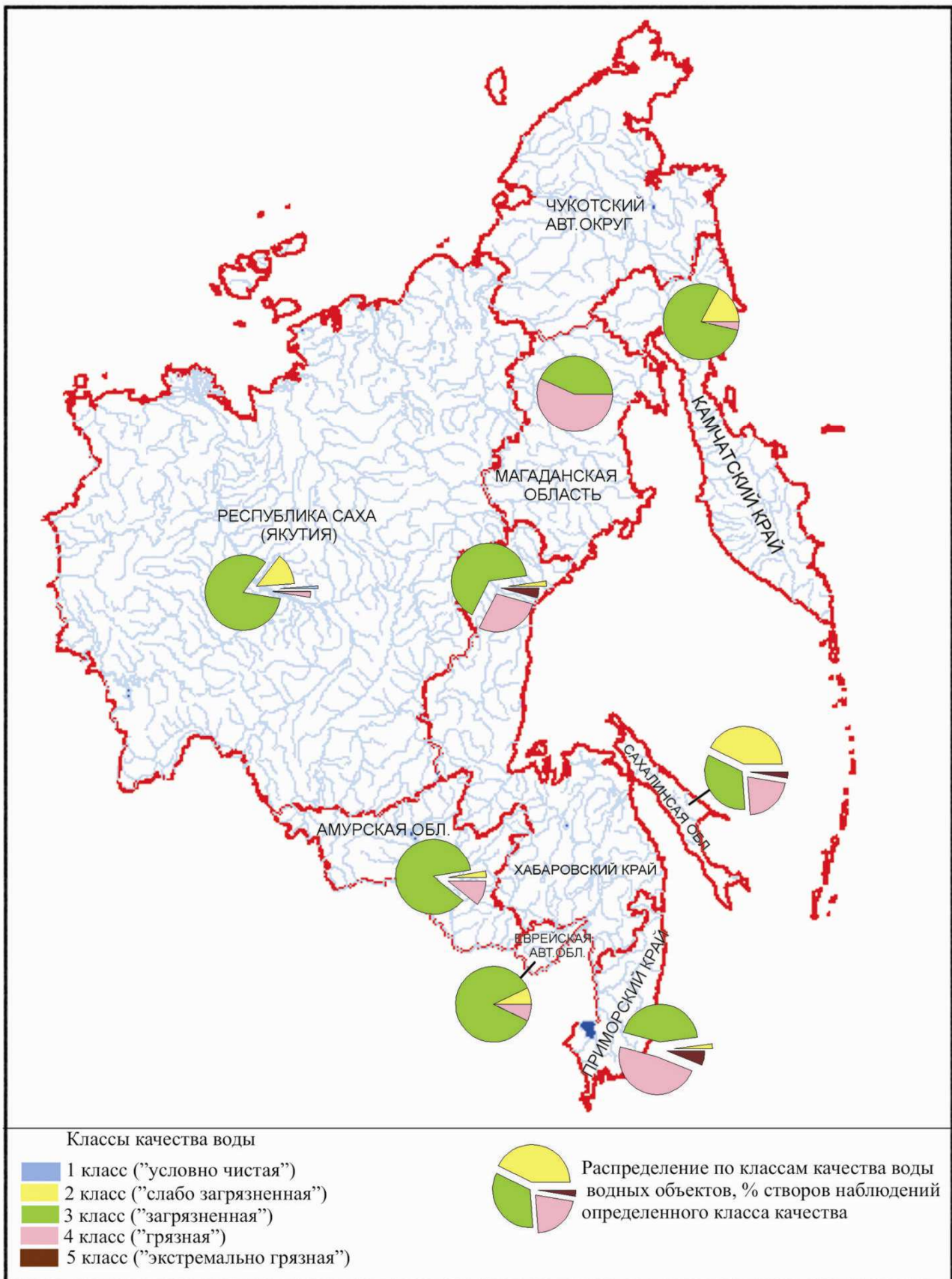


Рис. 16.27 Качество поверхностных вод на территории Дальневосточного Федерального округа в 2012 г.

Качество воды водных объектов на территории Дальневосточного Федерального округа в 2012 г.

№ п/п	Наименование области	1 класс «условно чистая»	2 класс «слабо загрязненная»	3 класс разряд «а» - «загрязненная» разряд «б» - «очень загрязненная»	4 класс разряд «а» - «грязная» разряд «б» - «грязная» разряд «в» - «очень грязная» разряд «г» - «очень грязная»	5 класс «экстремально грязная»	Источники загрязнения
		%	%	%	%	%	
1	Республика Якутия (САХА)	1,23	13,4	82,9	2,47		Предприятия горно-металлургические, энергетики, ЖКХ Предприятия энергетики, ЖКХ Предприятия энергетики, ЖКХ, угледобывающие, золотодобывающие ЖКХ, предприятия угольной, машиностроительной промышленности, цветной металлургии ЖКХ, подразделения Дальневосточной железной дороги ЖКХ, предприятия тепловых сетей, авиационной, машиностроительной, металлообрабатывающей промышленности ЖКХ, предприятия нефтедобывающей, угольной, целлюлозно-бумажной промышленности ЖКХ, предприятия электроэнергетики, сельского хозяйства
2	Магаданская			43,3	56,7		
3	Амурская		2,7	85,6	10,8		
4	Хабаровский край		2,1	65,3	28,5	4,1	
5	Еврейская автономная область		7,15	85,7	7,15		
6	Приморский край		2,07	43,8	47,9	6,2	
7	Сахалинская		42,9	33,3	21,4	2,4	
8	Камчатский край		17,2	79,3	3,5		

Республика Якутия (САХА)

4 класс качества, разряд «а»

– р. Яна, 1 км ниже п. Батагай; оз. Морю, в черте с. Борогонцы

Магаданская область

4 класс качества,

разряды «а» и «б»

–53,4 % створов

разряд «в»

– р. Оротукан, 1,2 км выше п. Оротукан

Амурская область

4 класс качества, разряд «а»

– 10,8 % створов

Хабаровский край

4 класс качества, разряды «а» и «б»

–28,5 % створов

5 класс качества

– р. Березовая, 0,5 км ниже с. Федоровка; р. Черная, 5 км ниже с. Сергеевка

Еврейская автономная область

4 класс качества, разряд «а»

– р. Большая Бира, 1 км ниже ст. Биракан

Приморский край

4 класс качества,

разряды «а» и «б»

– 41,7 % створов

разряд «в»

– р.Раздольная, г.Уссурийск, 0,5 км ниже сброса сточных вод ГОС; р. Раздольная, 20 км ниже г. Уссурийск

разряд «г»

– р. Кневичанка, 1 км ниже сброса сточных вод Артем-ТЭЦ

5 класс качества

– р. Дачная, в черте г. Арсеньев; р. Комаровка, в черте г. Уссурийск; р. Раковка, в черте г. Уссурийск

Сахалинская область

4 класс качества, разряды «а» и «б»

– 21,4 % створов

5 класс качества

– р. Охинка, г. Оха, 0,25 км ниже гидропоста

Камчатский край

4 класс качества, разряд «а»

– р. Паужетка, 0,3 км выше п. Паужетка

Наиболее загрязнена отдельными ХОП вода бассейнов рек Пур и Таз.

Загрязненность воды ХОП в пунктах опорных наблюдений была выше, чем в пунктах режимных наблюдений.

Как и в предыдущие годы, самый высокий уровень загрязненности воды  $\alpha$ - и  $\gamma$ -ГХЦГ зафиксирован в р. Чапаевка в районе г. Чапаевск, где производились препараты, содержащие эти пестициды.

В донных отложениях исследуемых водных объектов на территории России по сравнению с 2011 г. загрязненность ДДТ возросла, изомерами ГХЦГ и ДДЭ снизилась, ДДД не изменилась.

9. Количество переносимых через границу речным стоком определяемых химических веществ в 2012 г. уменьшались в следующей последовательности: минеральные вещества (по сумме главных ионов), трудноокисляемые органические вещества (по ХПК), биогенные элементы, нефтепродукты, соединения цинка, меди, никеля, хрома, летучие фенолы, хлорорганические пестициды.

Максимальное количество кремния, нефтепродуктов, соединений цинка и хрома, хлорорганических пестицидов перенесено через границу р.Иртыш; главных ионов (в том числе сульфатных и хлоридных) и летучих фенолов – р. Северский Донец; минерального азота и общего фосфора – р. Днепр; общего железа и соединений меди – р. Западная Двина; органических веществ – р. Вуокса; соединений никеля – р.Селенга.

Минимальные значения переноса большей части определяемых химических веществ характерны для самой маловодной р.Ульдза-Гол; наиболее распространенных загрязняющих веществ и микроэлементов – для рек Ипуть и Десна; отдельных веществ – для рек Патсо-йоки, Вуокса, Судость, Ворскла, Оскол, Большой Узень, Кыра; ХОП – для преобладающей части исследуемых рек.

10. В 2011 г. максимальное количество органических, биогенных и приоритетных загрязняющих веществ (44–95%), кроме нитратного и нитритного азота, перенесено через замыкающие створы рек России в бассейнах Арктических морей. Наибольший сток нитратного азота наблюдался в бассейне Охотского моря, нитритного – в бассейне Каспийского моря.

По сравнению с 2010 г. существенно увеличился перенос соединений минерального и общего фосфора, ОВ, ХОП, соединений марганца, общего хрома р. Патсо-йоки; нитратного азота,  $\Sigma$  ГХЦГ, соединений никеля, общего хрома – р. Кола; нитратного азота, соединений меди, цинка, никеля, общего хрома, кадмия – р. Онега; нитритного азота, соединений общего хрома, алюминия, кадмия – р. Северная Двина; аммонийного, нитритного, нитратного азота, соединений меди, общего хрома, алюминия – р. Мезень; нитратного, аммонийного азота, кремния, ОВ, соединений цинка – р. Печора; ОВ, минерального и общего фосфора, нефтепродуктов,  $\Sigma$  ДДТ, соединений никеля, кадмия – р. Обь; нитратного азота, ОВ, фенолов, нефтепродуктов, соединений цинка, никеля, кадмия – р. Надым;  $\Sigma$  ДДТ, соединений кадмия – р. Пур; нитратного азота, соединений цинка, никеля – р. Таз; аммонийного азота, минерального и общего фосфора, общего железа, соединений марганца – р. Енисей; нитратного азота, кремния, соединений общего хрома – р. Анабар; нитритного, нитратного, аммонийного азота, ОВ, фенолов, соединений меди – р. Оленек; нитратного азота, ОВ – р. Лена; общего фосфора, кремния, соединений меди, цинка – р. Яна; общего фосфора, соединений цинка – р. Индигирка; ОВ, минерального и общего фосфора, кремния, общего железа,  $\Sigma$  ДДТ, соединений общего хрома – р. Кольма; нитритного и нитратного азота, ОВ, фенолов, нефтепродуктов, соединений меди, цинка, кадмия – р. Камчатка; общего железа, аммонийного азота, минерального и общего фосфора, ОВ, кремния, соединений меди, цинка, марганца – р. Тауй; минерального фосфора, нитратного азота, общего железа, ОВ, фенолов, соединений меди, цинка – р. Тымь; минерального фосфора, аммонийного, нитритного азота, соединений свинца – р. Поронай; нефтепродуктов,  $\Sigma$  ГХЦГ, соединений общего хрома – р. Нева; соединений никеля – р. Луга; нитритного азота, аммонийного азота, ОВ – р. Преголя; общего железа - реками Дон, Северский Донец; нитритного азота, кремния – р. Кубань; общего железа, ОВ, минерального фосфора, нефтепродуктов, соединений цинка, свинца, общего хрома – р. Сочи; нитритного азота – р. Терек; нитритного азота, ОВ, фенолов, соединений цинка – р. Кума; аммонийного, нитритного азота, общего железа, кремния,  $\Sigma$  ГХЦГ, соединений никеля, свинца – р. Волга.

11. Полученная в 2012 г информация о распределении нефтепродуктов в донных отложениях и воде позволяет предположить, что загрязнение НФПР донных отложений носит постоянный накопительный характер.

12. В современных условиях антропогенного воздействия в Приазовье изменилось состояние не только водной среды, но и речных экосистем в целом. Проведенный анализ многолетней режимной гидрохимической и гидробиологической информации показал тенденции накопления в водной среде загрязняющих веществ и минеральных форм азота и фосфора, изменения соотношения нитратных и аммонийных ионов, что повлекло за собой изменение условий существования сообществ водных организмов исследуемых рек. Последствиями антропогенной трансформации компонентного состава водной среды рек стали перестройка группового и видового состава отдельных трофических уровней планктонных и бентосных сообществ водных организмов и переход экосистем отдельных участков рек в новое экологическое состояние с целью сохранения их стабильности.

13. Доминирующими источниками поступления загрязняющих веществ в воде рек Волхов, Свирь, Черная и Назия являются промышленные, коммунально-бытовые и сельскохозяйственные стоки с объектов, расположенных в бассейнах этих рек. Учитывая, что створы наблюдений на всех обследованных реках расположены в относительной близости от устьев, полученные оценки качества воды являются интегральными характеристиками, отражающими хозяйственную деятельность, осуществляемую в целом на всем водосборном бассейне этих рек.

В то же время, в воде обследованных рек концентрации большинства загрязняющих веществ (соединений металлов, хлорорганических соединений, нефтяных углеводородов, полициклических ароматических углеводородов, детергентов), а также некоторых основных гидрохимических показателей, находились в пределах регионального фона.

## ПРИЛОЖЕНИЕ

Таблица П.1.1

Динамика вероятностных концентраций (X мг/л) ингредиентов и показателей качества воды рек Нева и Преголя

Ингредиенты и показатели качества воды	2011 г.					2012 г.					K <sub>x</sub>	K <sub>c</sub>
	X <sub>cp</sub>	X <sub>50</sub>	X <sub>05</sub> -X <sub>95</sub>	X <sub>мин</sub> -X <sub>макс</sub>	N	X <sub>cp</sub>	X <sub>50</sub>	X <sub>05</sub> -X <sub>95</sub>	X <sub>мин</sub> -X <sub>макс</sub>	N		
р. Нева												
Кислород	10,9	10,6	8,30-13,4	8,10-14,3	128	11,3	10,4	9,01-14,6	7,00-15,7	121	-Н	Н
БПК <sub>5</sub> (O <sub>2</sub> )	1,45	1,10	0,50-2,62	0,50-9,10	128	1,36	1,20	0,50-2,30	0,50-4,30	121	Н	1,6
ХПК(O)	19,2	19,0	9,00-26,2	8,00-90,0	128	22,7	22,0	16,0-28,0	13,0-66,0	121	-1,2	Н
Фенолы	0,000	0,000	0,000-0,001	0,000-0,002	128	0,000	0,000	0,000-0,001	0,000-0,001	121		1,5
НФПР	0,01	0,00	0,00-0,04	0,00-0,11	128	0,00	0,00	0,00-0,04	0,00-0,07	121	Н	1,5
Аммонийный азот	0,08	0,05	0,00-0,21	0,00-0,68	78	0,05	0,03	0,00-0,13	0,00-0,32	73		2,1
Нитритный азот	0,011	0,010	0,000-0,035	0,000-0,104	78	0,004	0,000	0,000-0,018	0,000-0,084	73	3,1	Н
Железо	0,17	0,09	0,03-0,55	0,02-1,50	128	0,19	0,10	0,04-0,65	0,03-1,20	121	-Н	Н
Медь	0,004	0,003	0,001-0,008	0,000-0,012	128	0,003	0,003	0,001-0,005	0,001-0,006	121	1,2	1,8
Цинк	0,013	0,012	0,004-0,029	0,002-0,053	128	0,014	0,013	0,005-0,027	0,004-0,041	121	-Н	Н
Никель	0,002	0,002	0,000-0,006	0,000-0,013	128	0,001	0,000	0,000-0,005	0,000-0,006	121	2,1	
Свинец	0,002	0,002	0,000-0,007	0,000-0,013	128	0,002	0,002	0,000-0,005	0,000-0,006	121	Н	1,4
Марганец	0,012	0,002	0,000-0,043	0,000-0,223	128	0,008	0,003	0,000-0,029	0,000-0,104	121	Н	1,8
р. Преголя												
Кислород	9,57	9,80	5,48-11,7	5,20-12,0	96	9,60	9,50	7,20-12,0	5,90-12,7	96	-Н	Н
БПК <sub>5</sub> (O <sub>2</sub> )	3,76	3,40	2,54-6,04	2,30-6,40	96	3,52	3,30	2,60-4,82	2,20-5,00	96	Н	1,6
ХПК(O)	38,8	36,4	26,8-59,3	26,0-60,3	96	37,4	35,2	27,0-50,1	26,0-54,1	96	Н	1,4
НФПР	0,08	0,04	0,01-0,24	0,01-0,39	10	0,04	0,04	0,01-0,07	0,01-0,07	10	Н	5,3
АСПАВ	0,02	0,02	0,00-0,04	0,00-0,05	10	0,03	0,04	0,00-0,06	0,00-0,07	10	-Н	Н
Аммонийный азот	0,57	0,56	0,31-0,82	0,23-1,20	96	0,65	0,64	0,34-1,00	0,28-1,46	96		
Нитратный азот	1,06	0,72	0,27-2,36	0,24-2,44	40	0,95	0,75	0,33-1,65	0,33-1,80	40	Н	
Нитритный азот	0,032	0,029	0,016-0,055	0,009-0,069	96	0,042	0,038	0,020-0,072	0,007-0,077	96	-1,3	
Железо	0,19	0,20	0,08-0,"8	0,07-0,30	68	0,22	0,21	0,08-0,45	0,07-0,49	68		-1,8
Сульфаты	66,0	55,0	37,3-129	36,3-137	68	67,1	50,0	36,4-132	36,0-198	68	-Н	
Хлориды	214	60,3	13,8-825	13,5-964	68	246	70,9	17,0-718	16,3-1163	68	-Н	Н
Минерализация	600	452	383-1172	380-1230	40	764	465	420-2377	416-2671	40	-Н	-2,1
Лигносультфонаты	0,000	0,000	0,000-0,000	0,000-0,000	20	0,000	0,000	0,000-0,000	0,000-0,000	20	Н	Н



## Повторяемость (П %) превышения ПДК ингредиентов и показателей качества поверхностных вод рр. Нева и Преголя

Ингредиенты и показатели качества воды	2010 г.				2011 г.				2012 г.			
	N	П <sub>1</sub>	П <sub>10</sub>	П <sub>100</sub>	N	П <sub>1</sub>	П <sub>10</sub>	П <sub>100</sub>	N	П <sub>1</sub>	П <sub>10</sub>	П <sub>100</sub>
р. Нева												
БПК <sub>5</sub> (O <sub>2</sub> )	130	17,7			128	16,4			121	8,26		
ХПК(O)	130	88,5			128	80,5			121	97,5		
Фенолы	128	7,03			128	4,69			121			
НФПР	129	3,88			128	3,13			121	0,83		
Аммонийный азот	84	1,19			78	2,56			73			
Нитритный азот	84	15,5	2,38		78	10,3			73	4,11		
Железо	130	36,9			128	37,5	0,78		121	44,6	0,83	
Медь	130	90,0	2,31		128	95,3	1,56		121	99,2		
Цинк	128	78,1			128	58,6			121	61,2		
Никель	128				128	0,78			121			
Свинец	128	3,91			128	8,59			121	1,65		
Марганец	130	23,1	3,85		128	23,4	1,56		121	19,8	0,83	
р. Преголя												
БПК <sub>5</sub> (O <sub>2</sub> )	96	99,0			96	100			96	100		
ХПК(O)	96	100			96	100			96	100		
НФПР	10	40,0			10	40,0			10	30,0		
Аммонийный азот	10				96	77,1			96	87,5		
Нитритный азот	96	72,9			96	84,4			96	94,8		
Железо	96	87,5			68	89,7			68	82,4		
Сульфаты	68	91,2			68	14,7			68	20,6		
Хлориды	68	41,2			68	26,5			68	35,3		
Минерализация					40	15,0			40	27,5		

Таблица П.1.3

## Динамика вероятностных концентраций (X мг/л) ингредиентов и показателей качества поверхностных вод Балтийского гидрографического района

Ингредиенты и показатели качества воды	2011 г.					2012 г.					K <sub>x</sub>	K <sub>c</sub>
	X <sub>cp</sub>	X <sub>50</sub>	X <sub>05</sub> -X <sub>95</sub>	X <sub>мин</sub> -X <sub>макс</sub>	N	X <sub>cp</sub>	X <sub>50</sub>	X <sub>05</sub> -X <sub>95</sub>	X <sub>мин</sub> -X <sub>макс</sub>	N		
Кислород	9,80	9,80	6,30-13,3	1,50-15,7	1508	9,98	9,99	6,31-13,5	0,22-16,1	1760	1,1	H
БПК <sub>5</sub> (O <sub>2</sub> )	2,10	2,04	0,50-3,91	0,505-9,10	1416	1,91	1,70	0,50-3,81	0,50-8,38	1664		H
ХПК(O)	33,9	30,5	13,0-68,0	6,00-189	1416	35,9	31,2	17,0-75,0	8,00-188	1664		H
Фенолы	0,001	0,001	0,000-0,005	0,000-0,058	887	0,001	0,000	0,000-0,004	0,000-0,030	1090	H	1,3
НФПР	0,02	0,00	0,00-0,05	0,00-0,39	1248	0,01	0,00	0,00-0,05	0,00-0,38	1497		H
Аммонийный азот	0,15	0,03	0,00-0,69	0,00-2,17	1053	0,15	0,02	0,00-0,69	0,00-9,55	1308	H	-1,5
Нитритный азот	0,015	0,002	0,000-0,053	0,000-0,556	1038	0,011	0,000	0,000-0,055	0,000-0,408	1292	1,4	1,5
Железо	0,34	0,22	0,04-1,10	0,00-4,59	1127	0,36	0,20	0,04-1,11	0,00-4,50	1375	-H	
Медь	0,002	0,002	0,000-0,006	0,000-0,024	1199	0,003	0,002	0,001-0,006	0,000-0,021	1439	H	H
Цинк	0,012	0,010	0,003-0,027	0,001-0,053	404	0,010	0,008	0,003-0,025	0,001-0,063	635	1,2	
Никель	0,002	0,000	0,000-0,007	0,000-0,043	384	0,001	0,000	0,000-0,005	0,000-0,009	621	2	1,8
Марганец	0,023	0,010	0,001-0,089	0,000-0,394	1067	0,021	0,009	0,002-0,081	0,000-0,384	1324	H	1,2
Сульфаты	19,7	16,1	2,74-47,4	1,00-154	868	19,2	17,0	2,60-44,0	0,00-198	1120	H	H
Хлориды	27,7	6,60	0,00-77,6	0,20-964	862	26,5	6,20	1,30-58,8	0,00-1163	1112	H	H
Минерализация	196	150	26,1-460	9,30-2340	834	172	100	29,4-453	7,70-2671	1083		

490

Таблица П.1.4

## Повторяемость (П %) превышения ПДК ингредиентов и показателей качества поверхностных вод Балтийского гидрографического района

Ингредиенты и показатели качества воды	2010 г.				2011 г.				2012 г.			
	N	П <sub>1</sub>	П <sub>10</sub>	П <sub>100</sub>	N	П <sub>1</sub>	П <sub>10</sub>	П <sub>100</sub>	N	П <sub>1</sub>	П <sub>10</sub>	П <sub>100</sub>
Кислород	1528	0,79	1,18	0,13	1508	0,46	0,66		1760	0,11	0,28	0,06
БПК <sub>5</sub> (O <sub>2</sub> )	1445	51,4			1416	50,7			1664	39,8		
ХПК(O)	1446	91,2	0,14		1416	91,2	0,07		1664	97,1	0,18	
Фенолы	870	33,0	0,11		887	34,3	0,45		1090	24,5	0,46	
НФПР	1277	6,66			1248	4,97			1497	4,68		
Аммонийный азот	1101	13,4			1053	16,0			1308	13,8	0,15	
Нитритный азот	1085	25,6	1,75		1038	22,5	1,16		1292	17,7	0,31	
Железо	1161	70,7	6,80		1127	72,4	5,24		1375	67,1	6,47	0,07
Медь	1212	80,9	1,65		1199	80,4	0,75		1439	88,4	1,60	
Цинк	382	68,9			404	48,0			635	35,9		
Никель	362	1,93			384	1,30			621			
Сульфаты	906	3,09			868	1,27			1120	1,43		
Хлориды	898	3,01			862	2,55			1112	2,43		
Минерализация	770				834	0,84			1083	1,11		
Марганец	1095	53,2	8,58		1067	48,3	4,40		1324	45,5	3,25	0,15

Таблица П.3.1

## Динамика вероятностных концентраций (X, мг/л) ингредиентов и показателей качества воды р. Дон и поверхностных вод бассейна р. Дон

Ингредиенты и показатели качества воды	2011 г.					2012 г.					K <sub>x</sub>	K <sub>c</sub>
	X <sub>cp</sub>	X <sub>50</sub>	X <sub>05</sub> -X <sub>95</sub>	X <sub>мин</sub> -X <sub>макс</sub>	N	X <sub>cp</sub>	X <sub>50</sub>	X <sub>05</sub> -X <sub>95</sub>	X <sub>мин</sub> -X <sub>макс</sub>	N		
р. Дон												
Кислород	9,45	9,42	6,55-12,2	2,49-14,7	673	9,34	9,12	6,76-13,0	4,16-18,0	727	Н	Н
БПК <sub>5</sub> (O <sub>2</sub> )	2,82	2,80	1,52-4,15	0,50-8,30	488	3,14	3,07	1,60-4,83	0,50-5,72	532	Н	Н
ХПК (O)	22,5	21,3	14,8-32,3	10,6-57,6	488	24,4	23,5	14,3-39,7	9,80-49,0	532	Н	Н
Фенолы	0,001	0,000	0,000-0,003	0,000-0,005	396	0,000	0,000	0,000-0,002	0,000-0,004	441	Н	Н
НФПР	0,05	0,04	0,00-0,10	0,00-1,50	488	0,04	0,03	0,00-0,10	0,00-0,51	532	Н	1,9
АСПАВ	0,02	0,02	0,00-0,06	0,00-0,27	481	0,02	0,02	0,00-0,04	0,00-0,34	526	Н	Н
Аммонийный азот	0,41	0,22	0,00-0,70	0,00-10,2	441	0,33	0,18	0,00-1,06	0,00-7,20	489	Н	1,7
Нитратный азот	1,09	0,61	0,13-3,81	0,00-6,16	372	0,98	0,54	0,08-3,19	0,00-5,03	399	Н	Н
Нитритный азот	0,026	0,021	0,007-0,056	0,000-0,390	447	0,027	0,022	0,005-0,064	0,000-0,254	495	Н	1,2
Железо	0,12	0,10	0,02-0,23	0,00-0,77	370	0,15	0,12	0,03-0,40	0,00-0,87	393	Н	-1,4
Медь	0,002	0,002	0,000-0,006	0,000-0,011	451	0,002	0,002	0,000-0,005	0,000-0,010	493	Н	Н
Цинк	0,004	0,004	0,000-0,012	0,000-0,021	449	0,004	0,004	0,000-0,012	0,000-0,016	495	Н	Н
Никель	0,001	0,000	0,000-0,005	0,000-0,010	107	0,001	0,000	0,000-0,003	0,000-0,006	107	Н	Н
Сульфаты	139	110	63,9-278	45,6-480	360	132	106	47,0-260	17,4-442	388	Н	Н
Хлориды	58,4	42,5	14,2-139	8,86-167	360	60,7	48,5	12,4-145	6,74-208	388	Н	Н
Минерализация	575	499	381-906	263-1253	360	572	527	329-878	101-1255	388	Н	Н
Бассейн р.Северский Донец												
Кислород	8,56	8,16	4,69-12,0	3,04-13,8	269	8,20	8,32	4,80-11,2	3,00-13,5	275		
БПК <sub>5</sub> (O <sub>2</sub> )	3,13	2,94	1,60-5,63	0,50-6,72	269	3,11	3,00	1,02-6,06	1,00-8,80	275	Н	-1,2
ХПК (O)	23,7	23,0	11,0-35,5	8,50-64,6	269	25,9	27,0	12,4-37,3	9,00-74,7	275		Н
Фенолы	0,001	0,000	0,000-0,002	0,000-0,005	193	0,001	0,000	0,000-0,003	0,000-0,004	199	Н	Н
НФПР	0,05	0,05	0,00-0,12	0,00-0,24	269	0,03	0,02	0,00-0,09	0,00-0,23	275	Н	
АСПАВ	0,02	0,00	0,00-0,06	0,00-0,16	269	0,02	0,00	0,00-0,05	0,00-0,18	275	Н	Н
Аммонийный азот	0,35	0,10	0,00-1,70	0,00-4,06	269	0,37	0,11	0,00-1,77	0,00-3,16	275	Н	
Нитратный азот	1,13	0,60	0,20-3,69	0,09-8,68	205	0,84	0,35	0,03-3,08	0,02-7,78	211		1,3
Нитритный азот	0,062	0,030	0,000-0,272	0,000-0,433	269	0,062	0,031	0,000-0,226	0,000-0,530	275	Н	Н
Железо	0,13	0,10	0,00-0,37	0,00-0,84	269	0,11	0,09	0,00-0,29	0,00-0,54	275	Н	
Медь	0,001	0,001	0,000-0,004	0,000-0,007	269	0,001	0,000	0,000-0,003	0,000-0,005	275	Н	1,4
Цинк	0,002	0,000	0,000-0,005	0,000-0,043	269	0,001	0,000	0,000-0,005	0,000-0,009	275		1,9
Никель	0,001	0,000	0,000-0,007	0,000-0,010	149	0,001	0,000	0,000-0,006	0,000-0,007	149	Н	Н
Сульфаты	393	227	54,8-1197	32,7-1502	205	378	280	65,0-1245	31,7-1490	211	Н	Н
Хлориды	142	57,4	13,7-427	10,0-562	205	143	108	15,5-334	10,0-542	211	Н	Н
Минерализация	1214	956	450-2565	212-3052	205	1211	969	506-2712	464-3250	211	Н	Н

Ингредиенты и показатели качества воды	2011 г.					2012 г.					К <sub>х</sub>	К <sub>с</sub>
	X <sub>ср</sub>	X <sub>50</sub>	X <sub>05</sub> -X <sub>95</sub>	X <sub>мин</sub> -X <sub>макс</sub>	N	X <sub>ср</sub>	X <sub>50</sub>	X <sub>05</sub> -X <sub>95</sub>	X <sub>мин</sub> -X <sub>макс</sub>	N		
Бассейн р. Дон												
Кислород	9,15	9,04	5,60-12,6	1,91-19,8	1552	9,03	8,74	6,08-12,8	3,00-18,0	1628	Н	
БПК <sub>5</sub> (O <sub>2</sub> )	2,66	2,58	1,24-4,30	0,50-8,80	1305	2,78	2,77	1,13-4,80	0,50-8,80	1371	Н	Н
ХПК (O)	22,2	21,3	11,0-33,6	3,77-75,0	1301	23,7	22,8	12,2-38,0	4,00-74,7	1367	Н	Н
Фенолы	0,001	0,000	0,000-0,002	0,000-0,005	956	0,001	0,000	0,000-0,002	0,000-0,004	1016	Н	Н
НФПР	0,05	0,04	0,00-0,10	0,00-1,50	1305	0,04	0,03	0,00-0,09	0,00-0,51	1371	Н	1,5
АСПАВ	0,02	0,01	0,00-0,07	0,00-0,27	1298	0,02	0,02	0,00-0,05	0,00-0,34	1365	Н	Н
Аммонийный азот	0,33	0,17	0,00-0,83	0,00-10,2	1244	0,31	0,18	0,00-1,13	0,00-7,20	1314	Н	1,5
Нитратный азот	1,16	0,62	0,08-3,92	0,02-8,68	1077	0,99	0,54	0,04-3,10	0,00-7,78	1122	Н	Н
Нитритный азот	0,033	0,020	0,000-0,118	0,000-0,433	1264	0,032	0,021	0,000-0,098	0,000-0,530	1334	Н	Н
Железо	0,12	0,10	0,02-0,31	0,00-2,25	1187	0,13	0,09	0,02-0,37	0,00-2,25	1232	Н	Н
Медь	0,002	0,002	0,000-0,005	0,000-0,011	1268	0,001	0,001	0,000-0,004	0,000-0,010	1329	Н	Н
Цинк	0,003	0,002	0,000-0,010	0,000-0,043	1263	0,003	0,003	0,000-0,010	0,000-0,028	1333	Н	Н
Никель	0,001	0,000	0,000-0,006	0,000-0,012	539	0,001	0,000	0,000-0,005	0,000-0,008	545	Н	Н
Сульфаты	336	110	27,4-1325	9,10-7397	1047	311	106	23,8-1249	3,80-8192	1093	Н	Н
Хлориды	140	39,7	12,7-311	6,0-9619	1047	152	38,6	10,0-300	3,90-19520	1093	Н	-1,5
Минерализация	1077	552	380-2751	141-46480	1047	1042	576	327-2735	101-44250	1093	Н	Н

Повторяемость (П %) превышения ПДК ингредиентов и показателей качества поверхностных вод бассейна р. Дон

Ингредиенты и показатели качества воды	2010 г.				2011 г.				2012 г.			
	N	П <sub>1</sub>	П <sub>10</sub>	П <sub>100</sub>	N	П <sub>1</sub>	П <sub>10</sub>	П <sub>100</sub>	N	П <sub>1</sub>	П <sub>10</sub>	П <sub>100</sub>
БПК <sub>5</sub> (O <sub>2</sub> )	1385	80,4			1305	76,0			1371	73,5		
ХПК (O)	1382	85,7			1301	85,2			1367	87,3		
Фенолы	1027	20,6	0,39		956	23,2			1016	21,2		
НФПР	1338	28,3	0,07		1305	31,6	0,15		1371	25,5	0,07	
АСПАВ	1378	1,02			1298	1,16			1365	0,73		
Аммонийный азот	1325	33,4	0,75		1244	23,4	0,80		1314	24,3	0,23	
Нитратный азот	1137	0,26			1077				1122			
Нитритный азот	1345	52,4	2,16		1264	48,2	1,98		1334	51,2	1,57	
Железо	1247	34,6	0,32		1187	44,8	0,25		1232	46,0	0,49	
Медь	1349	50,3			1268	52,2	0,08		1329	41,9	0,08	
Цинк	1350	4,30			1263	4,28			1333	3,53		
Никель	554	0,18			539	0,56			545			
Сульфаты	1107	54,3	7,32		1047	56,5	7,74		1093	54,2	7,04	
Хлориды	1107	4,70	0,63		1047	5,16	0,96		1093	4,67	0,82	
Минерализация	1104	19,8	0,82		1047	20,0	0,96		1093	20,0	0,73	

## Динамика вероятностных концентраций (X, мг/л) ингредиентов и показателей качества воды р. Кубань и поверхностных вод бассейна р. Кубань

Ингредиенты и показатели качества воды	2011 г.					2012 г.					K <sub>x</sub>	K <sub>c</sub>
	X <sub>ср</sub>	X <sub>50</sub>	X <sub>05</sub> -X <sub>95</sub>	X <sub>мин</sub> -X <sub>макс</sub>	N	X <sub>ср</sub>	X <sub>50</sub>	X <sub>05</sub> -X <sub>95</sub>	X <sub>мин</sub> -X <sub>макс</sub>	N		
Р. Кубань												
Кислород	11,1	11,2	7,89-14,1	7,12-18,3	256	10,4	9,86	7,18-15,1	6,55-16,6	256	Н	Н
БПК <sub>5</sub> (O <sub>2</sub> )	1,52	1,41	1,00-2,52	0,60-4,79	251	1,57	1,49	1,00-2,28	0,95-4,00	252	Н	
ХПК (O)	22,0	22,9	8,76-32,4	3,00-35,6	252	21,2	22,5	5,28-32,1	1,80-35,1	252	Н	Н
Фенолы	0,001	0,001	0,000-0,003	0,000-0,005	232	0,001	0,001	0,000-0,003	0,000-0,004	232	Н	Н
НФПР	0,05	0,05	0,01-0,09	0,00-0,11	232	0,05	0,05	0,01-0,10	0,00-0,12	232	Н	Н
АСПАВ	0,01	0,01	0,00-0,03	0,00-0,06	180	0,01	0,01	0,00-0,02	0,00-0,03	180	Н	Н
Аммонийный азот	0,09	0,08	0,02-0,15	0,00-0,52	256	0,11	0,10	0,03-0,17	0,00-1,04	256		-2,1
Нитратный азот	1,72	1,93	0,34-3,06	0,24-3,58	184	1,67	1,22	0,39-3,50	0,25-4,05	184	Н	Н
Нитритный азот	0,014	0,014	0,006-0,025	0,000-0,045	256	0,014	0,013	0,003-0,031	0,001-0,050	256	Н	-1,5
Железо	0,11	0,07	0,02-0,43	0,00-0,62	180	0,10	0,07	0,02-0,26	0,01-1,79	180	Н	-1,3
Медь	0,003	0,002	0,000-0,007	0,000-0,014	232	0,003	0,002	0,001-0,007	0,000-0,015	232	Н	Н
Цинк	0,007	0,006	0,004-0,015	0,001-0,032	232	0,008	0,007	0,003-0,017	0,000-0,036	232	Н	Н
Сульфаты	103	108	6,70-242	1,10-306	172	109	110	3,50-205	1,00-383	172	Н	Н
Хлориды	34,3	25,5	1,76-90,0	0,70-328	232	45,9	26,2	2,20-116	0,80-2600	232	-Н	-3,2
Минерализация	369	382	63,0-689	47,0-979	160	412	408	89,0-787	57,0-4842	160	-Н	-2,2
Бассейн р. Кубань												
Кислород	10,9	10,9	7,90-14,1	7,12-18,3	352	10,4	9,91	7,41-14,3	6,55-16,6	358	Н	Н
БПК <sub>5</sub> (O <sub>2</sub> )	1,51	1,37	1,00-2,58	0,60-5,13	347	1,61	1,48	1,00-2,63	0,95-5,24	354	Н	Н
ХПК (O)	19,3	20,7	5,74-31,8	3,00-35,6	348	18,7	20,0	5,05-31,2	1,80-35,1	351	Н	Н
Фенолы	0,001	0,001	0,000-0,003	0,000-0,005	308	0,001	0,001	0,000-0,003	0,000-0,005	311	Н	Н
НФПР	0,04	0,02	0,01-0,09	0,00-0,11	308	0,04	0,03	0,01-0,09	0,00-0,12	311	Н	Н
АСПАВ	0,01	0,01	0,00-0,02	0,00-0,06	276	0,01	0,00	0,00-0,02	0,00-0,03	279		
Аммонийный азот	0,08	0,07	0,02-0,18	0,00-0,52	352	0,10	0,09	0,01-0,18	0,00-1,04	355	Н	-1,8
Нитратный азот	1,38	1,01	0,23-2,95	0,05-3,58	280	1,41	1,02	0,20-3,49	0,04-9,12	283	Н	-1,3
Нитритный азот	0,012	0,012	0,002-0,024	0,000-0,045	352	0,013	0,010	0,003-0,031	0,001-0,113	355	Н	-1,7
Железо	0,12	0,08	0,02-0,41	0,00-0,62	276	0,13	0,08	0,02-0,37	0,01-1,79	279	-Н	-1,3
Медь	0,003	0,002	0,000-0,007	0,000-0,019	308	0,004	0,002	0,001-0,010	0,000-0,087	314		-2,8
Цинк	0,008	0,007	0,004-0,018	0,001-0,043	308	0,010	0,008	0,003-0,028	0,000-0,056	314	-Н	-1,7
Сульфаты	77,3	70,1	5,84-204	1,10-306	268	80,2	94,1	3,50-183	1,00-383	271	-Н	Н
Хлориды	26,3	22,3	1,40-37,3	0,60-328	328	34,9	23,0	1,96-39,6	0,70-2600	331	-Н	-3,1
Минерализация	309	300	63,7-557	36,0-979	256	345	322	78,9-571	36,0-4842	259	-Н	-1,9

Таблица П.3.4

## Повторяемость (П %) превышения ПДК ингредиентов и показателей качества поверхностных вод бассейна р. Кубань

Ингредиенты и показатели качества воды	2010 г.				2011 г.				2012 г.			
	N	П <sub>1</sub>	П <sub>10</sub>	П <sub>100</sub>	N	П <sub>1</sub>	П <sub>10</sub>	П <sub>100</sub>	N	П <sub>1</sub>	П <sub>10</sub>	П <sub>100</sub>
БПК <sub>5</sub> (O <sub>2</sub> )	345	13.3			347	12,7			354	14,7		
ХПК (O)	348	56.9			348	67,0			351	64,1		
Фенолы	308	32.5			308	36,4			311	33,8		
НФПР	308	34.1			308	37,3			311	37,0		
АСПАВ	268				276				279			
Аммонийный азот	344				352	0,57			355	1,69		
Нитратный азот	272				280				283	0,35		
Нитритный азот	344	13.4			352	8,81			355	16,1		
Железо	268	79.9			276	35,5			279	37,6	0,36	
Медь	308	71.4	3.90		308	75,3	1,95		314	73,3	4,78	
Цинк	308	17.2			308	17,2			314	26,4		
Сульфаты	260	34.2			268	39,2			271	48,0		
Хлориды	328	0.91			328	1,22			331	1,21		
Минерализация	256	0.39			256				259	0,39		

Таблица П.3.5

## Динамика вероятностных концентраций (X мг/л) ингредиентов и показателей качества поверхностных вод бассейна Азовского моря

Ингредиенты и показатели качества воды	2011 г.					2012 г.					K <sub>x</sub>	K <sub>c</sub>
	X <sub>ср</sub>	X <sub>50</sub>	X <sub>05</sub> -X <sub>95</sub>	X <sub>мин</sub> -X <sub>макс</sub>	N	X <sub>ср</sub>	X <sub>50</sub>	X <sub>05</sub> -X <sub>95</sub>	X <sub>мин</sub> -X <sub>макс</sub>	N		
Кислород	9,48	9,28	5,92-13,3	1,91-19,8	1931	9,27	9,00	6,34-13,0	3,00-18,0	2015	Н	Н
БПК <sub>5</sub> (O <sub>2</sub> )	2,43	2,36	1,00-4,16	0,50-8,80	1679	2,56	2,43	1,07-4,64	0,50-11,6	1754	Н	Н
ХПК (O)	21,8	21,4	9,00-33,2	3,00-75,0	1676	22,8	22,2	8,88-35,9	1,80-74,7	1748	Н	Н
Фенолы	0,001	0,000	0,000-0,002	0,000-0,005	1291	0,001	0,000	0,000-0,002	0,000-0,005	1357	Н	Н
НФПР	0,04	0,04	0,00-0,10	0,00-1,50	1640	0,04	0,03	0,00-0,09	0,00-0,51	1712	Н	1,5
АСПАВ	0,02	0,01	0,00-0,06	0,00-0,27	1601	0,02	0,01	0,00-0,05	0,00-0,34	1674	Н	Н
Аммонийный азот	0,27	0,12	0,00-0,72	0,00-10,2	1623	0,26	0,12	0,00-0,90	0,00-7,20	1699	Н	1,4
Нитратный азот	1,20	0,72	0,10-3,62	0,00-8,68	1384	1,06	0,63	0,05-3,27	0,00-9,12	1435	Н	Н
Нитритный азот	0,028	0,018	0,000-0,090	0,000-0,433	1643	0,028	0,019	0,000-0,085	0,000-0,530	1719	Н	Н
Железо	0,12	0,09	0,02-0,31	0,00-2,25	1490	0,13	0,09	0,02-0,37	0,00-2,25	1541	Н	Н
Медь	0,002	0,002	0,000-0,006	0,000-0,019	1603	0,002	0,001	0,000-0,006	0,000-0,087	1673	Н	-1,8
Цинк	0,004	0,004	0,000-0,012	0,000-0,043	1598	0,005	0,004	0,000-0,013	0,000-0,056	1677	Н	-1,2
Никель	0,001	0,000	0,000-0,006	0,000-0,012	539	0,001	0,000	0,000-0,005	0,000-0,008	545	Н	1,2
Сульфаты	291	107	18,7-1152	1,10-7397	1342	273	106	16,0-1092	1,00-8192	1394	Н	Н
Хлориды	114	30,0	4,30-286	0,60-9619	1402	126	29,1	6,39-293	0,70-19520	1454	Н	-1,5
Минерализация	943	508	186-2560	36,0-46480	1330	925	525	184-2413	36,0-44250	1382	Н	Н

## Повторяемость (П %) превышения ПДК ингредиентов и показателей качества поверхностных вод бассейна Азовского моря

Ингредиенты и показатели качества воды	2010 г.				2011 г.				2012 г.			
	N	П <sub>1</sub>	П <sub>10</sub>	П <sub>100</sub>	N	П <sub>1</sub>	П <sub>10</sub>	П <sub>100</sub>	N	П <sub>1</sub>	П <sub>10</sub>	П <sub>100</sub>
БПК <sub>5</sub> (O <sub>2</sub> )	1758	67,5			1679	63,3			1754	62,1		
ХПК (O)	1758	80,2			1676	81,6			1748	82,8		
Фенолы	1363	24,3	0,29		1291	27,4			1357	25,0		
НФПР	1674	30,0	0,06		1640	32,9	0,12		1712	27,7	0,06	
АСПАВ	1674	0,84			1601	0,94			1674	0,60		
Аммонийный азот	1697	26,6	0,59		1623	18,1	0,62		1699	19,1	0,18	
Нитратный азот	1437	0,21			1384				1435	0,07		
Нитритный азот	1717	45,1	1,69		1643	40,2	1,52		1719	43,9	1,22	
Железо	1543	42,8	0,26		1490	43,4	0,20		1541	44,7	0,45	
Медь	1685	54,5	0,71		1603	57,3	0,44		1673	48,0	1,02	
Цинк	1686	6,76			1598	6,88			1677	7,93		
Никель	554	0,18			539	0,56			545			
Сульфаты	1395	51,5	6,09		1342	54,0	6,11		1394	54,0	5,60	
Хлориды	1463	3,90	0,48		1402	4,28	0,71		1454	3,92	0,62	
Минерализация	1388	17,6	0,65		1330	17,5	0,75		1382	17,8	0,58	

Динамика вероятностных концентраций (X мг/л) ингредиентов и показателей качества воды бассейна р. Нива

Ингредиенты и показатели качества воды	2011 г.					2012 г.					К <sub>x</sub>	К <sub>с</sub>
	X <sub>ср</sub>	X <sub>50</sub>	X <sub>05</sub> -X <sub>95</sub>	X <sub>мин</sub> -X <sub>макс</sub>	N	X <sub>ср</sub>	X <sub>50</sub>	X <sub>05</sub> -X <sub>95</sub>	X <sub>мин</sub> -X <sub>макс</sub>	N		
Кислород	11,2	11,1	8,69-14,0	8,50-15,7	131	11,2	11,0	9,13-14,1	7,10-15,1	138	-Н	Н
БПК <sub>5</sub> (O <sub>2</sub> )	0,89	0,64	0,50-2,06	0,50-4,14	131	0,89	0,65	0,19-1,92	0,10-14,2	138	-Н	-2,1
ХПК (O)	14,7	10,9	5,01-48,4	3,30-71,6	131	16,6	14,1	6,06-33,9	4,04-69,0	138	-Н	
НФПР	0,01	0,01	0,00-0,04	0,00-0,06	125	0,01	0,01	0,00-0,04	0,00-0,15	132	-Н	
АСПАВ	0,05	0,06	0,03-0,08	0,03-0,09	45	0,04	0,04	0,00-0,08	0,00-0,08	48	1,3	Н
Аммонийный азот	0,04	0,02	0,00-0,18	0,00-0,31	131	0,03	0,00	0,00-0,17	0,00-0,56	138	Н	
Нитратный азот	0,29	0,03	0,00-1,96	0,00-3,41	131	0,32	0,04	0,00-2,29	0,00-3,66	138	-Н	Н
Нитритный азот	0,004	0,000	0,000-0,032	0,000-0,074	131	0,006	0,000	0,000-0,029	0,000-0,374	138	-Н	-2,8
Железо	0,05	0,03	0,00-0,15	0,00-0,25	119	0,07	0,03	0,01-0,19	0,01-0,34	126		-1,3
Медь	0,009	0,004	0,002-0,035	0,000-0,206	131	0,009	0,004	0,002-0,038	0,000-0,093	138	-Н	1,4
Цинк	0,007	0,005	0,002-0,017	0,000-0,034	107	0,009	0,008	0,004-0,018	0,002-0,027	114		
Никель	0,022	0,000	0,000-0,166	0,000-0,426	125	0,021	0,000	0,000-0,192	0,000-0,313	132	Н	Н
Сульфаты	91,4	18,0	3,30-442	1,30-1324	125	79,1	11,4	1,60-355	0,00-1372	132	Н	Н
Хлориды	23,8	5,30	1,40-135	1,10-450	125	23,8	5,40	1,64-108	1,10-519	132	Н	Н
Минерализация	179	59,8	19,2-868	10,9-2667	119	175	58,0	20,8-760	12,9-2915	126	Н	Н
Марганец	0,019	0,008	0,001-0,062	0,001-0,282	131	0,023	0,008	0,001-0,085	0,001-0,570	138	-Н	-1,5
Молибден	0,002	0,000	0,000-0,011	0,000-0,016	89	0,002	0,000	0,000-0,012	0,000-0,015	96	-Н	Н



Таблица П.4.2

## Повторяемость (П %) превышения ПДК ингредиентов и показателей качества воды рек бассейна р. Нива

Ингредиенты и показатели качества воды	2010 г.				2011 г.				2012 г.			
	N	П <sub>1</sub>	П <sub>10</sub>	П <sub>100</sub>	N	П <sub>1</sub>	П <sub>10</sub>	П <sub>100</sub>	N	П <sub>1</sub>	П <sub>10</sub>	П <sub>100</sub>
Кислород	132				131				138			
БПК <sub>5</sub> (O <sub>2</sub> )	132	7,58			131	5,34			138	5,07		
ХПК (O)	132	32,6			131	26,7			138	45,7		
НФПР	126	1,59			125	1,60			132	1,52		
АСПАВ	45	2,22			45				48			
Аммонийный азот	132	0,76			131				138	0,72		
Нитратный азот	132	0,76			131				138			
Нитритный азот	132	9,09	0,76		131	9,16			138	7,25	0,72	
Железо	120	15,8			119	14,3			126	20,6		
Медь	132	99,2	15,2	1,52	131	96,2	16,0	0,76	138	95,7	14,5	
Цинк	108	25,0			107	18,7			114	29,8		
Никель	126	19,8	8,73	1,59	125	15,2	8,00		132	17,4	9,09	
Сульфаты	126	15,9	2,38		125	19,2	2,40		132	13,6	2,27	
Хлориды	126	2,38			125	2,40			132	3,03		
Минерализация	120	3,33			119	1,68			126	1,59		
Марганец	132	38,6	3,03		131	35,1	3,82		138	39,9	3,62	
Молибден	90	40,0	12,2		89	33,7	6,74		96	39,6	6,25	

Таблица П.4.3

## Динамика вероятностных концентраций (X мг/л) ингредиентов и показателей качества воды рек и озер Кольского полуострова

Ингредиенты и показатели качества воды	2011 г.					2012 г.					K <sub>x</sub>	K <sub>c</sub>
	X <sub>ср</sub>	X <sub>50</sub>	X <sub>05</sub> -X <sub>95</sub>	X <sub>мин</sub> -X <sub>макс</sub>	N	X <sub>ср</sub>	X <sub>50</sub>	X <sub>05</sub> -X <sub>95</sub>	X <sub>мин</sub> -X <sub>макс</sub>	N		
Кислород	11,2	11,2	8,73-13,8	1,67-15,7	400	11,5	11,6	9,26-13,9	3,02-15,1	408		
БПК <sub>5</sub> (O <sub>2</sub> )	1,69	0,64	0,50-2,59	0,50-75,0	406	1,80	0,67	0,22-2,86	0,05-182	414	-Н	-1,4
ХПК (O)	14,6	11,9	4,99-33,7	3,00-83,7	399	17,2	14,3	5,20-36,1	1,90-166	407		-1,2
Фенолы	0,001	0,000	0,000-0,002	0,000-0,002	7	0,000	0,000	0,000-0,000	0,000-0,000	7	Н	4
НФПР	0,03	0,01	0,00-0,06	0,00-1,13	314	0,03	0,01	0,00-0,05	0,00-0,97	323	-Н	Н
АСПАВ	0,09	0,05	0,00-0,15	0,00-2,46	162	0,08	0,04	0,00-0,18	0,00-1,77	165	Н	
Аммонийный азот	0,28	0,00	0,00-0,54	0,00-17,9	395	0,26	0,00	0,00-0,56	0,00-20,3	402	Н	Н
Нитратный азот	0,42	0,04	0,00-2,39	0,00-7,99	395	0,42	0,04	0,00-2,33	0,00-11,2	402	-Н	Н
Нитритный азот	0,010	0,000	0,000-0,045	0,000-0,347	395	0,010	0,000	0,000-0,066	0,000-0,374	402	-Н	Н
Железо	0,19	0,12	0,01-0,67	0,00-3,26	376	0,21	0,12	0,01-0,84	0,01-5,62	384	-Н	-1,3
Медь	0,006	0,004	0,001-0,018	0,000-0,206	406	0,007	0,004	0,001-0,016	0,000-0,093	414	-Н	1,3
Цинк	0,008	0,005	0,002-0,024	0,000-0,039	292	0,009	0,007	0,002-0,022	0,000-0,038	302	-Н	Н
Никель	0,042	0,000	0,000-0,258	0,000-0,738	375	0,041	0,000	0,000-0,242	0,000-0,696	390	Н	Н
Сульфаты	56,6	10,2	1,91-311	1,00-1324	351	56,2	8,50	1,00-304	0,00-1372	357	Н	Н
Хлориды	14,7	4,30	1,40-72,9	1,10-450	333	16,0	4,60	1,78-80,0	1,00-519	339	-Н	
Минерализация	128	44,7	19,5-574	10,9-2667	326	134	45,2	18,9-555	7,70-2915	333	-Н	
Дитиофосфат	0,009	0,000	0,000-0,040	0,000-0,080	90	0,009	0,000	0,000-0,030	0,000-0,090	90	Н	Н
Марганец	0,027	0,010	0,002-0,131	0,000-0,303	395	0,028	0,010	0,002-0,128	0,001-0,593	395	-Н	-1,3
Молибден	0,001	0,000	0,000-0,004	0,000-0,016	262	0,001	0,000	0,000-0,005	0,000-0,015	269	-Н	Н

## Повторяемость (П %) превышения ПДК ингредиентов и показателей качества воды рек и озер Кольского полуострова

Ингредиенты и показатели качества воды	2010 г.				2011 г.				2012 г.			
	N	П <sub>1</sub>	П <sub>10</sub>	П <sub>100</sub>	N	П <sub>1</sub>	П <sub>10</sub>	П <sub>100</sub>	N	П <sub>1</sub>	П <sub>10</sub>	П <sub>100</sub>
Кислород	399	0,50	0,50		400	0,50	1,00		408	0,49	0,49	
БПК <sub>5</sub> (O <sub>2</sub> )	405	7,90	1,48		406	7,64	1,48		414	6,52	1,21	
ХПК (O)	398	42,0			399	28,1			407	46,0	0,25	
Фенолы	7	14,3			7	14,3			7			
НФПР	318	8,18	1,57		314	5,41	0,64		323	4,95	0,93	
АСПАВ	161	8,70	2,48		162	6,79	1,23		165	8,48	1,82	
Аммонийный азот	399	6,27	2,01		395	6,08	1,52		402	5,97	1,74	
Нитратный азот	399	0,25			395				402	0,25		
Нитритный азот	399	10,3	1,00		395	9,87	0,76		402	8,71	1,00	
Железо	375	55,5	2,40		376	54,8	2,39		384	55,0	2,86	
Медь	405	93,6	12,1	0,49	406	87,0	13,1	0,25	414	90,8	12,6	
Цинк	294	26,2			292	22,6			302	29,1		
Никель	375	32,5	14,7	0,80	375	31,5	13,9		390	33,3	12,6	
Сульфаты	354	14,4	0,85		351	14,8	0,85		357	13,2	0,84	
Хлориды	336	0,89			333	0,90			339	1,18		
Минерализация	330	1,52			326	0,92			333	0,60		
Дитиофосфат	90	8,89	8,89		90	32,2	26,7		90	38,9	21,1	
Марганец	399	44,9	7,52		395	49,1	6,84		395	47,1	6,58	
Молибден	262	21,8	4,20		262	14,1	2,29		269	20,1	2,23	

Таблица П.4.5

## Динамика вероятностных концентраций (X мг/л) ингредиентов и показателей качества воды р. Северная Двина и поверхностных вод бассейна р. Северная Двина

Ингредиенты и показатели качества воды	2011 г.					2012 г.					K <sub>x</sub>	K <sub>c</sub>
	X <sub>ср</sub>	X <sub>50</sub>	X <sub>05</sub> -X <sub>95</sub>	X <sub>мин</sub> -X <sub>макс</sub>	N	X <sub>ср</sub>	X <sub>50</sub>	X <sub>05</sub> -X <sub>95</sub>	X <sub>мин</sub> -X <sub>макс</sub>	N		
р. Северная Двина												
Кислород	8,36	8,52	5,01-11,0	3,43-12,9	407	7,96	7,89	4,53-11,3	3,10-14,5	391		Н
БПК <sub>5</sub> (O <sub>2</sub> )	1,39	1,23	0,57-2,73	0,50-5,72	404	1,79	1,63	0,70-3,49	0,15-6,36	391	-1,3	-1,2
ХПК (O)	34,2	34,8	14,2-54,1	9,90-94,7	406	44,6	45,0	19,6-66,5	9,60-78,2	391	-1,3	Н
Фенолы			-	-		0,003	0,004	0,001-0,005	0,000-0,007	39		
НФПР	0,02	0,01	0,00-0,05	0,00-0,24	355	0,02	0,01	0,00-0,06	0,00-0,25	339	-Н	
АСПАВ	0,01	0,01	0,00-0,03	0,00-0,13	109	0,01	0,01	0,00-0,04	0,00-0,10	109	-Н	Н
Аммонийный азот	0,12	0,07	0,02-0,38	0,00-0,99	349	0,12	0,09	0,03-0,28	0,01-0,51	341	Н	1,7
Нитратный азот	0,10	0,04	0,00-0,37	0,00-0,88	338	0,07	0,02	0,00-0,32	0,00-0,48	327		1,3
Нитритный азот	0,004	0,000	0,000-0,016	0,000-0,122	349	0,002	0,000	0,000-0,009	0,000-0,047	341		2,5
Железо	0,35	0,32	0,02-0,74	0,00-4,38	254	0,46	0,44	0,09-0,77	0,04-2,02	247	-1,3	1,6
Медь	0,003	0,002	0,000-0,007	0,000-0,015	240	0,003	0,003	0,001-0,007	0,001-0,010	241		1,3
Цинк	0,017	0,015	0,004-0,039	0,001-0,095	235	0,023	0,021	0,009-0,042	0,004-0,057	241	-1,3	1,3
Никель	0,007	0,004	0,000-0,019	0,000-0,031	196	0,007	0,005	0,000-0,026	0,000-0,034	195	Н	-1,3
Сульфаты	78,7	41,9	11,0-334	6,40-771	242	52,9	28,4	11,4-116	3,40-586	241		1,4
Хлориды	203	8,60	1,90-1429	1,50-5084	242	104	6,40	2,10-572	1,90-3022	241	Н	1,6
Минерализация	578	216	63,0-2784	55,8-9098	242	362	145	59,2-1110	56,6-5663	241		1,5
Лигносulfонаты	0,73	0,50	0,00-1,92	0,00-5,60	396	1,05	1,20	0,000-1,90	0,000-2,60	379	-1,5	1,3
Метанол	0,03	0,00	0,00-0,12	0,00-0,23	170	0,07	0,07	0,00-0,16	0,00-0,25	161	-2,2	
Бассейн р. Северная Двина												
Кислород	8,17	8,20	4,97-11,3	0,00-14,7	887	7,86	7,84	4,34-11,3	0,59-14,5	870	Н	Н
БПК <sub>5</sub> (O <sub>2</sub> )	2,34	1,38	0,53-4,43	0,50-107	886	2,27	1,66	0,51-4,63	0,00-61,2	873	Н	1,6
ХПК (O)	35,3	34,5	10,4-56,1	3,40-363	888	42,8	42,4	14,4-67,1	6,80-282	872	-1,2	1,2
Фенолы	0,007	0,002	0,000-0,025	0,000-0,152	113	0,005	0,003	0,000-0,014	0,000-0,065	154	Н	2,3
НФПР	0,03	0,01	0,00-0,09	0,00-1,69	835	0,04	0,02	0,00-0,13	0,00-0,59	815		1,3
АСПАВ	0,01	0,01	0,00-0,04	0,00-0,15	280	0,01	0,01	0,00-0,04	0,00-0,10	278	Н	1,2
Аммонийный азот	0,23	0,09	0,01-0,67	0,00-5,84	828	0,18	0,09	0,00-0,49	0,00-5,75	820	Н	1,5
Нитратный азот	0,11	0,04	0,00-0,43	0,00-1,07	746	0,08	0,03	0,00-0,32	0,00-0,82	731	1,4	1,4
Нитритный азот	0,010	0,002	0,000-0,048	0,000-0,184	804	0,008	0,002	0,000-0,025	0,000-0,240	796	Н	Н
Железо	0,34	0,31	0,02-0,78	0,00-4,38	640	0,44	0,41	0,05-0,91	0,01-2,02	630	-1,3	1,2
Медь	0,003	0,002	0,000-0,008	0,000-0,029	602	0,003	0,002	0,000-0,007	0,000-0,028	600	-Н	1,1
Цинк	0,015	0,012	0,003-0,039	0,000-0,095	518	0,020	0,018	0,005-0,043	0,000-0,067	525	-1,3	1,2
Никель	0,008	0,004	0,000-0,020	0,000-0,031	378	0,007	0,004	0,000-0,024	0,000-0,034	375	Н	-1,2
Сульфаты	56,3	34,8	5,30-194	0,80-771	614	43,8	26,1	5,99-121	0,80-586	609		1,3
Хлориды	84,3	5,95	1,60-55,2	0,60-5084	614	45,3	4,90	1,60-41,7	1,00-3022	609	Н	1,6
Минерализация	365	211	55,3-596	25,6-9098	614	268	166	45,2-542	23,0-5663	609		1,5
Лигносulfонаты	1,23	1,00	0,00-2,20	0,00-52,4	668	1,28	1,10	0,000-2,24	0,000-43,90	651	-Н	1,7
Метанол	0,04	0,00	0,00-0,15	0,00-0,26	332	0,05	0,05	0,00-0,14	0,00-0,25	324	-Н	Н

## Повторяемость (П %) превышения ПДК ингредиентов и показателей качества поверхностных вод бассейна р. Северная Двина

Ингредиенты и показатели качества воды	2010 г.				2011 г.				2012 г.			
	N	П <sub>1</sub>	П <sub>10</sub>	П <sub>100</sub>	N	П <sub>1</sub>	П <sub>10</sub>	П <sub>100</sub>	N	П <sub>1</sub>	П <sub>10</sub>	П <sub>100</sub>
Кислород	893	1,46	2,13	0,22	887	1,35	2,14	0,11	870	2,18	3,10	0,11
БПК <sub>5</sub> (O <sub>2</sub> )	888	25,9	0,90		886	25,6	1,13		873	34,1	0,92	
ХПК (O)	893	85,8	0,67		888	88,4	0,68		872	94,5	0,69	
Фенолы	120	50,0	5,00		113	57,5	9,73	0,88	154	80,5	7,79	
НФПР	839	12,0			835	12,0	0,24		815	19,0	0,25	
АСПАВ	278				280	0,71			278	0,36		
Аммонийный азот	832	8,77	0,12		828	11,2	0,85		820	8,17	0,12	
Нитратный азот	755				746				731			
Нитритный азот	808	8,79	0,12		804	11,0			796	6,78	0,50	
Железо	644	80,1	2,02		640	74,8	1,72		630	87,8	2,22	
Медь	604	80,5	3,15		602	76,6	3,32		600	82,5	1,33	
Цинк	526	52,1	0,19		518	56,0			525	80,0		
Никель	379	28,5			378	31,2			375	26,9		
Сульфаты	612	10,5			614	10,4			609	7,39		
Хлориды	612	4,25	0,16		614	3,91	0,81		609	2,63	0,16	
Минерализация	612	4,08			614	3,91			609	2,30		
Лигносульфаты	677	6,94	1,18		668	6,44	1,05		651	5,84	0,77	
Метанол	335	9,85			332	17,2			324	15,7		

**Динамика вероятностных концентраций (X мг/л) ингредиентов и показателей качества  
поверхностных вод Баренцевского гидрографического района**

Ингредиенты и показатели качества воды	2011 г.					2012 г.					K <sub>x</sub>	K <sub>c</sub>
	X <sub>cp</sub>	X <sub>50</sub>	X <sub>05</sub> -X <sub>95</sub>	X <sub>мин</sub> -X <sub>макс</sub>	N	X <sub>cp</sub>	X <sub>50</sub>	X <sub>05</sub> -X <sub>95</sub>	X <sub>мин</sub> -X <sub>макс</sub>	N		
Кислород	9,22	9,40	5,49-12,7	0,00-15,7	1866	9,11	9,15	5,14-12,9	0,59-15,1	1855	Н	
БПК <sub>5</sub> (O <sub>2</sub> )	2,01	1,23	0,50-3,72	0,50-107	1864	1,98	1,37	0,30-3,94	0,00-182	1859	Н	Н
ХПК (О)	27,4	23,5	6,80-53,9	2,40-363	1885	33,4	30,0	8,20-66,8	1,90-282	1873	-1,2	Н
Фенолы	0,007	0,002	0,000-0,025	0,000-0,152	113	0,005	0,003	0,000-0,014	0,000-0,065	154	Н	2,3
НФПР	0,03	0,01	0,00-0,10	0,00-1,69	1738	0,03	0,01	0,00-0,11	0,00-0,97	1723	-Н	1,2
АСПАВ	0,03	0,01	0,00-0,06	0,00-2,46	654	0,03	0,01	0,00-0,06	0,00-1,77	652	Н	1,2
Аммонийный азот	0,18	0,05	0,00-0,50	0,00-17,9	1820	0,16	0,05	0,00-0,41	0,00-20,3	1817	Н	1,1
Нитратный азот	0,16	0,03	0,00-0,50	0,00-7,99	1673	0,15	0,03	0,00-0,43	0,00-11,2	1668	Н	-1,1
Нитритный азот	0,008	0,000	0,000-0,034	0,000-0,445	1782	0,007	0,000	0,000-0,023	0,000-0,374	1778	Н	Н
Железо	0,31	0,24	0,02-0,83	0,00-4,38	1537	0,40	0,34	0,02-0,97	0,00-5,62	1537	-1,3	-1,1
Медь	0,004	0,002	0,000-0,011	0,000-0,206	1480	0,004	0,002	0,000-0,010	0,000-0,093	1486	-Н	1,2
Цинк	0,014	0,010	0,002-0,035	0,000-0,100	1090	0,017	0,015	0,003-0,039	0,000-0,067	1110	-1,2	1,1
Никель	0,020	0,003	0,000-0,116	0,000-0,738	947	0,020	0,003	0,000-0,102	0,000-0,696	959	Н	Н
Сульфаты	45,6	16,8	2,10-174	0,00-1324	1471	38,3	14,4	1,78-130	0,00-1372	1476		
Хлориды	40,6	3,80	1,30-34,2	0,60-5084	1453	23,7	3,60	1,30-24,9	0,60-3022	1458	Н	1,6
Минерализация	231	123	20,5-514	7,40-9098	1446	182	102	20,5-445	6,80-5663	1452		1,4
Лигносульфаты	1,15	1,00	0,000-2,10	0,000-52,40	767	1,24	1,10	0,000-2,20	0,000-43,90	754	-Н	1,7
Метанол	0,04	0,00	0,00-0,15	0,00-0,26	332	0,05	0,05	0,00-0,14	0,00-0,25	324	-Н	Н

Таблица П.4.8

**Повторяемость (П %) превышения ПДК ингредиентов и показателей качества  
поверхностных вод Баренцевого гидрографического района**

Ингредиенты и показатели качества воды	2010 г.				2011 г.				2012 г.			
	N	П <sub>1</sub>	П <sub>10</sub>	П <sub>100</sub>	N	П <sub>1</sub>	П <sub>10</sub>	П <sub>100</sub>	N	П <sub>1</sub>	П <sub>10</sub>	П <sub>100</sub>
Кислород	1882	0,96	1,49	0,11	1866	0,91	1,50	0,05	1855	1,40	1,89	0,05
БПК <sub>5</sub> (O <sub>2</sub> )	1875	25,5	0,75		1864	23,8	0,86		1859	27,0	0,70	
ХПК (O)	1897	71,4	0,32		1885	69,8	0,32		1873	79,1	0,37	
Фенолы	120	50,0	5,00		113	57,5	9,73	0,88	154	80,5	7,79	
НФПР	1754	11,9	0,34		1738	11,2	0,29		1723	13,5	0,29	
АСПАВ	650	2,31	0,62		654	1,99	0,31		652	2,45	0,46	
Аммонийный азот	1836	5,72	0,49		1820	6,59	0,71		1817	5,06	0,44	
Нитратный азот	1693	0,06			1673				1668	0,06		
Нитритный азот	1796	6,96	0,28		1782	7,80	0,22		1778	5,91	0,56	
Железо	1551	74,9	2,58		1537	70,7	2,80		1537	80,4	4,49	
Медь	1487	78,1	4,64	0,13	1480	75,3	5,14	0,07	1486	80,2	4,17	
Цинк	1107	51,2	0,09		1090	49,7			1110	65,3		
Никель	949	24,7	5,80	0,32	947	25,2	5,49		959	23,9	5,11	
Сульфаты	1478	9,40	0,20		1471	9,79	0,20		1476	7,52	0,20	
Хлориды	1460	1,99	0,07		1453	1,86	0,34		1458	1,37	0,07	
Минерализация	1454	2,13			1446	1,94			1452	1,17		
Лигносульфонаты	787	6,35	1,02		767	5,61	0,91		754	6,37	0,66	
Метанол	335	9,85			332	17,2			324	15,7		

**Динамика вероятностных концентраций (X, мг/л) ингредиентов и показателей качества воды рек  
Обь, Томь, Чулым, Иня, Иртыш, Ишим, Тобол, Тагил и поверхностных вод бассейнов рек Тобол, Иртыш, Обь**

Ингредиенты и показатели качества воды	2011 г.					2012 г.					K <sub>x</sub>	K <sub>c</sub>
	X <sub>ср</sub>	X <sub>50</sub>	X <sub>05</sub> -X <sub>95</sub>	X <sub>мин</sub> -X <sub>макс</sub>	N	X <sub>ср</sub>	X <sub>50</sub>	X <sub>05</sub> -X <sub>95</sub>	X <sub>мин</sub> -X <sub>макс</sub>	N		
р. Обь												
Кислород	9,08	8,90	6,51-12,6	2,40-16,6	981	9,39	9,46	6,45-12,4	1,62-21,6	967	-Н	Н
БПК <sub>5</sub> (O <sub>2</sub> )	2,16	1,82	0,66-4,70	0,50-8,08	452	2,13	1,73	0,50-4,88	0,00-9,90	439	Н	-1,2
ХПК (O)	14,6	12,1	3,10-33,6	0,00-59,0	372	18,0	11,0	2,73-52,0	0,00-99,8	359	-1,2	-1,7
Фенолы	0,002	0,001	0,000-0,006	0,000-0,017	380	0,002	0,001	0,000-0,006	0,000-0,014	367	Н	Н
НФПР	0,30	0,15	0,01-1,10	0,00-2,39	372	0,19	0,11	0,00-0,86	0,00-2,31	366	1,6	1,4
АСПАВ	0,02	0,01	0,00-0,06	0,00-0,67	245	0,02	0,01	0,00-0,05	0,00-0,13	231	Н	2,3
Аммонийный азот	0,32	0,20	0,01-1,04	0,00-3,07	451	0,30	0,20	0,03-1,02	0,00-3,22	433	Н	Н
Нитратный азот	0,22	0,10	0,00-0,99	0,00-1,55	303	0,25	0,09	0,00-1,02	0,00-2,87	288	-Н	
Нитритный азот	0,014	0,008	0,002-0,038	0,000-0,192	311	0,015	0,009	0,001-0,053	0,000-0,115	295	-Н	Н
Железо	0,52	0,35	0,03-1,70	0,02-3,60	247	0,48	0,41	0,03-1,23	0,01-2,38	256	Н	1,3
Медь	0,002	0,002	0,000-0,006	0,000-0,014	226	0,002	0,001	0,000-0,006	0,000-0,029	189	Н	-1,2
Цинк	0,012	0,002	0,000-0,055	0,000-0,099	226	0,011	0,002	0,000-0,060	0,000-0,104	188	Н	Н
Никель	0,004	0,002	0,001-0,008	0,000-0,060	84	0,002	0,001	0,000-0,004	0,000-0,009	94		4,6
Сульфаты	14,6	12,7	3,80-29,2	0,77-67,7	215	15,8	11,6	2,50-38,4	0,63-66,9	205	-Н	-1,3
Хлориды	5,08	4,40	1,98-10,3	1,20-48,0	216	5,12	4,43	1,63-11,2	0,53-49,5	205	-Н	Н
Минерализация	186	174	102-318	62,7-430	215	182	168	82,2-320	12,0-506	205	Н	
р. Томь												
Кислород	10,3	9,90	8,20-13,3	6,71-14,8	1039	8,94	8,60	6,30-12,6	5,30-14,7	1031	1,1	-1,2
БПК <sub>5</sub> (O <sub>2</sub> )	1,81	1,75	1,03-2,58	0,60-7,94	308	1,84	1,78	1,00-2,71	1,00-11,8	298	-Н	-1,2
ХПК (O)	11,6	10,4	3,89-22,9	1,00-71,4	289	13,4	12,7	4,18-27,3	1,20-40,0	215		Н
Фенолы	0,001	0,001	0,000-0,002	0,000-0,010	308	0,001	0,000	0,000-0,003	0,000-0,005	282	-Н	Н
НФПР	0,16	0,07	0,00-0,72	0,00-1,47	310	0,17	0,08	0,00-0,61	0,00-0,94	283	-Н	1,3
АСПАВ	0,00	0,00	0,00-0,01	0,00-0,02	145	0,00	0,00	0,00-0,01	0,00-0,09	132		-2,8
Аммонийный азот	0,13	0,07	0,02-0,46	0,00-1,47	308	0,12	0,07	0,02-0,26	0,01-3,76	283	Н	-1,5
Нитратный азот	0,50	0,31	0,01-1,77	0,00-3,38	140	0,43	0,29	0,01-1,29	0,00-2,58	136	Н	
Нитритный азот	0,017	0,009	0,002-0,074	0,000-0,166	307	0,015	0,009	0,001-0,064	0,001-0,178	281	Н	Н
Железо	0,19	0,09	0,02-0,75	0,01-1,66	115	0,19	0,11	0,03-0,59	0,02-1,84	110	Н	Н
Медь	0,001	0,000	0,000-0,005	0,000-0,023	108	0,001	0,001	0,000-0,003	0,000-0,024	100	-Н	Н
Цинк	0,004	0,002	0,000-0,013	0,000-0,054	108	0,003	0,001	0,000-0,015	0,000-0,064	100	Н	Н
Сульфаты	13,2	10,6	2,05-30,1	1,30-48,7	115	12,8	8,75	1,75-39,5	1,30-95,3	110	Н	-1,6
Хлориды	2,84	2,10	1,00-6,49	0,50-15,5	114	3,55	2,30	0,80-10,7	0,60-26,5	110	-Н	-1,8
Минерализация	150	130	59,7-297	36,5-436	115	148	132	55,5-299	39,2-495	110	Н	Н
Формальдегид	0,01	0,01	0,00-0,01	0,00-0,03	190	0,01	0,01	0,00-0,02	0,00-0,03	165	-Н	Н



## р. Чулым

Кислород	9,97	9,82	7,73-12,6	6,93-13,9	130	10,0	9,93	7,26-12,6	6,44-40,0	129	-Н	-2,1
БПК <sub>5</sub> (O <sub>2</sub> )	1,65	1,51	0,71-3,22	0,53-4,00	82	1,68	1,50	0,60-3,31	0,50-3,67	81	-Н	Н
ХПК (O)	18,7	18,0	7,77-29,5	5,30-72,2	82	18,2	16,6	4,99-35,5	4,00-42,0	79	Н	Н
Фенолы	0,001	0,002	0,000-0,003	0,000-0,007	82	0,001	0,002	0,000-0,004	0,000-0,006	79	-Н	Н
НФПР	0,17	0,10	0,02-0,64	0,00-1,07	82	0,14	0,08	0,02-0,61	0,00-0,86	79	Н	Н
АСПАВ	0,01	0,01	0,00-0,03	0,00-0,04	79	0,02	0,01	0,00-0,03	0,00-0,06	79	-Н	
Аммонийный азот	0,14	0,08	0,01-0,38	0,01-0,90	62	0,11	0,06	0,01-0,30	0,01-0,69	59	Н	Н
Нитратный азот	0,13	0,06	0,01-0,55	0,01-0,80	62	0,14	0,07	0,01-0,53	0,01-1,02	59	-Н	Н
Нитритный азот	0,014	0,006	0,002-0,060	0,001-0,138	62	0,012	0,006	0,001-0,031	0,001-0,149	59	Н	Н
Железо	0,29	0,23	0,04-0,62	0,00-0,72	62	0,35	0,26	0,03-1,09	0,01-1,29	59	-Н	-1,7
Медь	0,005	0,004	0,001-0,011	0,001-0,027	62	0,003	0,002	0,001-0,009	0,001-0,023	61	Н	Н
Цинк	0,022	0,015	0,001-0,078	0,001-0,092	61	0,016	0,010	0,001-0,036	0,001-0,099	62	Н	Н
Сульфаты	19,5	17,3	8,98-40,0	7,00-46,1	62	17,1	15,8	8,08-29,4	4,60-36,1	59	Н	Н
Хлориды	2,93	2,50	1,10-5,27	0,90-9,20	62	2,92	2,50	1,59-6,72	1,40-7,90	59	Н	Н
Минерализация	225	211	104-355	73,0-578	62	197	179	110-330	92,8-411	59	Н	Н

## р. Иня

Кислород	10,1	10,1	6,63-13,1	5,98-15,8	52	10,1	10,4	6,02-13,2	5,44-18,0	52	Н	Н
БПК <sub>5</sub> (O <sub>2</sub> )	3,41	3,08	1,26-6,79	1,13-7,70	52	3,15	2,96	1,16-5,30	0,90-7,30	52	Н	Н
ХПК (O)	22,9	21,2	11,4-37,4	8,00-41,0	52	24,1	22,0	11,3-40,0	8,90-51,8	51	-Н	Н
Фенолы	0,002	0,001	0,000-0,006	0,000-0,010	52	0,001	0,001	0,000-0,003	0,000-0,006	52	Н	1,6
НФПР	0,14	0,07	0,01-0,35	0,00-1,20	49	0,32	0,07	0,00-0,39	0,00-10,7	51	-Н	-7,9
АСПАВ	0,01	0,00	0,00-0,02	0,00-0,04	36	0,01	0,01	0,00-0,04	0,00-0,04	36	-Н	Н
Аммонийный азот	0,27	0,22	0,01-0,64	0,00-0,90	52	0,49	0,12	0,00-1,13	0,00-12,8	52	-Н	-8,1
Нитратный азот	1,02	0,99	0,01-2,32	0,00-4,94	46	1,33	0,66	0,03-4,13	0,02-5,66	46	-Н	
Нитритный азот	0,018	0,019	0,002-0,037	0,000-0,050	52	0,028	0,023	0,003-0,056	0,001-0,199	52		-2,4
Железо	0,18	0,12	0,02-0,51	0,02-0,73	36	0,13	0,09	0,04-0,34	0,03-0,45	36	Н	
Медь	0,002	0,001	0,000-0,006	0,000-0,009	46	0,001	0,000	0,000-0,002	0,000-0,006	38		
Цинк	0,008	0,002	0,000-0,031	0,000-0,132	46	0,002	0,001	0,000-0,009	0,000-0,021	38	Н	5,4
Никель			-	-		0,000	0,000	-	0,000-0,000	4		
Сульфаты	55,4	58,5	11,8-91,9	2,50-96,0	36	63,1	59,4	30,2-101	28,8-124	36	-Н	Н
Хлориды	15,9	18,5	2,38-28,8	1,90-35,4	36	23,4	24,7	5,10-43,2	5,10-45,5	36		
Минерализация	598	623	113-1026	112-1230	36	726	710	391-1258	333-1488	36	-Н	Н

## р. Иртыш

Кислород	9,73	9,90	6,67-12,6	4,06-14,7	608	9,86	9,80	7,30-12,9	4,10-14,7	599	-Н	Н
БПК <sub>5</sub> (O <sub>2</sub> )	1,75	1,50	0,50-3,70	0,50-9,22	496	1,74	1,60	0,60-3,30	0,00-9,59	496	Н	
ХПК (O)	23,3	19,3	10,0-48,2	5,40-103	540	20,4	16,8	10,2-39,8	4,40-92,4	541	1,1	1,4
Фенолы	0,000	0,000	0,000-0,003	0,000-0,006	540	0,001	0,000	0,000-0,004	0,000-0,009	541	-1,7	-1,5
НФПР	0,03	0,00	0,00-0,09	0,00-3,60	540	0,04	0,00	0,00-0,08	0,00-2,97	540	-Н	Н

Ингредиенты и показатели качества воды	2011 г.					2012 г.					К <sub>х</sub>	К <sub>с</sub>
	X <sub>ср</sub>	X <sub>50</sub>	X <sub>05</sub> -X <sub>95</sub>	X <sub>мин</sub> -X <sub>макс</sub>	N	X <sub>ср</sub>	X <sub>50</sub>	X <sub>05</sub> -X <sub>95</sub>	X <sub>мин</sub> -X <sub>макс</sub>	N		
АСПАВ	0,01	0,00	0,00-0,04	0,00-0,06	214	0,01	0,00	0,00-0,04	0,00-0,08	216	Н	Н
Аммонийный азот	0,15	0,10	0,00-0,47	0,00-1,09	308	0,09	0,00	0,00-0,50	0,00-0,82	313	1,7	
Нитратный азот	0,19	0,05	0,00-0,74	0,00-1,25	262	0,17	0,12	0,00-0,57	0,00-0,91	267	Н	1,4
Нитритный азот	0,008	0,005	0,001-0,021	0,000-0,218	262	0,008	0,005	0,000-0,025	0,000-0,183	267	Н	
Железо	0,23	0,10	0,02-1,00	0,00-1,54	310	0,25	0,10	0,02-0,98	0,00-2,35	313	-Н	
Медь	0,002	0,002	0,000-0,004	0,000-0,013	291	0,003	0,002	0,001-0,005	0,000-0,013	296	-1,3	
Цинк	0,008	0,004	0,001-0,036	0,000-0,070	291	0,006	0,004	0,001-0,016	0,000-0,135	296	Н	1,2
Никель	0,001	0,000	0,000-0,003	0,000-0,004	211	0,000	0,000	0,000-0,003	0,000-0,004	216	2,9	1,4
Сульфаты	26,8	25,4	11,4-43,6	1,79-97,1	212	26,4	26,6	7,84-39,4	3,75-49,0	216	Н	
Хлориды	11,3	10,3	4,60-20,9	0,41-72,3	212	11,2	9,90	6,38-19,6	4,43-34,1	216	Н	1,5
Минерализация	195	177	141-280	63,4-495	212	199	191	140-286	40,2-420	216	-Н	Н
Шестивалентн. хром	0,001	0,000	0,000-0,002	0,000-0,003	150	0,001	0,001	0,000-0,003	0,000-0,003	150	-1,8	
Марганец	0,031	0,013	0,000-0,106	0,000-0,477	291	0,027	0,010	0,000-0,101	0,000-0,348	296	Н	
р. Ишим												
506 Кислород	9,53	9,35	6,82-12,8	4,26-13,2	102	9,51	9,51	6,70-12,8	5,31-13,0	92	Н	Н
БПК <sub>5</sub> (O <sub>2</sub> )	1,87	1,52	0,50-5,25	0,50-6,14	39	2,10	1,81	1,02-4,58	0,97-6,29	43	-Н	Н
ХПК (O)	30,4	26,8	15,6-56,2	10,4-101	56	30,8	24,0	10,8-63,4	8,00-163	56	-Н	
Фенолы	0,001	0,001	0,000-0,003	0,000-0,004	56	0,000	0,000	0,000-0,002	0,000-0,006	56	3,2	Н
НФПР	0,02	0,01	0,00-0,05	0,00-0,07	56	0,05	0,04	0,00-0,14	0,00-0,41	56	-2,7	-3,2
АСПАВ	0,00	0,00	0,00-0,01	0,00-0,02	46	0,00	0,00	0,00-0,02	0,00-0,02	46	-Н	
Аммонийный азот	0,09	0,02	0,00-0,41	0,00-0,80	56	0,12	0,02	0,00-0,56	0,00-0,75	56	-Н	Н
Нитратный азот	0,13	0,05	0,00-0,42	0,00-0,47	41	0,17	0,07	0,00-0,50	0,00-0,95	42	-Н	Н
Нитритный азот	0,012	0,006	0,000-0,044	0,000-0,063	41	0,015	0,009	0,001-0,053	0,000-0,076	44	-Н	Н
Железо	0,08	0,04	0,00-0,14	0,00-0,80	56	0,08	0,06	0,02-0,18	0,00-0,50	56	-Н	1,9
Медь	0,003	0,002	0,001-0,006	0,000-0,010	56	0,003	0,003	0,001-0,004	0,000-0,005	56	Н	2
Цинк	0,005	0,003	0,001-0,010	0,001-0,035	48	0,005	0,004	0,001-0,014	0,001-0,019	46	-Н	Н
Никель	0,002	0,002	0,000-0,003	0,000-0,004	41	0,002	0,002	0,000-0,003	0,000-0,003	41		Н
Сульфаты	117	120	21,9-162	2,10-178	41	92,2	89,3	28,8-139	25,1-146	41	1,3	
Хлориды	151	147	38,8-222	3,36-234	41	129	119	63,8-208	45,4-214	41		Н
Минерализация	694	658	341-955	275-1017	41	616	597	411-882	287-924	41		Н
р. Тобол												
Кислород	8,69	8,85	4,52-12,0	3,00-13,6	116	9,07	9,38	5,05-12,3	3,43-15,3	119	-Н	Н
БПК <sub>5</sub> (O <sub>2</sub> )	2,69	1,95	0,50-6,84	0,50-8,86	105	3,06	2,82	0,67-6,52	0,21-7,61	106	-Н	Н
ХПК (O)	41,5	33,6	15,6-95,0	4,24-195	116	33,6	32,3	10,8-61,3	7,30-87,5	118		2,1
Фенолы	0,001	0,001	0,000-0,003	0,000-0,003	83	0,001	0,000	0,000-0,004	0,000-0,008	84	Н	-1,5
НФПР	0,10	0,06	0,00-0,26	0,00-0,70	117	0,06	0,05	0,00-0,15	0,00-0,41	119		2,1

АСПАВ	0,01	0,01	0,00-0,03	0,00-0,10	83	0,01	0,01	0,00-0,02	0,00-0,04	85	Н	1,6
Аммонийный азот	0,33	0,15	0,01-1,20	0,00-1,51	117	0,42	0,27	0,00-1,29	0,00-3,01	119	-Н	
Нитратный азот	0,83	0,20	0,01-4,38	0,00-5,26	117	0,45	0,16	0,00-1,90	0,00-2,78	119		2,1
Нитритный азот	0,034	0,020	0,003-0,100	0,000-0,560	117	0,033	0,022	0,001-0,104	0,000-0,205	119	Н	1,5
Железо	0,18	0,09	0,02-0,70	0,01-1,30	107	0,26	0,12	0,04-0,90	0,03-1,60	109		
Медь	0,004	0,003	0,001-0,007	0,000-0,020	116	0,004	0,003	0,002-0,005	0,000-0,012	119	Н	1,8
Цинк	0,009	0,007	0,002-0,023	0,001-0,056	98	0,007	0,006	0,002-0,016	0,001-0,085	109	Н	Н
Никель	0,006	0,004	0,002-0,012	0,000-0,017	78	0,004	0,004	0,000-0,008	0,000-0,013	80	1,4	
Сульфаты	143	127	37,0-279	11,5-367	64	113	89,4	33,7-226	30,4-371	60		Н
Хлориды	124	95,7	21,0-269	12,5-326	65	107	89,2	12,4-255	0,70-347	60	Н	Н
Минерализация	710	677	236-1234	197-1509	64	611	532	149-1008	143-1604	60	Н	Н

## р. Исеть

Кислород	8,65	8,54	4,80-12,5	3,06-18,1	138	8,77	9,00	4,29-12,6	1,12-14,1	137	-Н	Н
БПК <sub>5</sub> (O <sub>2</sub> )	3,37	3,10	1,30-6,27	0,57-8,81	138	4,30	4,20	1,33-7,45	0,70-8,83	137	-1,3	
ХПК (O)	36,6	30,8	14,3-75,2	5,70-300	138	36,4	33,0	19,9-66,3	9,60-119	136	Н	1,9
Фенолы	0,001	0,001	0,000-0,003	0,000-0,005	66	0,001	0,000	0,000-0,004	0,000-0,009	63	Н	
НФПР	0,12	0,10	0,00-0,25	0,00-1,71	137	0,09	0,06	0,01-0,16	0,01-2,09	137	Н	Н
АСПАВ	0,02	0,02	0,00-0,05	0,00-0,14	125	0,02	0,01	0,00-0,04	0,00-0,11	127	1,4	Н
Аммонийный азот	0,91	0,41	0,04-3,38	0,01-5,64	138	0,90	0,46	0,05-3,10	0,00-4,82	137	Н	Н
Нитратный азот	3,30	2,98	0,34-7,63	0,09-13,0	138	6,33	2,48	0,04-7,52	0,01-4,08	137	-Н	Н
Нитритный азот	0,171	0,089	0,014-0,605	0,007-1,16	138	0,119	0,078	0,011-0,310	0,005-0,998	137		1,7
Железо	0,14	0,12	0,03-0,39	0,01-0,80	135	0,12	0,10	0,04-0,28	0,02-0,56	137	Н	1,4
Медь	0,005	0,005	0,003-0,008	0,001-0,010	135	0,006	0,006	0,003-0,010	0,002-0,012	137	-1,2	-1,3
Цинк	0,015	0,012	0,003-0,036	0,002-0,052	130	0,016	0,015	0,003-0,036	0,001-0,046	137	-Н	Н
Никель	0,006	0,006	0,001-0,013	0,000-0,015	130	0,007	0,005	0,001-0,020	0,000-0,064	133	-Н	-2,1
Сульфаты	94,9	93,2	60,8-130	53,8-143	73	94,3	96,1	55,4-130	21,9-175	67	Н	Н
Хлориды	45,0	46,3	12,5-63,5	10,6-67,4	70	50,9	53,2	14,7-73,7	8,51-115	67	-Н	
Минерализация	426	439	222-571	142-593	70	433	444	209-570	188-893	67	-Н	

## р. Тагил

Кислород	9,23	9,06	6,50-12,0	5,45-12,9	60	9,31	9,01	5,81-12,9	2,01-13,6	60	-Н	Н
БПК <sub>5</sub> (O <sub>2</sub> )	1,80	1,69	0,76-3,05	0,63-4,56	60	2,09	1,88	0,49-4,72	0,21-5,91	60	-Н	-1,5
ХПК (O)	24,3	23,7	8,60-45,4	5,60-49,6	60	21,4	19,3	10,7-38,2	8,82-46,4	60	Н	Н
Фенолы	0,002	0,001	0,000-0,003	0,000-0,008	25	0,001	0,000	0,000-0,002	0,000-0,002	25		2,6
НФПР	0,06	0,04	0,00-0,16	0,00-0,44	60	0,05	0,05	0,01-0,11	0,01-0,12	60	Н	2,3
АСПАВ	0,02	0,01	0,00-0,05	0,00-0,07	60	0,01	0,01	0,00-0,05	0,00-0,07	60	Н	Н
Аммонийный азот	0,39	0,11	0,03-1,92	0,03-3,59	25	0,31	0,09	0,04-1,11	0,04-1,81	25	Н	
Нитратный азот	1,04	0,56	0,07-4,01	0,05-5,71	25	1,25	0,34	0,02-5,35	0,01-6,22	25	-Н	Н
Нитритный азот	0,066	0,025	0,004-0,339	0,004-0,448	25	0,036	0,018	0,008-0,139	0,007-0,216	25	Н	2,3
Железо	0,14	0,10	0,01-0,42	0,00-0,51	60	0,15	0,10	0,01-0,44	0,01-1,18	60	-Н	-1,6
Медь	0,008	0,007	0,003-0,014	0,002-0,016	60	0,009	0,008	0,003-0,015	0,002-0,021	60	-Н	Н
Цинк	0,029	0,018	0,003-0,077	0,002-0,145	60	0,022	0,016	0,003-0,052	0,002-0,060	60	Н	1,8

Ингредиенты и показатели качества воды	2011 г.					2012 г.					К <sub>х</sub>	К <sub>с</sub>
	X <sub>ср</sub>	X <sub>50</sub>	X <sub>05</sub> -X <sub>95</sub>	X <sub>мин</sub> -X <sub>макс</sub>	N	X <sub>ср</sub>	X <sub>50</sub>	X <sub>05</sub> -X <sub>95</sub>	X <sub>мин</sub> -X <sub>макс</sub>	N		
Никель	0,005	0,004	0,000-0,011	0,000-0,015	36	0,007	0,004	0,000-0,018	0,000-0,067	36	-Н	-3,3
Сульфаты	86,6	91,3	20,8-127	19,7-139	25	82,4	88,9	26,2-113	22,1-118	25	Н	Н
Хлориды	32,3	20,5	5,41-76,7	4,96-94,3	25	44,4	39,0	9,85-104	8,17-125	25	-Н	Н
Минерализация	292	282	176-456	173-521	25	317	301	127-512	126-573	25	-Н	Н
Кислород	9,02	9,05	4,79-12,7	0,28-18,2	1351	8,95	9,13	4,35-12,9	0,42-17,7	1356	Н	
БПК <sub>5</sub> (O <sub>2</sub> )	2,45	2,03	0,77-5,64	0,50-9,75	1204	2,92	2,41	0,62-6,77	0,12-10,2	1211	-1,2	-1,3
ХПК (O)	31,7	29,6	9,40-56,6	4,20-300	1304	31,9	30,6	11,3-54,3	2,00-276	1313	-Н	1,3
Фенолы	0,001	0,000	0,000-0,003	0,000-0,057	834	0,001	0,000	0,000-0,004	0,000-0,051	835	Н	Н
НФПР	0,08	0,05	0,00-0,22	0,00-1,71	1301	0,07	0,05	0,01-0,16	0,00-2,09	1313	Н	
АСПАВ	0,02	0,02	0,00-0,07	0,00-0,23	1087	0,02	0,01	0,00-0,07	0,00-0,19	1095	1,2	
Аммонийный азот	0,38	0,17	0,01-1,36	0,00-5,80	1166	0,44	0,18	0,02-1,88	0,00-8,46	1173	-Н	-1,2
Нитратный азот	1,30	0,46	0,02-5,26	0,00-19,4	1164	1,64	0,28	0,01-5,23	0,00-4,08	1171	-Н	Н
Нитритный азот	0,056	0,027	0,003-0,204	0,000-1,59	1163	0,048	0,021	0,003-0,193	0,000-1,28	1171	Н	1,3
Железо	0,20	0,11	0,02-0,70	0,00-2,13	1292	0,24	0,11	0,02-0,90	0,00-2,62	1303	-1,2	-1,3
Медь	0,005	0,004	0,001-0,012	0,000-0,042	1278	0,006	0,004	0,002-0,011	0,000-0,044	1288	-1,1	Н
Цинк	0,019	0,012	0,003-0,048	0,001-0,191	1252	0,021	0,015	0,003-0,046	0,001-0,353	1278		-1,2
Никель	0,007	0,005	0,001-0,014	0,000-0,106	656	0,007	0,005	0,001-0,017	0,000-0,207	664	-Н	-1,9
Сульфаты	87,3	73,0	19,2-219	4,80-593	719	87,6	63,7	18,3-213	3,70-1595	711	-Н	-1,6
Хлориды	70,7	30,2	4,96-224	2,10-2609	717	88,6	34,7	7,09-227	0,70-6736	711	-Н	-2
Минерализация	451	365	121-1048	49,8-5609	711	471	341	126-1015	34,2-10382	710	-Н	-1,7
Мышьяк	0,012	0,008	0,000-0,033	0,000-0,041	295	0,012	0,006	0,001-0,033	0,000-0,040	294	Н	Н
Сульфиды и сероводород	0,000	0,000	0,000-0,000	0,000-0,000	565	0,000	0,000	0,000-0,000	0,000-0,142	571	-Н	-4
Сероводород	-	-	-	-	-	0,012	0,012	-	0,010-0,013	2		
Марганец	0,144	0,063	0,012-0,492	0,000-4,300	1219	0,140	0,060	0,009-0,551	0,000-10,259	1236	Н	-1,2
Бассейн р. Иртыш												
Кислород	9,18	9,28	5,17-12,6	0,28-18,2	2279	9,21	9,40	4,95-12,9	0,42-17,7	2272	-Н	Н
БПК <sub>5</sub> (O <sub>2</sub> )	2,18	1,84	0,57-5,28	0,50-9,75	1858	2,50	1,90	0,50-6,33	0,00-10,2	1873	-1,1	-1,2
ХПК (O)	32,2	28,0	10,1-69,5	4,20-300	2090	31,0	28,0	10,7-59,8	1,70-276	2104	Н	1,1
Фенолы	0,001	0,000	0,000-0,003	0,000-0,057	1619	0,001	0,000	0,000-0,004	0,000-0,051	1626	-Н	Н
НФПР	0,07	0,03	0,00-0,22	0,00-3,60	2083	0,08	0,04	0,00-0,17	0,00-7,50	2101	-Н	-2,3
АСПАВ	0,02	0,01	0,00-0,05	0,00-0,48	1516	0,02	0,01	0,00-0,06	0,00-0,19	1531	1,2	1,3
Аммонийный азот	0,36	0,16	0,01-1,31	0,00-5,80	1706	0,37	0,16	0,00-1,44	0,00-8,46	1724	-Н	-1,2
Нитратный азот	0,97	0,35	0,01-4,59	0,00-19,4	1643	1,20	0,20	0,01-4,42	0,00-4,08	1660	-Н	Н
Нитритный азот	0,043	0,016	0,002-0,165	0,000-1,59	1642	0,037	0,014	0,001-0,161	0,000-1,28	1662	Н	1,3
Железо	0,23	0,11	0,02-0,88	0,00-2,24	1838	0,26	0,10	0,02-1,00	0,00-2,81	1854		-1,2
Медь	0,004	0,003	0,001-0,010	0,000-0,042	1802	0,005	0,004	0,001-0,011	0,000-0,044	1813	-1,1	Н
Цинк	0,015	0,009	0,002-0,044	0,000-0,191	1769	0,017	0,010	0,001-0,044	0,000-0,353	1793		-1,2

Никель	0,005	0,003	0,000-0,012	0,000-0,106	1003	0,005	0,003	0,000-0,014	0,000-0,207	1025	-Н	-1,8
Сульфаты	72,0	50,3	11,5-195	1,79-730	1128	72,1	47,1	7,20-185	0,90-1595	1130	-Н	-1,4
Хлориды	62,1	20,2	3,90-216	0,41-2609	1126	75,1	22,0	5,00-219	0,70-6736	1130	-Н	-1,8
Минерализация	411	296	109-957	37,3-5609	1120	436	292	119-987	14,0-10382	1129	-Н	-1,5
Марганец	0,126	0,052	0,002-0,476	0,000-4,300	1702	0,123	0,045	0,003-0,508	0,000-10,259	1727	Н	-1,2

Бассейн р. Обь

Кислород	9,46	9,47	5,89-12,9	0,28-18,2	5413	9,29	9,39	5,67-12,7	0,42-40,0	5390	Н	-1,1
БПК <sub>5</sub> (O <sub>2</sub> )	2,15	1,80	0,52-5,00	0,50-9,75	3671	2,29	1,82	0,49-5,87	0,00-11,8	3663	-1,1	-1,2
ХПК(О)	26,0	21,6	6,00-60,6	0,00-300	3755	26,3	22,8	5,90-55,1	0,00-276	3612	-Н	1,1
Фенолы	0,001	0,000	0,000-0,004	0,000-0,057	3373	0,001	0,000	0,000-0,004	0,000-0,051	3335	-Н	Н
НФПР	0,14	0,05	0,00-0,58	0,00-12,3	3820	0,13	0,05	0,00-0,47	0,00-10,7	3824	Н	-1,1
АСПАВ	0,02	0,01	0,00-0,05	0,00-0,67	2769	0,01	0,01	0,00-0,05	0,00-0,32	2758	Н	1,2
Аммонийный азот	0,34	0,16	0,01-1,22	0,00-8,71	3492	0,42	0,15	0,00-1,28	0,00-12,9	3465	-Н	Н
Нитратный азот	0,74	0,24	0,01-3,29	0,00-19,4	3067	0,88	0,18	0,01-3,37	0,00-4,08	3059	-Н	Н
Нитритный азот	0,031	0,011	0,002-0,128	0,000-1,59	3286	0,030	0,012	0,001-0,121	0,000-1,28	3252	Н	1,2
Железо	0,30	0,13	0,02-1,14	0,00-6,20	3100	0,33	0,14	0,02-1,16	0,00-3,95	3139		
Медь	0,004	0,003	0,000-0,011	0,000-0,057	2865	0,004	0,003	0,000-0,010	0,000-0,044	2764	-Н	Н
Цинк	0,017	0,007	0,000-0,049	0,000-1,98	2827	0,014	0,007	0,000-0,044	0,000-0,353	2744		2,9
Никель	0,005	0,003	0,000-0,012	0,000-0,106	1136	0,004	0,002	0,000-0,013	0,000-0,207	1210	Н	-1,7
Сульфаты	120	28,1	4,10-186	0,20-68857	2337	114	28,9	4,00-192	0,50-52117	2314	Н	1,2
Хлориды	357	8,50	1,20-210	0,40-194975	2335	300	10,8	1,20-204	0,09-185404	2314	Н	1,3
Минерализация	984	245	73,9-975	14,0-388869	2328	856	245	71,9-1001	9,08-381193	2313	Н	1,3
Свинец	0,000	0,000	0,000-0,002	0,000-0,008	738	0,001	0,000	0,000-0,003	0,000-0,015	608	-1,8	-1,6
Шестивалентн. хром	0,002	0,001	0,000-0,008	0,000-0,027	1071	0,002	0,001	0,000-0,008	0,000-0,038	1028	-Н	
Марганец	0,115	0,044	0,000-0,475	0,000-4,300	2463	0,104	0,039	0,000-0,421	0,000-3,868	2460	Н	1,3
Мышьяк	0,012	0,007	0,000-0,033	0,000-0,041	309	0,011	0,006	0,001-0,033	0,000-0,040	308	Н	Н
Цианиды	0,004	0,000	0,000-0,017	0,000-0,058	14	0,012	0,000	0,000-0,057	0,000-0,062	14	-Н	Н
Роданиды	0,004	0,000	0,000-0,017	0,000-0,058	14	0,000	0,000	0,000-0,000	0,000-0,000	14	Н	4
Сульфиды и сероводород	0,000	0,000	0,000-0,000	0,000-0,000	699	0,000	0,000	0,000-0,000	0,000-0,142	706	-Н	-4
Сероводород	0,000	0,000	0,000-0,000	0,000-0,000	291	0,000	0,000	0,000-0,000	0,000-0,013	267	-Н	-4

## Повторяемость (П %) превышения ПДК ингредиентов и показателей качества поверхностных вод бассейна р. Обь

Ингредиенты и показатели качества воды	2010 г.				2011 г.				2012 г.			
	N	П <sub>1</sub>	П <sub>10</sub>	П <sub>100</sub>	N	П <sub>1</sub>	П <sub>10</sub>	П <sub>100</sub>	N	П <sub>1</sub>	П <sub>10</sub>	П <sub>100</sub>
Кислород	5410	0,96	2,00	0,11	5413	0,74	1,50	0,04	5390	0,93	1,91	0,15
БПК5(O2)	3654	43,4			3671	41,1			3663	43,4		
ХПК(O)	3798	68,1	0,21		3755	68,3	0,24		3612	70,5	0,28	
Фенолы	3359	33,0	0,65		3373	27,7	0,50		3335	29,0	0,48	
Нефтепродукты	3711	42,1	6,41	0,08	3820	48,2	5,97	0,08	3824	48,5	4,50	0,16
АСПАВ	2760	1,23			2769	1,37			2758	1,49		
Азот аммонийный	3493	28,0	0,40		3492	22,7	0,34		3465	22,8	0,58	0,09
Азот нитратный	3066	0,75			3067	0,75			3059	0,88	0,03	
Азот нитритный	3283	30,2	1,98		3286	34,3	2,13		3252	32,3	1,94	
Железо общее	3113	61,1	7,55		3100	57,4	6,29		3139	58,2	7,10	
Медь	2871	81,6	8,15	0,07	2865	79,9	5,72		2764	79,7	5,54	
Цинк	2862	44,0	1,29	0,07	2827	36,9	1,10	0,07	2744	40,1	0,44	
Никель	1127	8,70	0,27		1136	9,68	0,18		1210	7,93	0,33	
Сульфатные ионы	2348	12,4	0,60	0,17	2337	15,0	0,77	0,21	2314	13,5	0,86	0,13
Хлоридные ионы	2346	3,41	0,64	0,17	2335	3,34	0,64	0,17	2314	3,80	1,04	0,17
Минерализация	2346	5,63	0,30	0,17	2328	4,90	0,30	0,17	2313	5,02	0,48	0,17
Свинец	743	1,48	0,13	0,13	738	0,41			608	1,48		
Хром шестивалентный	1051	0,10			1071	0,47			1028	0,68		
Цианиды	14				14	7,14			14	21,4		
Формальдегид	229	2,18			234				207			
Марганец	2421	80,3	27,9	1,03	2463	79,9	24,1	1,34	2460	79,1	24,6	1,06

## Динамика вероятностных концентраций (X, мг/л) ингредиентов и показателей качества воды

## р. Енисей, Братского и Усть-Илимского водохранилищ, рек Ангара, Кача, Вихорева и поверхностных вод бассейна р. Енисей

Ингредиенты и показатели качества воды	2011 г.					2012 г.					K <sub>x</sub>	K <sub>c</sub>
	X <sub>ср</sub>	X <sub>50</sub>	X <sub>05</sub> -X <sub>95</sub>	X <sub>мин</sub> -X <sub>макс</sub>	N	X <sub>ср</sub>	X <sub>50</sub>	X <sub>05</sub> -X <sub>95</sub>	X <sub>мин</sub> -X <sub>макс</sub>	N		
р. Енисей												
Кислород	10,8	10,8	8,79-13,6	7,76-14,6	660	12,4	10,9	8,68-13,3	7,07-10,84	657	-Н	-29,4
БПК <sub>5</sub> (O <sub>2</sub> )	1,51	1,40	0,80-2,50	0,50-3,90	448	1,61	1,50	0,80-3,00	0,50-3,90	447		-1,2
ХПК (O)	14,1	12,9	7,60-24,3	4,80-51,2	448	14,5	12,6	7,80-27,5	1,80-42,8	447	-Н	Н
Фенолы	0,001	0,000	0,000-0,004	0,000-0,010	448	0,001	0,000	0,000-0,005	0,000-0,009	447	-Н	Н
НФПР	0,09	0,06	0,02-0,32	0,02-0,93	448	0,08	0,06	0,02-0,21	0,02-2,48	446	Н	Н
АСПАВ	0,01	0,01	0,01-0,03	0,01-0,07	400	0,02	0,01	0,01-0,05	0,01-0,14	399	-1,5	-2,1
Аммонийный азот	0,03	0,02	0,01-0,08	0,01-0,31	312	0,03	0,02	0,01-0,06	0,01-1,20	312	-Н	-2,6
Нитратный азот	0,07	0,04	0,01-0,22	0,01-0,78	312	0,07	0,03	0,01-0,22	0,00-0,76	311	-Н	Н
Нитритный азот	0,004	0,003	0,002-0,009	0,001-0,022	312	0,003	0,002	0,002-0,007	0,002-0,045	312	1,3	Н
Железо	0,10	0,06	0,02-0,30	0,01-0,79	312	0,11	0,07	0,03-0,30	0,01-1,43	312	-Н	
Медь	0,006	0,003	0,001-0,022	0,000-0,044	398	0,003	0,001	0,001-0,012	0,001-0,029	399	2,2	1,6
Цинк	0,024	0,011	0,001-0,084	0,001-0,151	393	0,018	0,010	0,001-0,083	0,001-0,099	391	1,3	1,2
Никель	0,005	0,005	0,001-0,010	0,001-0,016	50	0,004	0,003	0,001-0,010	0,001-0,012	49	Н	Н
Сульфаты	10,6	10,4	5,80-15,8	4,20-71,4	312	11,9	10,8	5,68-21,8	3,30-34,7	312	-1,1	Н
Хлориды	2,56	1,60	1,00-9,20	0,90-16,0	312	2,88	1,60	1,10-10,2	0,80-20,6	312	-Н	-1,2
Минерализация	121	118	88,2-162	53,1-237	312	125	122	90,3-170	59,2-264	311		Н
Братское водохранилище (р. Ангара)												
Кислород	11,3	10,9	9,40-13,9	7,00-15,0	182	11,4	11,3	9,30-13,5	8,28-14,2	164	-Н	Н
БПК <sub>5</sub> (O <sub>2</sub> )	1,16	1,07	0,50-1,92	0,50-3,06	182	1,15	0,89	0,32-2,49	0,09-5,12	163	Н	-1,6
ХПК (O)	14,9	12,5	4,04-35,0	1,90-44,8	182	11,2	9,95	2,90-21,0	1,70-55,2	164	1,3	1,3
Фенолы	0,000	0,000	0,000-0,001	0,000-0,002	158	0,000	0,000	0,000-0,002	0,000-0,004	144	-2,2	-1,8
НФПР	0,04	0,02	0,01-0,10	0,00-1,96	128	0,04	0,01	0,00-0,06	0,00-1,51	120	Н	
АСПАВ	0,02	0,00	0,00-0,10	0,00-0,19	75	0,01	0,00	0,00-0,02	0,00-0,14	76		1,9
Аммонийный азот	0,05	0,05	0,00-0,12	0,00-0,21	181	0,04	0,04	0,00-0,09	0,00-0,21	164	1,5	1,5
Нитратный азот	0,07	0,06	0,00-0,19	0,00-0,31	117	0,06	0,04	0,00-0,21	0,00-0,41	106	Н	Н
Нитритный азот	0,006	0,003	0,000-0,019	0,000-0,087	117	0,004	0,002	0,000-0,016	0,000-0,047	106	Н	1,4
Железо	0,01	0,01	0,00-0,05	0,00-0,12	117	0,01	0,00	0,00-0,03	0,00-0,11	106	Н	Н
Медь	0,001	0,001	0,000-0,003	0,000-0,005	54	0,002	0,001	0,000-0,009	0,000-0,012	65	-2,1	-3,1
Цинк	0,007	0,004	0,000-0,015	0,000-0,016	38	0,006	0,003	0,000-0,024	0,000-0,030	47	Н	
Никель	0,002	0,001	0,000-0,005	0,000-0,010	43	0,004	0,003	0,000-0,010	0,000-0,015	54	-2,3	-1,6
Сульфаты	11,1	11,7	2,42-17,3	0,10-37,0	135	11,7	11,3	5,30-19,2	4,60-29,1	120	-Н	
Хлориды	5,31	3,50	1,46-18,2	1,17-45,5	135	4,98	3,50	1,31-17,1	1,06-28,7	120	Н	

Ингредиенты и показатели качества воды	2011 г.					2012 г.					К <sub>х</sub>	К <sub>с</sub>
	X <sub>ср</sub>	X <sub>50</sub>	X <sub>05</sub> -X <sub>95</sub>	X <sub>мин</sub> -X <sub>макс</sub>	N	X <sub>ср</sub>	X <sub>50</sub>	X <sub>05</sub> -X <sub>95</sub>	X <sub>мин</sub> -X <sub>макс</sub>	N		
Минерализация	128	128	106-149	101-252	117	121	116	96,0-157	85,6-227	106		
Формальдегид	0,00	0,00	0,00-0,01	0,00-0,05	52	0,00	0,00	0,00-0,03	0,00-0,03	41	-Н	Н
Сульфатный лигнин	2,40	2,40	0,180-4,84	0,000-6,10	52	5,50	5,40	1,74-7,68	0,500-8,00	41	-2,3	Н
Усть-Илимское водохранилище (р. Ангара)												
Кислород	11,3	11,2	9,00-13,0	5,20-14,9	106	11,2	11,1	8,36-13,7	7,72-15,3	72	Н	Н
БПК <sub>5</sub> (O <sub>2</sub> )	1,45	1,39	0,50-2,55	0,50-4,37	106	1,28	1,14	0,52-2,05	0,38-5,40	72	Н	Н
ХПК (O)	15,6	12,3	2,86-36,8	1,90-45,3	106	11,8	8,45	2,56-36,6	1,70-45,5	72		Н
Фенолы	0,000	0,000	0,000-0,001	0,000-0,001	106	0,001	0,000	0,000-0,002	0,000-0,007	72		-2,5
НФГР	0,06	0,05	0,02-0,10	0,01-0,37	50	0,03	0,03	0,01-0,05	0,01-0,11	34	2,2	3,6
АСПАВ	0,02	0,02	0,00-0,06	0,00-0,21	39	0,06	0,05	0,00-0,16	0,00-0,18	16		
Аммонийный азот	0,14	0,10	0,06-0,33	0,05-0,82	106	0,09	0,07	0,04-0,23	0,04-0,45	72	1,6	1,7
Нитратный азот	0,07	0,05	0,01-0,21	0,00-0,34	78	0,05	0,03	0,00-0,17	0,00-0,20	33	Н	Н
Нитритный азот	0,008	0,004	0,000-0,028	0,000-0,078	78	0,006	0,003	0,001-0,028	0,001-0,040	33	Н	Н
Железо	0,02	0,01	0,00-0,06	0,00-0,18	78	0,02	0,01	0,00-0,05	0,00-0,09	33	Н	
Сульфаты	12,7	12,6	2,47-28,5	1,00-43,0	78	10,1	8,30	5,75-13,8	3,80-35,4	33		
Хлориды	6,23	4,60	3,50-18,2	3,20-35,8	78	5,39	4,60	3,06-6,51	2,80-30,1	33	Н	Н
Минерализация	143	138	121-202	117-264	78	131	128	112-149	110-234	33		Н
Формальдегид	0,01	0,00	0,00-0,02	0,00-0,03	60	0,01	0,01	0,00-0,04	0,00-0,04	36		-1,7
Сульфатный лигнин	2,99	2,10	0,000-7,40	0,000-18,20	60	6,68	6,15	2,94-11,20	2,70-16,80	36	-2,2	Н
Сульфиды и сероводород	0,001	0,000	0,000-0,004	0,000-0,007	60	0,000	0,000	0,000-0,002	0,000-0,004	36	Н	
Сероводород	0,000	0,000	0,000-0,000	0,000-0,002	60	0,000	0,000	0,000-0,000	0,000-0,000	36	Н	4
р.Ангара												
Кислород	11,5	11,5	9,32-14,0	5,20-16,1	500	11,5	11,5	9,23-13,5	6,99-16,2	619	Н	Н
БПК <sub>5</sub> (O <sub>2</sub> )	1,19	1,10	0,50-2,10	0,50-4,60	500	1,15	0,93	0,30-2,41	0,09-6,06	434	Н	-1,4
ХПК (O)	14,0	11,4	4,06-32,7	1,90-47,2	500	12,1	9,80	3,40-27,9	1,70-55,2	434	1,2	
Фенолы	0,000	0,000	0,000-0,001	0,000-0,007	476	0,001	0,000	0,000-0,002	0,000-0,007	415	-1,8	-1,3
НФГР	0,04	0,02	0,01-0,11	0,00-1,96	390	0,03	0,01	0,00-0,07	0,00-1,51	353	Н	1,4
АСПАВ	0,01	0,00	0,00-0,07	0,00-0,21	236	0,01	0,00	0,00-0,06	0,00-0,18	204	Н	Н
Аммонийный азот	0,07	0,05	0,00-0,18	0,00-0,82	494	0,05	0,04	0,00-0,11	0,00-0,45	430	1,5	1,6
Нитратный азот	0,07	0,05	0,00-0,21	0,00-0,34	314	0,06	0,04	0,00-0,21	0,00-0,67	249	Н	
Нитритный азот	0,006	0,002	0,000-0,024	0,000-0,106	314	0,004	0,002	0,000-0,018	0,000-0,049	249		1,5
Железо	0,03	0,01	0,00-0,12	0,00-0,52	314	0,02	0,00	0,00-0,11	0,00-0,79	249	Н	Н
Медь	0,002	0,001	0,000-0,011	0,000-0,027	186	0,003	0,001	0,000-0,010	0,000-0,037	193	-Н	Н
Цинк	0,008	0,004	0,000-0,032	0,000-0,089	164	0,007	0,002	0,000-0,033	0,000-0,099	167	Н	Н
Никель	0,001	0,001	0,000-0,005	0,000-0,010	109	0,004	0,003	0,000-0,010	0,000-0,015	120	-2,5	-1,5
Сульфаты	11,6	11,9	3,33-18,1	0,10-43,0	333	11,2	10,7	6,63-18,6	3,80-35,4	263	Н	1,4



Хлориды	5,01	3,50	1,17-15,8	0,85-45,5	333	4,39	3,20	0,87-13,2	0,70-30,1	263	Н	
Минерализация	130	129	97,6-167	92,5-264	315	122	116	94,2-168	85,6-234	249	1,1	Н
Формальдегид	0,01	0,00	0,00-0,03	0,00-0,14	140	0,01	0,00	0,00-0,04	0,00-0,04	104	-Н	1,5
Сульфатный лигнин	2,82	2,40	0,100-6,50	0,000-18,20	140	6,08	5,55	3,02-8,94	0,500-16,80	104	-2,2	Н
Сульфиды и сероводород	0,000	0,000	0,000-0,003	0,000-0,007	128	0,000	0,000	0,000-0,002	0,000-0,004	95	Н	1,5
Сероводород	0,000	0,000	0,000-0,000	0,000-0,002	116	0,000	0,000	0,000-0,000	0,000-0,000	83	Н	4

## р. Кача

Кислород	11,0	10,5	8,95-13,4	8,94-13,9	31	11,2	11,3	7,56-13,1	6,31-13,4	31	-Н	Н
БПК <sub>5</sub> (O <sub>2</sub> )	1,63	1,50	0,65-3,14	0,60-3,90	31	2,49	2,10	0,75-4,49	0,70-4,80	31	-1,5	
ХПК (O)	28,4	29,4	12,6-38,6	10,0-41,2	31	23,1	20,0	13,1-36,7	12,4-44,7	31		Н
Фенолы	0,001	0,000	0,000-0,004	0,000-0,006	31	0,000	0,000	0,000-0,003	0,000-0,004	31	Н	
НФПР	0,14	0,07	0,02-0,44	0,02-0,67	31	0,05	0,05	0,02-0,11	0,02-0,21	31		4
АСПАВ	0,02	0,01	0,01-0,04	0,01-0,06	31	0,02	0,02	0,01-0,05	0,01-0,07	31	-Н	Н
Аммонийный азот	0,12	0,06	0,02-0,36	0,01-0,43	31	0,13	0,08	0,02-0,40	0,01-0,52	31	-Н	Н
Нитратный азот	1,19	0,13	0,01-4,84	0,01-5,49	31	1,19	0,51	0,01-4,31	0,01-4,98	31	-Н	Н
Нитритный азот	0,014	0,013	0,002-0,034	0,002-0,041	31	0,020	0,021	0,002-0,045	0,002-0,049	31	-Н	Н
Железо	0,26	0,22	0,06-0,49	0,06-0,57	31	0,22	0,18	0,04-0,52	0,02-0,62	31	Н	Н
Медь	0,003	0,002	0,001-0,008	0,001-0,015	31	0,003	0,002	0,001-0,009	0,001-0,015	31	-Н	Н
Цинк	0,015	0,009	0,001-0,046	0,001-0,076	31	0,015	0,014	0,003-0,037	0,003-0,068	30	Н	Н
Никель	0,013	0,010	0,001-0,028	0,001-0,057	31	0,008	0,005	0,001-0,020	0,001-0,023	31		1,8
Сульфаты	42,5	28,7	5,80-118	5,30-120	31	56,0	43,2	7,66-162	7,60-200	31	-Н	Н
Хлориды	12,2	9,30	1,26-35,7	1,10-38,3	31	14,6	14,0	1,36-35,6	1,30-48,2	31	-Н	Н
Минерализация	329	307	61,6-731	59,3-760	31	384	366	93,7-789	71,9-826	31	-Н	Н
Цианиды	0,002	0,000	0,000-0,007	0,000-0,050	31	0,005	0,000	0,000-0,050	0,000-0,065	31	-Н	-1,8
Роданиды	0,005	0,000	0,000-0,054	0,000-0,058	31	0,002	0,000	0,000-0,000	0,000-0,050	31	Н	1,9

## р. Вихорева

Кислород	9,44	9,74	5,50-12,2	4,40-12,8	55	9,60	9,29	6,81-12,8	6,31-13,4	39	-Н	Н
БПК <sub>5</sub> (O <sub>2</sub> )	1,98	1,67	0,52-4,88	0,50-6,48	55	1,68	1,43	0,69-3,12	0,40-4,94	39	Н	
ХПК (O)	28,6	22,1	2,83-74,9	2,50-94,0	55	32,5	24,5	3,60-78,5	3,60-95,0	39	-Н	Н
Фенолы	0,001	0,001	0,000-0,002	0,000-0,004	55	0,001	0,001	0,000-0,002	0,000-0,002	39	Н	
НФПР	0,09	0,07	0,02-0,18	0,01-0,28	47	0,08	0,06	0,02-0,19	0,02-0,30	19	Н	Н
АСПАВ	0,04	0,02	0,00-0,16	0,00-0,25	47	0,04	0,02	0,00-0,11	0,00-0,22	19	-Н	Н
Аммонийный азот	0,62	0,35	0,10-1,52	0,09-1,66	55	0,54	0,37	0,13-1,14	0,11-1,34	39	Н	
Нитратный азот	0,32	0,25	0,00-0,86	0,00-0,97	47	0,39	0,24	0,02-1,05	0,02-1,42	19	-Н	Н
Нитритный азот	0,015	0,009	0,000-0,049	0,000-0,062	47	0,011	0,006	0,000-0,025	0,000-0,046	19	Н	
Железо	0,31	0,29	0,06-0,63	0,05-0,78	47	0,38	0,36	0,04-0,65	0,04-0,82	19	-Н	Н
Медь	0,002	0,000	0,000-0,009	0,000-0,021	12	0,002	0,001	0,000-0,007	0,000-0,007	9	Н	
Цинк	0,001	0,000	0,000-0,004	0,000-0,010	12	0,000	0,000	0,000-0,000	0,000-0,000	9	Н	Н

Ингредиенты и показатели качества воды	2011 г.					2012 г.					К <sub>х</sub>	К <sub>с</sub>
	X <sub>ср</sub>	X <sub>50</sub>	X <sub>05</sub> -X <sub>95</sub>	X <sub>мин</sub> -X <sub>макс</sub>	N	X <sub>ср</sub>	X <sub>50</sub>	X <sub>05</sub> -X <sub>95</sub>	X <sub>мин</sub> -X <sub>макс</sub>	N		
Никель	0,004	0,002	0,000-0,010	0,000-0,010	12	0,005	0,001	0,000-0,020	0,000-0,032	9	-Н	
Сульфаты	56,4	52,3	20,6-96,9	16,6-110	47	73,2	70,8	34,6-104	34,6-105	19		Н
Хлориды	41,4	9,20	1,10-136	1,10-143	47	40,5	4,60	1,10-127	1,10-134	19	Н	Н
Минерализация	427	427	161-610	118-696	47	387	377	155-610	155-636	19	Н	Н
Формальдегид	0,03	0,02	0,00-0,08	0,00-0,12	55	0,03	0,03	0,00-0,07	0,00-0,11	39	-Н	Н
Сульфатный лигнин	13,71	16,00	1,58-20,22	1,30-25,40	34	15,50	18,20	4,18-19,90	3,80-25,00	25	-Н	Н
Сульфиды и сероводород	0,007	0,001	0,000-0,019	0,000-0,020	34	0,007	0,007	0,000-0,019	0,000-0,020	25	-Н	Н
Сероводород	0,001	0,000	0,000-0,005	0,000-0,007	34	0,001	0,000	0,000-0,004	0,000-0,004	25	Н	Н
Кислород	10,8	10,7	8,31-13,6	2,82-16,1	2089	11,3	10,9	8,32-13,4	0,00-1084	2160	-Н	-14,4
БПК <sub>5</sub> (O <sub>2</sub> )	1,43	1,30	0,50-2,80	0,50-6,48	1829	1,45	1,30	0,40-3,00	0,09-6,62	1719	-Н	-1,1
ХПК (O)	17,1	14,4	6,20-36,8	1,90-94,0	1850	16,6	13,7	6,01-36,4	1,70-95,0	1743	Н	Н
Фенолы	0,001	0,000	0,000-0,004	0,000-0,010	1799	0,001	0,000	0,000-0,005	0,000-0,040	1696	-Н	-1,3
НФПР	0,10	0,03	0,01-0,41	0,00-2,12	1697	0,06	0,03	0,01-0,20	0,00-2,48	1609	1,5	1,4
АСПАВ	0,01	0,01	0,00-0,04	0,00-0,25	1444	0,02	0,01	0,00-0,06	0,00-0,22	1350	-1,3	Н
Аммонийный азот	0,07	0,03	0,00-0,26	0,00-1,66	1698	0,07	0,03	0,00-0,21	0,00-12,4	1593	Н	-2,2
Нитратный азот	0,12	0,04	0,01-0,35	0,00-5,49	1420	0,12	0,03	0,01-0,37	0,00-9,81	1297	-Н	-1,2
Нитритный азот	0,006	0,003	0,000-0,022	0,000-0,164	1420	0,005	0,002	0,000-0,017	0,000-0,146	1298	1,3	1,5
Железо	0,17	0,08	0,00-0,61	0,00-1,99	1420	0,17	0,08	0,00-0,62	0,00-2,53	1298	-Н	Н
Медь	0,005	0,002	0,000-0,021	0,000-0,044	1375	0,003	0,001	0,001-0,014	0,000-0,048	1362	1,6	1,3
Цинк	0,018	0,008	0,001-0,079	0,000-0,210	1329	0,015	0,008	0,000-0,060	0,000-0,200	1312		1,2
Никель	0,004	0,003	0,000-0,016	0,000-0,057	350	0,004	0,003	0,000-0,011	0,000-0,041	344	Н	1,3
Сульфаты	60,9	11,6	3,80-59,0	0,10-13874	1471	76,8	11,1	5,40-54,2	0,01-14092	1344	-Н	-1,1
Хлориды	17,8	2,40	0,90-23,2	0,60-2345	1471	19,0	2,10	0,90-20,0	0,56-2659	1344	-Н	-1,1
Минерализация	279	131	61,7-450	24,9-24273	1421	283	128	64,4-443	22,6-24420	1297	-Н	Н
Формальдегид	0,01	0,01	0,00-0,06	0,00-0,14	195	0,02	0,01	0,00-0,06	0,00-0,11	143	-Н	
Сульфатный лигнин	4,95	2,90	0,200-18,83	0,000-25,40	174	7,91	6,40	3,14-19,16	0,500-25,00	129	-1,6	Н
Алюминий	0,044	0,010	0,000-0,277	0,000-1,03	865	0,048	0,020	0,010-0,194	0,000-0,577	864	-Н	1,2
Сульфиды и сероводород	0,002	0,000	0,000-0,004	0,000-0,310	392	0,001	0,000	0,000-0,003	0,000-0,062	348	Н	3,7
Сероводород	0,000	0,000	0,000-0,003	0,000-0,007	150	0,000	0,000	0,000-0,002	0,000-0,004	108	Н	

## Повторяемость (П %) превышения ПДК ингредиентов и показателей качества поверхностных вод бассейна р. Енисей

Ингредиенты и показатели качества воды	2010 г.				2011 г.				2012 г.			
	N	П <sub>1</sub>	П <sub>10</sub>	П <sub>100</sub>	N	П <sub>1</sub>	П <sub>10</sub>	П <sub>100</sub>	N	П <sub>1</sub>	П <sub>10</sub>	П <sub>100</sub>
Кислород	2078		0,10	0,05	2089		0,05		2160		0,09	0,05
БПК <sub>5</sub> (O <sub>2</sub> )	1815	16,9			1829	15,4			1719	19,1		
ХПК (O)	1834	42,2			1850	46,4			1743	43,6		
Фенолы	1782	24,2	0,73		1799	22,0			1696	21,2	0,18	
НФПР	1667	39,7	1,26		1697	39,8	3,65		1609	33,5	0,81	
АСПАВ	1335	0,07			1444	1,11			1350	0,89		
Аммонийный азот	1684	2,67			1698	2,47			1593	2,32	0,06	
Нитратный азот	1293				1420				1297	0,08		
Нитритный азот	1293	4,02			1420	5,99			1298	4,31		
Железо	1293	50,8	1,70		1420	41,6	0,92		1298	43,6	1,46	
Медь	1340	69,9	15,5		1375	65,1	17,7		1362	49,1	8,81	
Цинк	1303	41,1	0,92		1329	42,0	0,30		1312	42,8	0,08	
Никель	304	13,8			350	11,1			344	7,85		
Сульфаты	1349	2,08	0,44		1471	1,77	0,48	0,27	1344	1,93	0,60	0,30
Хлориды	1349	0,67			1471	0,61			1344	0,67		
Минерализация	1292	0,77	0,31		1421	0,63	0,56		1297	0,69	0,62	
Формальдегид	184	7,61			195	6,67			143	5,59		
Сульфатный лигнин	170	67,7	2,94		174	64,9	1,15		129	98,5	0,78	
Алюминий	827	22,5	0,36		865	20,7	0,81		864	32,2	0,93	

**Динамика вероятностных концентраций (X, мг/л) ингредиентов и показателей качества  
поверхностных вод бассейнов оз. Байкал и Карского моря**

Ингредиенты и показатели качества воды	2011 г.					2012 г.					K <sub>x</sub>	K <sub>c</sub>
	X <sub>ср</sub>	X <sub>50</sub>	X <sub>05</sub> -X <sub>95</sub>	X <sub>мин</sub> -X <sub>макс</sub>	N	X <sub>ср</sub>	X <sub>50</sub>	X <sub>05</sub> -X <sub>95</sub>	X <sub>мин</sub> -X <sub>макс</sub>	N		
Бассейн оз. Байкал												
Кислород	9,92	10,1	7,03-12,8	5,35-15,0	446	10,1	10,2	7,42-12,9	6,21-15,4	457	-Н	Н
БПК <sub>5</sub> (O <sub>2</sub> )	1,53	1,41	0,64-2,59	0,50-3,43	422	1,50	1,38	0,62-2,50	0,12-3,66	433	Н	Н
ХПК (O)	14,4	12,0	5,11-31,2	2,40-106	422	14,9	12,1	5,30-33,7	3,20-65,2	433	-Н	Н
Фенолы	0,001	0,001	0,000-0,003	0,000-0,005	422	0,001	0,001	0,000-0,003	0,000-0,006	433	Н	
НФПР	0,04	0,02	0,00-0,11	0,00-0,77	422	0,02	0,01	0,00-0,06	0,00-0,21	433	2,5	3,3
АСПАВ	0,01	0,01	0,00-0,03	0,00-0,12	342	0,01	0,01	0,00-0,04	0,00-0,09	358	Н	Н
Аммонийный азот	0,02	0,00	0,00-0,10	0,00-0,96	345	0,02	0,00	0,00-0,09	0,00-0,66	356	Н	1,3
Нитратный азот	0,10	0,03	0,00-0,34	0,00-2,68	345	0,19	0,03	0,00-0,41	0,00-23,2	356	-Н	-5,3
Нитритный азот	0,003	0,000	0,000-0,013	0,000-0,086	345	0,003	0,000	0,000-0,010	0,000-0,076	356	-Н	Н
Железо	0,29	0,16	0,02-1,10	0,00-2,40	332	0,27	0,16	0,00-0,85	0,00-2,35	343	Н	Н
Медь	0,002	0,001	0,000-0,005	0,000-0,014	342	0,002	0,002	0,000-0,005	0,000-0,015	385		Н
Цинк	0,008	0,009	0,000-0,013	0,000-0,018	342	0,009	0,009	0,000-0,014	0,000-0,064	385	-Н	-1,5
Никель	0,000	0,000	0,000-0,001	0,000-0,002	67	0,003	0,002	0,000-0,009	0,000-0,017	102	-9,5	-7,6
Сульфаты	16,1	11,4	4,43-42,0	2,40-210	345	16,9	10,9	3,78-44,7	1,10-231	356	-Н	-1,3
Хлориды	2,48	1,90	0,60-8,40	0,40-17,7	345	2,24	1,60	0,50-7,14	0,40-25,4	356	Н	Н
Минерализация	133	108	35,6-340	8,70-864	332	128	97,6	33,0-313	10,2-662	343	Н	Н
Бассейн Карского моря												
Кислород	9,83	9,86	6,42-13,1	0,28-18,2	8041	9,87	9,82	6,21-13,0	0,00-1084	8101	-Н	-5,8
БПК <sub>5</sub> (O <sub>2</sub> )	1,89	1,60	0,50-4,36	0,50-9,75	5955	1,98	1,60	0,45-5,01	0,00-11,8	5848	-1,1	-1,2
ХПК (O)	22,4	17,9	6,00-52,3	0,00-300	6120	22,8	18,0	5,90-51,5	0,00-276	5882	-Н	
Фенолы	0,001	0,000	0,000-0,004	0,000-0,057	5687	0,001	0,000	0,000-0,004	0,000-0,051	5558	-Н	-1,1
НФПР	0,13	0,04	0,00-0,60	0,00-12,3	6032	0,11	0,04	0,00-0,39	0,00-10,7	5960	1,2	Н
АСПАВ	0,02	0,01	0,00-0,05	0,00-0,67	4626	0,02	0,01	0,00-0,06	0,00-0,79	4538	-Н	Н
Аммонийный азот	0,24	0,09	0,00-1,02	0,00-8,71	5611	0,29	0,07	0,00-1,02	0,00-12,9	5491	-Н	Н
Нитратный азот	0,50	0,11	0,00-2,37	0,00-19,4	4908	0,61	0,09	0,01-2,35	0,00-4,08	4789	-Н	Н
Нитритный азот	0,022	0,006	0,000-0,082	0,000-1,59	5127	0,021	0,007	0,000-0,090	0,000-1,28	4983	Н	1,2
Железо	0,29	0,12	0,01-1,04	0,00-9,80	4938	0,30	0,13	0,01-1,11	0,00-3,95	4874	-Н	1,2
Медь	0,004	0,002	0,000-0,014	0,000-0,057	4646	0,004	0,002	0,000-0,011	0,000-0,048	4582	1,1	1,2
Цинк	0,017	0,007	0,000-0,057	0,000-1,98	4554	0,014	0,008	0,000-0,046	0,000-0,353	4507	1,2	2,5
Никель	0,004	0,003	0,000-0,012	0,000-0,106	1598	0,004	0,002	0,000-0,012	0,000-0,207	1707	Н	-1,5

Сульфаты	89,1	16,1	4,00-135	0,10-68857	4223	91,6	16,6	4,40-139	0,01-52117	4085	-Н	1,1
Хлориды	204	4,50	0,96-115	0,40-194975	4221	176	4,60	0,90-114	0,09-185404	4085	Н	1,3
Минерализация	660	172	60,0-781	8,70-388869	4151	596	173	57,2-822	9,08-381193	4024	Н	1,3
Свинец	0,001	0,000	0,000-0,003	0,000-0,008	1248	0,001	0,000	0,000-0,005	0,000-0,017	1148	-1,6	-1,6
Шестивалентн. хром	0,002	0,001	0,000-0,007	0,000-0,027	1330	0,002	0,001	0,000-0,008	0,000-0,038	1288	-Н	-1,1
Марганец	0,091	0,036	0,000-0,340	0,000-4,300	3797	0,080	0,028	0,000-0,327	0,000-3,868	3803		1,3
Алюминий	0,047	0,010	0,000-0,259	0,000-1,03	1173	0,058	0,029	0,010-0,209	0,000-0,692	1179	-1,2	

Таблица П.5.6

**Повторяемость (П %) превышения ПДК ингредиентов и показателей качества  
поверхностных вод Карского гидрографического района**

Ингредиенты и показатели качества воды	2010 г.				2011 г.				2012 г.			
	N	П <sub>1</sub>	П <sub>10</sub>	П <sub>100</sub>	N	П <sub>1</sub>	П <sub>10</sub>	П <sub>100</sub>	N	П <sub>1</sub>	П <sub>10</sub>	П <sub>100</sub>
Кислород	8032	0,68	1,51	0,09	8041	0,57	1,16	0,02	8101	0,68	1,38	0,11
БПК <sub>5</sub> (O <sub>2</sub> )	5928	34,2			5955	32,1			5848	34,9		
ХПК (O)	6151	57,6	0,13		6120	59,1	0,15		5882	60,0	0,17	
Фенолы	5661	30,5	0,64		5687	26,6	0,30		5558	27,2	0,38	
НФПР	5898	41,0	5,73	0,05	6032	44,3	6,13	0,05	5960	41,9	3,71	0,10
АСПАВ	4518	0,91			4626	1,34			4538	1,37		
Аммонийный азот	5603	18,8	0,25		5611	15,4	0,21		5491	15,6	0,38	0,05
Нитратный азот	4785	0,48			4908	0,47			4789	0,61	0,02	
Нитритный азот	5002	21,1	1,32		5127	23,9	1,37		4983	22,4	1,26	
Железо	4828	59,6	6,96	0,02	4938	54,1	5,39		4874	55,7	6,30	
Медь	4651	77,0	9,57	0,04	4646	74,1	8,76		4582	68,9	6,05	
Цинк	4602	41,7	1,15	0,04	4554	38,9	0,81	0,04	4507	41,7	0,29	
Никель	1569	8,92	0,19		1598	9,32	0,13		1707	7,50	0,23	
Сульфаты	4117	7,82	0,49	0,10	4223	9,00	0,59	0,21	4085	8,47	0,69	0,17
Хлориды	4115	2,16	0,36	0,10	4221	2,06	0,36	0,09	4085	2,37	0,59	0,10
Минерализация	4045	3,51	0,27	0,10	4151	2,96	0,36	0,10	4024	3,11	0,47	0,10
Свинец	1236	2,10	0,08	0,08	1248	0,64			1148	2,53		
Шестивалентный хром	1313	0,08			1330	0,38			1288	0,54		
Марганец	3726	73,8	21,0	0,81	3797	74,8	20,3	0,92	3803	70,5	19,3	0,68
Алюминий	1140	25,2	0,26		1173	25,8	0,68		1179	40,1	1,10	

**Динамика вероятностных концентраций (X мг/л) ингредиентов и показателей качества  
поверхностных вод р. Лена, бассейнов рек Алдан, Вилюй, Лена и Колыма**

Ингредиенты и показатели качества воды	2011 г.					2012 г.					K <sub>x</sub>	K <sub>c</sub>
	X <sub>ср</sub>	X <sub>50</sub>	X <sub>05</sub> -X <sub>95</sub>	X <sub>мин</sub> -X <sub>макс</sub>	N	X <sub>ср</sub>	X <sub>50</sub>	X <sub>05</sub> -X <sub>95</sub>	X <sub>мин</sub> -X <sub>макс</sub>	N		
р. Лена в целом												
Кислород	9,77	9,70	7,50-12,3	3,97-15,1	372	10,3	10,1	7,98-13,4	5,12-15,7	373	-1,1	Н
БПК <sub>5</sub> (O <sub>2</sub> )	1,70	1,41	0,50-3,71	0,50-6,76	259	1,66	1,45	0,35-3,87	0,06-6,46	257	Н	Н
ХПК (O)	23,2	20,8	6,69-47,3	0,00-66,4	266	19,6	17,2	5,22-38,2	0,00-81,0	264	1,2	Н
Фенолы	0,003	0,002	0,000-0,010	0,000-0,017	266	0,003	0,002	0,000-0,008	0,000-0,017	264	Н	1,2
НФПР	0,03	0,02	0,01-0,08	0,00-0,18	266	0,04	0,02	0,01-0,07	0,00-1,39	264	-Н	-3,4
АСПАВ	0,01	0,00	0,00-0,03	0,00-0,06	226	0,01	0,00	0,00-0,03	0,00-0,05	223	Н	
Аммонийный азот	0,06	0,05	0,00-0,18	0,00-0,26	188	0,07	0,05	0,01-0,21	0,00-0,42	200		-1,2
Нитратный азот	0,06	0,02	0,00-0,24	0,00-0,71	188	0,06	0,02	0,00-0,25	0,00-0,78	200	-Н	Н
Нитритный азот	0,003	0,002	0,000-0,011	0,000-0,023	188	0,012	0,003	0,000-0,021	0,000-0,745	200		-15,6
Железо	0,09	0,05	0,00-0,27	0,00-0,60	188	0,10	0,07	0,00-0,30	0,00-2,32	200	-Н	-1,8
Медь	0,002	0,001	0,000-0,009	0,000-0,018	226	0,001	0,000	0,000-0,005	0,000-0,010	223	2,5	2
Цинк	0,008	0,004	0,000-0,025	0,000-0,159	210	0,002	0,000	0,000-0,009	0,000-0,049	207	3,2	3,1
Никель	0,004	0,002	0,000-0,010	0,000-0,010	16	0,003	0,002	0,000-0,006	0,000-0,010	16	Н	Н
Сульфаты	35,4	32,0	9,86-84,7	1,00-112	188	29,9	20,3	6,50-89,0	2,60-133	200		
Хлориды	51,9	34,1	5,52-162	1,70-530	188	42,7	24,6	6,00-155	3,50-215	200	Н	1,3
Минерализация	236	188	66,0-548	18,9-1040	188	209	139	61,1-550	35,5-760	200	Н	Н
Бассейн р. Алдан												
Кислород	10,3	10,3	7,15-13,0	4,67-15,3	156	10,0	9,89	7,59-12,5	5,07-14,0	157	Н	Н
БПК <sub>5</sub> (O <sub>2</sub> )	2,07	1,75	0,91-3,80	0,50-9,43	156	2,18	1,93	0,75-4,85	0,00-7,09	157	-Н	Н
ХПК (O)	19,0	14,6	0,00-47,9	0,00-59,7	158	18,9	17,8	0,00-43,5	0,00-61,8	157	Н	Н
Фенолы	0,004	0,003	0,000-0,011	0,000-0,014	158	0,004	0,003	0,000-0,008	0,000-0,017	157	Н	Н
НФПР	0,02	0,01	0,01-0,03	0,01-0,20	158	0,02	0,02	0,01-0,04	0,00-0,53	157	-Н	-2,5
АСПАВ	0,00	0,00	0,00-0,02	0,00-0,03	158	0,00	0,00	0,00-0,02	0,00-0,07	157		-1,7
Аммонийный азот	0,06	0,04	0,00-0,20	0,00-0,56	128	0,07	0,05	0,01-0,24	0,00-0,51	136	-Н	Н
Нитратный азот	0,05	0,01	0,00-0,21	0,00-0,45	128	0,05	0,01	0,00-0,21	0,00-0,50	136	Н	Н
Нитритный азот	0,004	0,000	0,000-0,011	0,000-0,180	128	0,007	0,002	0,000-0,039	0,000-0,093	136	-Н	Н
Железо	0,14	0,09	0,01-0,49	0,00-0,92	128	0,11	0,08	0,00-0,40	0,00-0,57	136	Н	1,4
Медь	0,002	0,001	0,000-0,008	0,000-0,018	158	0,000	0,000	0,000-0,001	0,000-0,005	157	15,1	4,9
Цинк	0,007	0,005	0,000-0,020	0,000-0,065	158	0,001	0,000	0,000-0,001	0,000-0,023	157	11,5	3,4
Сульфаты	13,7	8,35	1,24-40,8	1,00-86,5	128	9,74	5,65	0,00-28,0	0,00-71,1	136		
Хлориды	1,79	1,60	0,90-2,98	0,60-10,0	128	1,50	1,30	0,90-2,18	0,00-7,80	136		1,3
Минерализация	106	80,4	17,5-275	10,5-395	128	98,4	68,0	13,3-270	6,60-376	136	Н	Н

## Бассейн р. Виллой

Кислород	9,86	10,2	6,70-12,4	5,45-13,5	108	9,62	9,66	6,68-12,6	5,14-14,4	108	Н	Н
БПК <sub>5</sub> (O <sub>2</sub> )	1,80	1,52	0,69-4,31	0,50-5,71	106	1,78	1,55	0,57-4,00	0,29-5,15	108	Н	Н
ХПК (O)	36,6	33,5	21,0-51,4	15,5-179	111	31,0	30,3	12,4-49,6	3,70-68,3	112		1,5
Фенолы	0,005	0,005	0,003-0,009	0,000-0,011	111	0,005	0,004	0,000-0,010	0,000-0,090	112	-Н	-4,5
НФПР	0,02	0,01	0,01-0,03	0,01-0,05	111	0,02	0,02	0,01-0,04	0,00-0,17	112		-2,5
АСПАВ	0,00	0,00	0,00-0,02	0,00-0,03	111	0,00	0,00	0,00-0,02	0,00-0,06	112	-Н	-1,5
Аммонийный азот	0,06	0,04	0,00-0,17	0,00-0,23	91	0,06	0,05	0,01-0,14	0,01-0,54	92	-Н	
Нитратный азот	0,04	0,02	0,00-0,11	0,00-0,43	91	0,03	0,02	0,00-0,08	0,00-0,39	92	Н	
Нитритный азот	0,004	0,000	0,000-0,013	0,000-0,160	91	0,005	0,002	0,000-0,015	0,000-0,110	92	-Н	
Железо	0,14	0,12	0,05-0,25	0,00-0,64	91	0,15	0,10	0,03-0,30	0,01-2,76	92	-Н	-3,1
Медь	0,003	0,003	0,001-0,007	0,000-0,016	111	0,000	0,000	0,000-0,003	0,000-0,004	112	9,4	2,7
Цинк	0,007	0,006	0,000-0,020	0,000-0,030	111	0,000	0,000	0,000-0,000	0,000-0,020	112	22,8	3,1
Сульфаты	9,69	8,30	1,74-19,1	0,00-43,1	91	7,42	6,70	0,60-13,5	0,00-22,0	92		1,6
Хлориды	8,11	4,30	1,40-27,8	0,60-44,3	91	7,02	4,60	1,36-16,6	0,80-81,6	92	Н	Н
Минерализация	85,7	68,8	39,4-189	35,6-246	91	79,3	67,3	31,4-185	9,90-277	92	Н	Н

## Бассейн р.Витим

Кислород	9,93	9,43	7,52-12,6	7,11-13,6	66	9,59	9,76	6,35-12,1	5,61-13,3	55	Н	Н
БПК <sub>5</sub> (O <sub>2</sub> )	1,26	1,18	0,52-2,36	0,50-2,80	55	1,22	1,14	0,26-2,18	0,25-2,31	55	Н	Н
ХПК (O)	16,8	14,9	4,35-35,7	4,00-77,3	55	17,9	13,5	5,41-38,0	3,40-50,3	55	-Н	Н
Фенолы	0,001	0,001	0,000-0,003	0,000-0,004	48	0,001	0,001	0,000-0,003	0,000-0,007	47	-Н	Н
НФПР	0,10	0,01	0,00-0,61	0,00-0,94	48	0,03	0,02	0,00-0,11	0,00-0,19	47		5,4
АСПАВ	0,01	0,00	0,00-0,02	0,00-0,03	48	0,01	0,01	0,00-0,02	0,00-0,04	47	Н	Н
Аммонийный азот	0,01	0,00	0,00-0,04	0,00-0,13	55	0,01	0,00	0,00-0,06	0,00-0,12	55	-Н	Н
Нитратный азот	0,03	0,01	0,00-0,15	0,00-0,20	55	0,03	0,01	0,00-0,08	0,00-0,14	55	Н	1,7
Нитритный азот	0,002	0,000	0,000-0,004	0,000-0,030	55	0,002	0,000	0,000-0,007	0,000-0,010	55	-Н	1,8
Железо	0,17	0,12	0,01-0,48	0,01-0,93	55	0,17	0,11	0,00-0,49	0,00-0,98	55	Н	Н
Медь	0,002	0,002	0,000-0,007	0,000-0,009	43	0,003	0,002	0,000-0,010	0,000-0,015	47		-1,7
Цинк	0,009	0,009	0,004-0,012	0,003-0,039	32	0,011	0,009	0,004-0,020	0,002-0,038	35	-Н	Н
Никель	0,001	0,000	0,000-0,005	0,000-0,007	18	0,002	0,000	0,000-0,010	0,000-0,010	20	-Н	
Сульфаты	8,12	6,80	3,00-15,3	2,30-19,2	55	7,61	6,50	2,30-14,2	2,00-21,2	55	Н	Н
Хлориды	1,47	1,10	0,58-3,19	0,505-4,30	55	1,36	1,20	0,51-2,33	0,30-4,30	55	Н	Н
Минерализация	62,7	54,2	20,5-131	18,7-239	55	61,3	53,2	23,3-117	18,8-214	55	Н	Н

## р.Витим в целом

Кислород	9,65	9,27	7,77-11,9	7,77-12,0	16	9,07	9,40	5,61-11,3	5,61-11,7	16	Н	Н
БПК <sub>5</sub> (O <sub>2</sub> )	1,37	1,29	0,550-2,35	0,50-2,46	16	1,15	1,03	0,25-1,87	0,25-2,18	16	Н	Н
ХПК (O)	22,5	15,8	8,40-46,5	8,40-77,3	16	23,4	25,5	8,10-35,9	8,10-41,7	16	-Н	Н
Фенолы	0,001	0,001	0,000-0,003	0,000-0,004	16	0,001	0,001	0,000-0,004	0,000-0,007	16	-Н	Н
НФПР	0,16	0,05	0,00-0,93	0,00-0,94	16	0,04	0,01	0,00-0,15	0,00-0,19	16	Н	5,5
АСПАВ	0,00	0,00	0,00-0,02	0,00-0,02	16	0,00	0,00	0,00-0,02	0,00-0,02	16	-Н	Н

Ингредиенты и показатели качества воды	2011 г.					2012 г.					К <sub>x</sub>	К <sub>c</sub>
	X <sub>ср</sub>	X <sub>50</sub>	X <sub>05</sub> -X <sub>95</sub>	X <sub>мин</sub> -X <sub>макс</sub>	N	X <sub>ср</sub>	X <sub>50</sub>	X <sub>05</sub> -X <sub>95</sub>	X <sub>мин</sub> -X <sub>макс</sub>	N		
Аммонийный азот	0,02	0,01	0,00-0,05	0,00-0,13	16	0,02	0,01	0,00-0,06	0,00-0,12	16	-Н	Н
Нитратный азот	0,04	0,01	0,00-0,20	0,00-0,20	16	0,02	0,01	0,00-0,06	0,00-0,13	16	Н	
Нитритный азот	0,001	0,001	0,000-0,004	0,000-0,005	16	0,002	0,000	0,000-0,008	0,000-0,010	16	-Н	
Железо	0,12	0,06	0,02-0,38	0,02-0,38	16	0,14	0,09	0,00-0,48	0,00-0,50	16	-Н	Н
Медь	0,001	0,001	0,000-0,002	0,000-0,003	14	0,004	0,004	0,000-0,013	0,000-0,015	16		-4,9
Цинк	0,014	0,011	0,004-0,031	0,004-0,039	6	0,016	0,013	0,002-0,034	0,002-0,038	8	-Н	Н
Никель	0,001	0,000	0,000-0,005	0,000-0,007	10	0,002	0,001	0,000-0,007	0,000-0,007	12	-Н	Н
Сульфаты	11,2	12,2	4,00-15,8	4,00-15,8	16	9,95	11,2	2,00-16,0	2,00-19,3	16	Н	Н
Хлориды	1,70	1,30	0,88-2,94	0,88-4,30	16	1,73	1,51	1,03-2,54	1,03-4,30	16	-Н	Н
Минерализация	61,6	56,4	36,0-103	36,0-104	16	60,4	54,0	24,4-115	24,4-122	16	Н	Н
Бассейн р. Лена												
Кислород	9,94	9,92	7,30-12,7	3,97-15,3	786	10,1	9,93	7,46-13,2	4,93-15,7	785	-Н	Н
БПК <sub>5</sub> (O <sub>2</sub> )	1,75	1,52	0,52-3,80	0,50-9,43	671	1,76	1,50	0,47-4,08	0,00-7,09	669	-Н	Н
ХПК (O)	24,7	21,5	4,84-50,1	0,00-179	689	22,5	19,6	4,14-46,6	0,00-422	687		-1,2
Фенолы	0,003	0,003	0,000-0,009	0,000-0,017	672	0,003	0,003	0,000-0,009	0,000-0,090	669	Н	-1,4
НФПР	0,03	0,02	0,01-0,08	0,00-0,94	682	0,03	0,02	0,01-0,07	0,00-1,39	679	Н	1,1
АСПАВ	0,01	0,00	0,00-0,03	0,00-0,12	634	0,01	0,00	0,00-0,03	0,00-0,07	630	-Н	
Аммонийный азот	0,06	0,04	0,00-0,21	0,00-1,17	548	0,08	0,05	0,00-0,23	0,00-2,04	569	-Н	-1,6
Нитратный азот	0,07	0,02	0,00-0,22	0,00-6,06	550	0,06	0,02	0,00-0,24	0,00-1,24	571	Н	2,4
Нитритный азот	0,004	0,000	0,000-0,013	0,000-0,180	549	0,013	0,002	0,000-0,027	0,000-3,00	571	-Н	-10,4
Железо	0,14	0,09	0,01-0,49	0,00-1,96	550	0,13	0,08	0,00-0,43	0,00-2,76	571	Н	Н
Медь	0,003	0,002	0,000-0,009	0,000-0,019	620	0,001	0,000	0,000-0,004	0,000-0,015	627	3,1	1,8
Цинк	0,008	0,005	0,000-0,026	0,000-0,159	593	0,002	0,000	0,000-0,013	0,000-0,049	599	3,5	2,4
Никель	0,002	0,000	0,000-0,008	0,000-0,010	41	0,002	0,000	0,000-0,009	0,000-0,010	49	Н	Н
Марганец	0,029	0,010	0,000-0,157	0,000-0,290	208	0,027	0,018	0,000-0,115	0,000-0,246	201	Н	1,3
Сульфаты	26,2	12,9	2,50-80,5	1,00-471	549	22,2	10,3	1,55-79,0	0,00-523	571	Н	Н
Хлориды	24,7	4,30	0,90-95,8	0,50-631	550	20,7	4,50	0,90-104	0,00-681	571	Н	1,2
Минерализация	164	99,9	29,0-492	10,5-1870	550	148	82,5	24,9-471	6,60-2030	571	Н	Н
р. Колыма												
Кислород	11,7	12,0	8,12-13,8	6,61-15,6	79	10,8	11,3	7,14-12,3	3,73-12,8	75	1,1	Н
БПК <sub>5</sub> (O <sub>2</sub> )	2,04	1,88	1,02-3,95	0,74-5,98	79	1,98	1,87	0,36-4,34	0,10-6,36	75	Н	Н
ХПК (O)	16,4	13,5	4,32-35,2	3,00-43,8	85	14,3	13,3	0,00-34,5	0,00-61,7	90	Н	Н
Фенолы	0,003	0,002	0,000-0,006	0,000-0,012	54	0,002	0,002	0,000-0,006	0,000-0,010	60	Н	Н
НФПР	0,07	0,01	0,00-0,30	0,00-1,40	85	0,04	0,02	0,00-0,17	0,00-0,44	90	Н	2,4
АСПАВ	0,00	0,00	0,00-0,02	0,00-0,04	85	0,00	0,00	0,00-0,02	0,00-0,04	90	-Н	Н
Аммонийный азот	0,17	0,04	0,00-0,92	0,00-1,12	65	0,15	0,04	0,00-0,68	0,00-1,24	67	Н	Н



Нитратный азот	0,05	0,02	0,00-0,20	0,00-0,28	59	0,03	0,02	0,00-0,11	0,00-0,16	61	Н	1,7
Нитритный азот	0,004	0,000	0,000-0,010	0,000-0,082	59	0,003	0,000	0,000-0,009	0,000-0,080	61	Н	Н
Железо	0,33	0,14	0,00-1,01	0,00-2,61	59	0,26	0,05	0,00-1,28	0,00-3,96	61	Н	Н
Медь	0,002	0,001	0,000-0,008	0,000-0,016	85	0,002	0,000	0,000-0,008	0,000-0,018	90	Н	Н
Цинк	0,014	0,007	0,000-0,049	0,000-0,066	85	0,004	0,000	0,000-0,022	0,000-0,042	90	3,3	1,9
Сульфаты	30,8	32,4	3,82-51,0	1,70-73,4	59	21,9	24,1	2,40-38,9	0,00-46,3	61	1,4	Н
Хлориды	1,02	1,30	0,25-2,71	0,20-3,90	59	1,68	1,00	0,00-6,84	0,00-19,0	61	-Н	-3,4
Минерализация	74,5	72,6	23,7-114	19,00-125	59	64,8	67,0	12,1-95,4	5,00-269	61	Н	Н

Бассейн р. Колыма

Кислород	10,9	10,9	8,15-13,5	6,61-15,6	169	10,6	10,9	8,28-12,3	3,73-13,7	161	Н	Н
БПК <sub>5</sub> (O <sub>2</sub> )	1,86	1,60	0,84-3,36	0,60-5,98	169	1,85	1,66	0,73-3,15	0,10-6,36	161	Н	Н
ХПК (O)	20,6	15,2	5,13-52,4	3,00-108	186	16,2	13,5	1,18-47,8	0,00-73,3	188	Н	1,3
Фенолы	0,003	0,002	0,000-0,006	0,000-0,012	54	0,002	0,002	0,000-0,006	0,000-0,010	60	Н	Н
НФПР	0,10	0,04	0,00-0,37	0,00-1,40	186	0,11	0,03	0,00-0,40	0,00-0,65	188	-Н	1,3
АСПАВ	0,00	0,00	0,00-0,02	0,00-0,04	177	0,01	0,00	0,00-0,03	0,00-0,05	180	Н	-1,4
Аммонийный азот	0,39	0,07	0,00-1,47	0,00-2,30	166	0,30	0,04	0,00-1,29	0,00-3,01	165	Н	Н
Нитратный азот	0,03	0,02	0,00-0,13	0,00-0,28	145	0,03	0,01	0,00-0,11	0,00-0,56	147	Н	Н
Нитритный азот	0,002	0,000	0,000-0,006	0,000-0,082	145	0,002	0,000	0,000-0,009	0,000-0,080	147	-Н	Н
Железо	0,38	0,21	0,02-1,29	0,00-2,82	145	0,26	0,07	0,00-1,05	0,00-3,96	147	Н	Н
Медь	0,018	0,005	0,000-0,058	0,000-0,331	184	0,004	0,002	0,000-0,015	0,000-0,028	187	4,9	7,3
Цинк	0,024	0,023	0,000-0,059	0,000-0,071	184	0,010	0,004	0,000-0,034	0,000-0,160	187	2,3	Н
Марганец	0,136	0,103	0,000-0,352	0,000-0,649	76	0,098	0,081	0,000-0,299	0,000-0,496	79	Н	Н
Сульфаты	33,2	30,2	3,30-77,4	1,00-131	145	19,0	15,2	1,77-45,6	0,00-102	147	1,7	1,4
Хлориды	0,53	0,00	0,00-2,50	0,00-6,30	145	1,52	0,00	0,00-5,39	0,00-24,9	147	-2,9	-3,5
Минерализация	73,8	65,4	17,9-135	9,90-289	145	58,5	51,1	10,3-109	3,90-290	147	Н	Н

Таблица П.6.2

## Повторяемость (П %) превышения ПДК ингредиентов и показателей качества поверхностных вод бассейна р. Лена

Ингредиенты и показатели качества воды	2010 г.				2011 г.				2012 г.			
	N	П <sub>1</sub>	П <sub>10</sub>	П <sub>100</sub>	N	П <sub>1</sub>	П <sub>10</sub>	П <sub>100</sub>	N	П <sub>1</sub>	П <sub>10</sub>	П <sub>100</sub>
Кислород	786				786	0,13	0,13		785			
БПК <sub>5</sub> (O <sub>2</sub> )	678	33,6			671	28,5			669	29,2		
ХПК (O)	691	59,5	0,14		689	70,0	0,29		687	64,2	0,15	
Фенолы	683	70,0	2,49		672	69,2	3,72		669	70,4	2,39	
НФПР	683	9,37			682	11,9	0,73		679	10,5	0,29	
АСПАВ	640				634	0,16			630			
Аммонийный азот	571	3,15			548	1,64			569	2,11		
Азот нитратный	571				550				571			
Нитритный азот	571	6,30			549	3,46			571	5,60	0,88	0,18
Железо	571	43,4	0,35		550	43,8	0,73		571	38,5	0,35	
Медь	637	57,0	1,57		620	60,7	3,39		627	22,0	0,48	
Цинк	608	9,87	0,16		593	29,9	0,34		599	7,35		
Никель	49				41	2,44			49	6,12		
Марганец	212	62,3	8,49		208	50,0	8,65		201	60,2	6,47	
Сульфаты	571	3,50			549	3,46			571	2,45		
Хлориды	571	0,70			550	0,73			571	0,18		
Минерализация	571	0,88			550	0,91			571	0,35		

Таблица П.6.3

## Повторяемость (П %) превышения ПДК ингредиентов и показателей качества поверхностных вод бассейна р. Колыма

Ингредиенты и показатели качества воды	2010 г.				2011 г.				2012 г.			
	N	П <sub>1</sub>	П <sub>10</sub>	П <sub>100</sub>	N	П <sub>1</sub>	П <sub>10</sub>	П <sub>100</sub>	N	П <sub>1</sub>	П <sub>10</sub>	П <sub>100</sub>
Кислород	172				169				161	0,62	0,62	
БПК <sub>5</sub> (O <sub>2</sub> )	172	23,3			169	33,7			161	32,3		
ХПК (O)	186	42,5			186	50,5			188	41,5		
Фенолы	171	35,1			54	75,9	1,85		60	58,3		
НФПР	186	65,6	14,0		186	45,7	1,61		188	45,7	0,53	
АСПАВ	177				177				180			
Аммонийный азот	166	28,9			166	34,9			165	29,1		
Нитратный азот	145				145				147			
Нитритный азот	145				145	2,07			147	1,36		
Железо	145	49,7			145	75,2	6,90		147	45,6	6,12	
Медь	184	79,9	37,0		184	70,7	35,9	3,26	187	52,4	9,09	
Цинк	184	65,8	0,54		184	64,1			187	31,6	1,07	
Марганец	75	84,0	40,0		76	89,5	51,3		79	88,6	35,4	
Сульфаты	145	3,45			145				147	0,68		
Хлориды	145				145				147			
Минерализация	145				145				147			

523

Таблица П.6.4

## Динамика вероятностных концентраций (X, мг/л) ингредиентов и показателей качества поверхностных вод Восточно-Сибирского гидрографического района

Ингредиенты и показатели качества воды	2011 г.					2012 г.					K <sub>x</sub>	K <sub>c</sub>
	X <sub>cp</sub>	X <sub>50</sub>	X <sub>05</sub> -X <sub>95</sub>	X <sub>мин</sub> -X <sub>макс</sub>	N	X <sub>cp</sub>	X <sub>50</sub>	X <sub>05</sub> -X <sub>95</sub>	X <sub>мин</sub> -X <sub>макс</sub>	N		
Кислород	10,1	10,2	7,38-13,0	3,97-15,7	1069	10,1	10,1	7,32-13,0	3,32-15,7	1055	Н	Н
БПК <sub>5</sub> (O <sub>2</sub> )	1,77	1,54	0,54-3,80	0,50-9,43	952	1,78	1,54	0,52-4,08	0,00-7,88	937	-Н	Н
ХПК (O)	23,5	20,3	4,61-50,0	3,00-179	1003	20,9	18,0	3,70-46,6	0,00-422	1000	1,1	
Фенолы	0,003	0,003	0,000-0,009	0,000-0,017	854	0,003	0,003	0,000-0,008	0,000-0,090	854	Н	-1,4
НФПР	0,05	0,02	0,00-0,18	0,00-1,40	996	0,04	0,02	0,00-0,21	0,00-1,39	992	Н	1,2
АСПАВ	0,01	0,00	0,00-0,03	0,00-0,12	925	0,01	0,00	0,00-0,03	0,00-0,07	925	-Н	
Аммонийный азот	0,13	0,04	0,00-0,75	0,00-2,30	822	0,12	0,05	0,00-0,55	0,00-3,01	845	Н	
Нитратный азот	0,06	0,02	0,00-0,20	0,00-6,06	803	0,05	0,02	0,00-0,20	0,00-1,24	829	Н	2,3
Нитритный азот	0,004	0,000	0,000-0,014	0,000-0,180	802	0,010	0,000	0,000-0,019	0,000-3,00	829	-Н	-8,5
Железо	0,19	0,11	0,01-0,65	0,00-2,82	803	0,15	0,08	0,00-0,51	0,00-3,96	829		Н
Медь	0,006	0,002	0,000-0,019	0,000-0,331	918	0,001	0,000	0,000-0,007	0,000-0,028	929	4	6,1
Цинк	0,013	0,007	0,000-0,043	0,000-0,499	891	0,004	0,000	0,000-0,019	0,000-0,275	901	3,1	2
Никель	0,002	0,000	0,000-0,008	0,000-0,010	41	0,002	0,000	0,000-0,009	0,000-0,010	49	Н	Н
Марганец	0,053	0,018	0,000-0,252	0,000-0,649	315	0,044	0,022	0,000-0,166	0,000-0,496	312	Н	1,3
Сульфаты	28,2	16,4	2,50-79,7	0,00-633	802	21,7	10,8	1,45-67,2	0,00-523	829	1,3	1,2
Хлориды	21,0	2,20	0,00-80,7	0,00-2880	803	14,9	2,30	0,00-74,7	0,00-681	829	Н	2,8
Минерализация	145	87,8	26,3-418	5,00-5330	803	125	77,1	18,8-426	3,90-2030	829	Н	1,6

**Повторяемость (П %) превышения ПДК ингредиентов и показателей качества  
поверхностных вод Восточно-Сибирского гидрографического района**

Ингредиенты и показатели качества воды	2010 г.				2011 г.				2012 г.			
	N	П <sub>1</sub>	П <sub>10</sub>	П <sub>100</sub>	N	П <sub>1</sub>	П <sub>10</sub>	П <sub>100</sub>	N	П <sub>1</sub>	П <sub>10</sub>	П <sub>100</sub>
Кислород	1066				1069	0,09	0,09		1055	0,28	0,28	
БПК <sub>5</sub> (O <sub>2</sub> )	957	31,7			952	30,5			937	29,9		
ХПК (O)	1004	57,6	0,10		1003	65,6	0,20		1000	59,2	0,10	
Фенолы	981	64,3	1,73		854	71,8	3,16		854	69,2	2,22	
НФПР	996	19,8	2,61		996	18,8	0,80		992	17,3	0,30	
АСПАВ	931				925	0,11			925			
Аммонийный азот	844	8,29			822	8,27			845	7,34		
Нитратный азот	823				803				829			
Нитритный азот	823	4,86			802	3,62			829	4,46	0,60	0,12
Железо	823	45,3	0,61		803	51,1	1,87		829	40,8	1,45	
Медь	935	61,0	8,77		918	63,8	9,59	0,65	929	27,8	2,15	
Цинк	906	22,2	0,66		891	38,8	0,67		901	11,9	0,33	
Никель	49				41	2,44			49	6,12		
Марганец	316	68,7	15,2		315	61,0	18,1		312	69,2	13,1	
Сульфаты	824	3,16			802	3,12			829	1,81		
Хлориды	824	0,61			803	0,62			829	0,12		
Минерализация	824	0,73			803	0,75			829	0,24		

**Динамика вероятностных концентраций (X мг/л) ингредиентов и показателей  
качества воды р. Терек и поверхностных вод бассейна р. Терек**

Ингредиенты и показатели качества воды	2011 г.					2012 г.					K <sub>x</sub>	K <sub>c</sub>
	X <sub>ср</sub>	X <sub>50</sub>	X <sub>05</sub> -X <sub>95</sub>	X <sub>мин</sub> -X <sub>макс</sub>	N	X <sub>ср</sub>	X <sub>50</sub>	X <sub>05</sub> -X <sub>95</sub>	X <sub>мин</sub> -X <sub>макс</sub>	N		
р. Терек												
Кислород	9,12	9,35	3,29-11,6	2,02-13,1	86	7,15	7,12	3,37-10,6	2,96-13,1	84	1,3	Н
БПК <sub>5</sub> (O <sub>2</sub> )	5,06	1,61	0,50-30,6	0,50-40,1	86	3,38	1,29	0,31-16,6	0,12-36,7	84	Н	1,6
ХПК (O)	45,5	14,4	2,40-205	3,00-298	60	27,0	18,4	6,12-113	3,20-194	84	Н	2,1
Фенолы	0,001	0,000	0,000-0,002	0,000-0,002	48	0,001	0,000	0,000-0,003	0,000-0,003	48	-Н	Н
НФПР	0,02	0,01	0,00-0,07	0,00-0,10	60	0,03	0,02	0,00-0,10	0,00-0,12	58	-Н	Н
АСПАВ	0,02	0,01	0,00-0,07	0,00-0,15	48	0,01	0,00	0,00-0,05	0,00-0,10	48	Н	Н
Аммонийный азот	0,61	0,32	0,02-1,67	0,01-2,23	60	0,40	0,34	0,01-1,11	0,00-1,52	58		1,7
Нитратный азот	1,83	1,58	0,00-4,10	0,00-5,00	60	1,99	1,39	0,38-5,29	0,20-6,90	58	-Н	Н
Нитритный азот	0,025	0,015	0,003-0,061	0,000-0,187	60	0,018	0,017	0,001-0,041	0,000-0,061	68	Н	2,1
Железо	0,09	0,05	0,01-0,31	0,00-0,52	60	0,08	0,05	0,00-0,24	0,00-0,32	58	Н	
Медь	0,005	0,005	0,000-0,014	0,000-0,035	60	0,003	0,002	0,000-0,006	0,000-0,015	58		2,1
Цинк	0,054	0,014	0,000-0,347	0,000-0,469	60	0,027	0,007	0,000-0,081	0,000-0,455	58	Н	1,6
Сульфаты	53,3	42,5	17,6-128	10,0-163	60	70,9	61,6	25,5-135	24,8-224	84		Н
Хлориды	21,7	23,2	5,21-37,7	2,69-42,5	86	20,9	21,9	5,04-35,2	1,70-38,6	84	Н	Н
Минерализация	352	366	202-476	107-525	60	423	400	262-615	232-1135	68	-1,2	-1,9
Бассейн р. Терек												
Кислород	9,68	9,68	4,93-12,8	2,02-14,2	217	7,64	8,46	3,53-11,7	2,10-13,8	212	1,3	-1,3
БПК <sub>5</sub> (O <sub>2</sub> )	4,69	1,21	0,50-27,4	0,50-96,8	217	2,40	1,08	0,27-8,46	0,12-36,7	212		2,8
ХПК (O)	37,5	12,2	3,83-199	3,00-330	146	20,7	17,4	3,12-49,9	2,00-194	212		2,9
Фенолы	0,001	0,000	0,000-0,002	0,000-0,049	122	0,000	0,000	0,000-0,002	0,000-0,003	120	Н	6,8
НФПР	0,01	0,00	0,00-0,06	0,00-0,16	144	0,02	0,01	0,00-0,07	0,00-0,12	140	-Н	Н
АСПАВ	0,01	0,00	0,00-0,06	0,00-0,15	120	0,01	0,00	0,00-0,04	0,00-0,10	120		
Аммонийный азот	0,70	0,38	0,02-2,21	0,00-3,90	146	0,41	0,26	0,03-1,10	0,00-2,72	140	1,7	1,8
Нитратный азот	2,58	2,10	0,06-6,04	0,00-12,7	132	2,35	1,85	0,35-5,45	0,10-8,80	130	Н	Н
Нитритный азот	0,031	0,013	0,000-0,090	0,000-0,646	146	0,021	0,011	0,000-0,064	0,000-0,266	166	Н	Н
Железо	0,10	0,05	0,00-0,31	0,00-1,13	132	0,05	0,03	0,00-0,16	0,00-0,32	130	1,9	2,5
Медь	0,006	0,002	0,000-0,021	0,000-0,049	144	0,002	0,001	0,000-0,007	0,000-0,023	140	2,3	2,6
Цинк	0,052	0,013	0,000-0,346	0,000-0,499	144	0,037	0,013	0,000-0,090	0,000-0,482	140	Н	Н
Сульфаты	53,2	42,4	11,5-126	5,30-207	132	82,3	75,5	15,5-182	8,00-281	202	-1,5	-1,3
Хлориды	21,7	21,6	5,36-39,0	2,69—62,0	203	21,7	20,9	4,70-38,6	0,00-70,6	202	-Н	Н
Минерализация	334	343	191-458	107-624	132	417	394	231-638	179-1135	156	-1,3	-1,6

Таблица П.7.2

## Повторяемость (П %) превышения ПДК ингредиентов и показателей качества поверхностных вод бассейна р. Терек

Ингредиенты и показатели качества воды	2010 г.				2011 г.				2012 г.			
	N	П <sub>1</sub>	П <sub>10</sub>	П <sub>100</sub>	N	П <sub>1</sub>	П <sub>10</sub>	П <sub>100</sub>	N	П <sub>1</sub>	П <sub>10</sub>	П <sub>100</sub>
Кислород	206		2,43	0,97	217	2,30	3,69		212	7,08	8,02	
БПК <sub>5</sub> (O <sub>2</sub> )	208	33,7	4,33		217	30,0	5,99		212	34,0	1,42	
ХПК (O)	145	47,6	4,83		146	38,4	8,90		212	59,0	0,94	
Фенолы	121	19,8	2,48		122	9,84	0,82		120	6,67		
НФПР	144	16,7	0,69		144	6,25			140	7,14		
АСПАВ	121				120	0,83			120			
Аммонийный азот	145	55,9			146	48,0			140	32,9		
Нитратный азот	135	0,74			132	2,27			130			
Нитритный азот	145	34,5	2,76		146	37,7	1,37		166	24,7	1,20	
Железо	135	26,7			132	24,2	0,76		130	14,6		
Медь	145	38,6	1,38		144	52,8	18,8		140	47,1	3,57	
Цинк	145	28,3	3,45		144	51,4	11,8		140	53,6	4,29	
Сульфаты	135	20,7			132	12,9			202	32,7		
Хлориды	196	0,51			203				202			
Минерализация	135				132				156	0,64		

**Динамика вероятностных концентраций (X, мг/л) ингредиентов и показателей качества воды  
Иваньковского, Рыбинского, Горьковского, Куйбышевского и Саратовского водохранилищ и р.Волга**

Ингредиенты и показатели качества воды	2011 г.					2012 г.					K <sub>x</sub>	K <sub>c</sub>
	X <sub>cp</sub>	X <sub>50</sub>	X <sub>05</sub> -X <sub>95</sub>	X <sub>мин</sub> -X <sub>макс</sub>	N	X <sub>cp</sub>	X <sub>50</sub>	X <sub>05</sub> -X <sub>95</sub>	X <sub>мин</sub> -X <sub>макс</sub>	N		
<b>Иваньковское водохранилище</b>												
Кислород	9,69	9,60	7,01-12,4	5,16-12,6	64	9,82	9,85	6,50-11,8	6,07-12,3	78	Н	
БПК <sub>5</sub> (O <sub>2</sub> )	1,87	1,68	0,77-4,00	0,65-4,82	63	1,93	1,38	0,80-5,00	0,50-6,38	78	Н	
ХПК (O)	29,3	28,9	18,6-38,4	2,62-43,7	64	32,5	32,4	21,7-45,2	11,2-49,0	78		Н
Фенолы	0,002	0,002	0,001-0,003	0,001-0,009	60	0,002	0,002	0,001-0,002	0,001-0,007	76	Н	1,6
НФПР	0,02	0,02	0,01-0,04	0,01-0,12	64	0,02	0,02	0,01-0,04	0,01-0,08	78	Н	Н
АСПАВ	0,03	0,03	0,01-0,06	0,00-0,12	64	0,04	0,03	0,01-0,07	0,00-0,29	78	Н	Н
Аммонийный азот	0,20	0,10	0,03-0,65	0,02-0,94	64	0,19	0,08	0,02-0,67	0,01-2,06	78	Н	-1,5
Нитратный азот	0,47	0,40	0,01-1,04	0,00-1,99	64	0,30	0,28	0,01-0,69	0,00-1,03	78	Н	Н
Нитритный азот	0,008	0,006	0,002-0,021	0,002-0,073	64	0,007	0,006	0,002-0,015	0,002-0,027	78	Н	2,2
Железо	0,20	0,17	0,05-0,47	0,02-0,56	58	0,29	0,30	0,11-0,47	0,05-0,62	72	-Н	Н
Медь	0,003	0,002	0,002-0,004	0,002-0,004	64	0,004	0,004	0,002-0,010	0,002-0,015	78	-Н	-3,1
Цинк	0,007	0,007	0,005-0,010	0,001-0,013	64	0,009	0,009	0,003-0,012	0,002-0,021	78	-Н	-1,5
Никель	0,004	0,004	0,003-0,006	0,003-0,009	64	0,006	0,005	0,003-0,011	0,001-0,013	78	-Н	-2,2
Сульфаты	9,31	7,50	1,91-20,4	1,00-60,0	58	7,89	6,80	1,72-11,5	1,00-60,0	72	Н	Н
Хлориды	6,25	5,25	2,00-13,6	2,00-41,7	58	5,79	4,50	2,00-10,1	2,00-51,4	72	Н	Н
Минерализация	194	188	105-338	92,3-547	58	201	181	128-324	109-445	72	Н	
<b>Рыбинское водохранилище</b>												
Кислород	9,08	8,79	6,62-12,2	4,96-13,1	161	9,18	8,89	6,48-12,8	5,36-14,1	152	Н	
БПК <sub>5</sub> (O <sub>2</sub> )	2,34	2,23	0,61-5,10	0,50-8,39	161	2,07	1,75	0,74-3,91	0,61-9,24	156	Н	Н
ХПК (O)	35,0	34,8	20,9-49,5	10,4-61,9	161	36,1	35,5	22,4-48,4	18,1-63,0	156	Н	Н
Фенолы	0,002	0,002	0,001-0,003	0,001-0,005	113	0,002	0,001	0,001-0,003	0,001-0,005	100	Н	Н
НФПР	0,04	0,04	0,00-0,10	0,00-0,32	161	0,04	0,04	0,01-0,09	0,00-0,24	156	Н	Н
АСПАВ	0,01	0,01	0,00-0,02	0,00-0,02	103	0,01	0,01	0,01-0,02	0,00-0,04	101	Н	
Аммонийный азот	0,29	0,25	0,06-0,64	0,00-0,97	161	0,25	0,23	0,08-0,47	0,04-1,01	156		Н
Нитратный азот	0,19	0,17	0,01-0,52	0,00-0,82	161	0,16	0,13	0,03-0,50	0,01-0,68	156	Н	Н
Нитритный азот	0,012	0,007	0,002-0,053	0,000-0,081	161	0,012	0,009	0,002-0,035	0,000-0,095	156	Н	Н
Железо	0,15	0,12	0,06-0,31	0,05-0,75	161	0,20	0,16	0,04-0,47	0,01-0,83	156	-Н	-Н
Медь	0,003	0,002	0,001-0,007	0,001-0,027	161	0,003	0,003	0,001-0,006	0,001-0,009	156	Н	1,8
Цинк	0,009	0,007	0,004-0,019	0,002-0,056	1661	0,014	0,012	0,005-0,031	0,002-0,047	156	-1,5	
Никель	0,016	0,016	0,009-0,022	0,009-0,023	31	0,020	0,021	0,010-0,028	0,009-0,032	33	-Н	Н
Сульфаты	28,7	19,3	6,76-70,7	3,60-81,5	126	24,5	18,7	9,76-55,6	0,23-95,0	124	Н	
Хлориды	5,81	4,83	3,86-9,30	3,38-10,3	103	5,02	4,68	3,57-7,55	3,22-9,46	101	Н	Н
Минерализация	186	170	141-273	133-449	103	183	169	146-247	135-352	101	Н	
<b>Горьковское водохранилище</b>												
Кислород	9,51	9,32	7,32-12,3	5,39-13,2	208	9,97	9,65	7,37-13,1	4,42-14,3	291		
БПК <sub>5</sub> (O <sub>2</sub> )	2,19	1,98	0,91-3,87	0,62-7,76	208	2,05	1,52	0,86-4,42	0,53-9,92	243	Н	Н
ХПК (O)	31,4	30,8	17,3-48,8	15,2-66,5	228	29,8	29,9	13,3-47,5	11,2-67,2	243	Н	Н

Ингредиенты и показатели качества воды	2011 г.					2012 г.					К <sub>к</sub>	К <sub>с</sub>
	X <sub>ср</sub>	X <sub>50</sub>	X <sub>05</sub> -X <sub>95</sub>	X <sub>мин</sub> -X <sub>макс</sub>	N	X <sub>ср</sub>	X <sub>50</sub>	X <sub>05</sub> -X <sub>95</sub>	X <sub>мин</sub> -X <sub>макс</sub>	N		
Фенолы	0,001	0,001	0,000-0,003	0,000-0,006	198	0,001	0,001	0,000-0,003	0,000-0,005	198	Н	Н
НФПР	0,04	0,02	0,00-0,12	0,00-0,50	228	0,05	0,02	0,00-0,17	0,00-0,52	243	Н	Н
АСПАВ	0,02	0,01	0,00-0,09	0,00-0,64	132	0,02	0,01	0,00-0,06	0,00-0,09	166	Н	2,7
Аммонийный азот	0,29	0,25	0,08-0,57	0,04-0,96	228	0,26	0,25	0,07-0,49	0,01-0,64	243	Н	Н
Нитратный азот	0,29	0,22	0,01-0,86	0,01-1,55	154	0,20	0,15	0,01-0,48	0,00-1,19	156	Н	1,6
Нитритный азот	0,010	0,010	0,000-0,022	0,000-0,042	218	0,010	0,010	0,000-0,029	0,000-0,060	243	Н	Н
Железо	0,12	0,11	0,03-0,26	0,01-0,49	218	0,15	0,11	0,04-0,47	0,01-0,79	243	-Н	-1,6
Медь	0,003	0,003	0,001-0,005	0,001-0,010	208	0,003	0,003	0,001-0,006	0,001-0,010	243	Н	Н
Цинк	0,007	0,006	0,002-0,014	0,001-0,028	208	0,009	0,009	0,002-0,018	0,002-0,032	243	-Н	-Н
Никель	0,004	0,003	0,003-0,005	0,003-0,006	34	0,005	0,005	0,003-0,008	0,003-0,008	69	-Н	-1,9
Сульфаты	18,9	16,8	8,49-36,8	5,40-62,4	131	19,2	18,9	7,60-35,7	2,00-45,1	160	Н	Н
Хлориды	6,38	5,90	2,90-10,3	2,08-14,4	131	8,39	6,70	3,70-16,4	2,40-21,4	160	-Н	-1,9
Минерализация	191	178	130-268	64,9-431	131	210	209	94,0-304	82,1-355	160	Н	-Н
Чебоксарское водохранилище												
Кислород	9,59	9,05	6,26-13,2	5,01-13,8	187	9,08	8,70	6,75-12,4	5,99-12,9	187		
БПК <sub>5</sub> (O <sub>2</sub> )	2,28	2,01	0,92-3,97	0,50-6,85	187	1,67	1,35	0,81-3,25	0,50-4,78	187	1,4	
ХПК (O)	26,5	27,1	12,5-38,1	7,70-46,1	187	25,6	26,4	12,5-34,8	7,70-41,8	187	Н	Н
Фенолы	0,000	0,000	0,000-0,002	0,000-0,003	110	0,000	0,000	0,000-0,002	0,000-0,004	136	Н	Н
НФПР	0,03	0,00	0,00-0,09	0,00-0,84	187	0,04	0,03	0,00-0,14	0,00-0,36	187	-Н	1,5
АСПАВ	0,01	0,00	0,00-0,03	0,00-0,05	73	0,01	0,00	0,00-0,02	0,00-0,05	70	Н	Н
Аммонийный азот	0,32	0,30	0,09-0,52	0,00-2,21	187	0,43	0,36	0,12-0,96	0,00-1,30	187	-Н	Н
Нитратный азот	0,87	0,46	0,02-3,62	0,00-4,59	71	0,73	0,40	0,01-2,52	0,00-4,00	95	Н	Н
Нитритный азот	0,021	0,013	0,000-0,078	0,000-0,194	187	0,009	0,000	0,000-0,038	0,000-0,127	187	2,3	1,6
Железо	0,16	0,11	0,04-0,43	0,02-0,71	163	0,16	0,15	0,05-0,33	0,03-0,54	188	Н	Н
Медь	0,005	0,006	0,000-0,008	0,000-0,010	163	0,005	0,005	0,002-0,009	0,001-0,044	188	Н	-Н
Цинк	0,013	0,010	0,004-0,026	0,000-0,031	187	0,011	0,009	0,002-0,026	0,002-0,047	188	Н	Н
Никель	0,005	0,005	0,003-0,007	0,003-0,008	24	0,004	0,004	0,002-0,007	0,002-0,007	48	Н	Н
Сульфаты	63,0	36,4	12,5-169	7,70-196	71	42,5	26,7	10,9-106	7,50-190	95	Н	Н
Хлориды	13,3	10,3	3,83-28,3	2,20-62,1	71	11,6	9,30	3,08-25,0	2,60-35,0	95	Н	Н
Минерализация	295	277	173-500	168-706	71	238	252	90,9-432	77,4-475	71	Н	Н
Куйбышевское водохранилище												
Кислород	10,0	9,95	7,35-12,7	6,13-15,0	288	10,1	10,1	7,84-12,7	4,82-15,5	672	Н	Н
БПК <sub>5</sub> (O <sub>2</sub> )	2,29	2,33	0,81-3,61	0,50-5,33	288	2,15	1,95	1,01-3,92	0,51-7,75	332	Н	Н
ХПК (O)	23,5	22,8	13,2-38,1	5,30-46,0	288	22,9	22,5	14,0-33,0	7,70-49,0	331	Н	Н
Фенолы	0,002	0,002	0,000-0,005	0,000-0,006	280	0,001	0,000	0,000-0,003	0,000-0,005	283	2	Н
НФПР	0,02	0,01	0,00-0,13	0,00-0,26	287	0,04	0,02	0,00-0,18	0,00-0,30	332	-Н	-Н
АСПАВ	0,00	0,00	0,00-0,01	0,00-0,20	231	0,00	0,00	0,00-0,01	0,00-0,02	239	Н	3,3
Аммонийный азот	0,19	0,14	0,02-0,53	0,00-1,09	288	0,25	0,17	0,00-0,63	0,00-3,17	330	-Н	-1,7
Нитратный азот	0,35	0,25	0,01-1,14	0,00-2,13	280	0,45	0,35	0,01-1,10	0,00-3,95	281	-1,3	-1,4
Нитритный азот	0,014	0,012	0,000-0,047	0,000-0,091	288	0,015	0,012	0,000-0,044	0,000-0,129	289	-Н	Н
Железо	0,06	0,02	0,00-0,35	0,00-0,67	206	0,05	0,03	0,00-0,17	0,00-0,29	215		3,6



Медь	0,002	0,001	0,000-0,006	0,000-0,013	198	0,002	0,002	0,000-0,006	0,000-0,016	255	Н	1,8
Цинк	0,003	0,000	0,000-0,019	0,000-0,026	282	0,003	0,000	0,000-0,016	0,000-0,044	290	Н	Н
Никель	0,002	0,002	0,000-0,004	0,000-0,005	8	0,009	0,006	0,000-0,038	0,000-0,060	75		
Марганец	0,029	0,015	0,000-0,091	0,000-0,132	193	0,025	0,015	0,000-0,071	0,000-0,094	205	Н	Н
Сульфаты	81,5	80,0	47,7-120	30,9-138	204	76,9	72,2	45,0-124	32,6-144	205		Н
Хлориды	32,8	29,5	10,3-76,3	8,40-97,5	204	29,4	27,4	7,78-62,8	5,70-79,4	205		Н
Минерализация	318	304	213-468	184-791	154	271	264	163-420	149-585	148	1,2	Н

Саратовское водохранилище

Кислород	9,89	9,89	7,25-12,2	5,05-14,4	132	9,35	9,01	7,18-12,3	6,11-13,2	129		
БПК <sub>5</sub> (O <sub>2</sub> )	2,35	2,33	1,17-3,33	0,78-4,70	132	2,09	2,01	1,07-3,50	0,77-7,42	129		
ХПК (O)	24,1	23,2	14,1-36,5	6,80-45,6	132	24,6	24,4	16,2-33,7	10,4-49,6	129	Н	Н
Фенолы	0,002	0,001	0,000-0,004	0,000-0,005	132	0,001	0,000	0,000-0,003	0,000-0,005	129	2,0	Н
НФПР	0,01	0,01	0,00-0,03	0,00-0,06	132	0,01	0,01	0,00-0,05	0,00-0,05	129	Н	Н
АСПАВ	0,00	0,00	0,00-0,01	0,00-0,04	129	0,00	0,00	0,00-0,01	0,00-0,03	126	Н	Н
Аммонийный азот	0,20	0,10	0,00-0,75	0,00-1,42	132	0,10	0,07	0,00-0,35	0,00-0,65	129	2	2,3
Нитратный азот	0,30	0,23	0,06-0,84	0,00-1,46	132	0,52	0,41	0,26-1,04	0,04-1,94	129	-1,7	-1,3
Нитритный азот	0,014	0,014	0,000-0,024	0,000-0,044	132	0,018	0,015	0,001-0,035	0,000-0,064	129	-Н	-Н
Железо	0,01	0,00	0,00-0,03	0,00-0,06	81	0,00	0,00	0,00-0,02	0,00-0,03	80	Н	Н
Медь	0,001	0,000	0,000-0,002	0,000-0,005	81	0,001	0,000	0,000-0,002	0,000-0,007	80	Н	Н
Цинк	0,003	0,000	0,000-0,018	0,000-0,034	131	0,003	0,000	0,000-0,017	0,000-0,035	129	Н	Н
Марганец	0,009	0,007	0,000-0,021	0,000-0,066	81	0,008	0,006	0,000-0,024	0,000-0,073	80	Н	Н
Сульфаты	86,6	83,0	69,2-110	62,5-161	81	61,8	61,7	46,3-78,3	37,0-120	80	Н	Н
Хлориды	28,1	27,5	23,3-34,7	22,1-37,4	81	27,3	25,2	19,4-37,0	18,3-40,1	80	Н	-Н
Минерализация	314	306	246-365	233-456	81	251	245	202-328	185-428	80	Н	Н

р. Волга в целом

Кислород	9,80	9,65	6,96-13,1	3,58-16,4	1864	9,51	9,46	6,65-12,6	4,42-15,5	2377	Н	
БПК <sub>5</sub> (O <sub>2</sub> )	2,41	2,20	0,87-4,82	0,50-8,39	1664	2,14	1,93	0,90-3,99	0,50-9,92	1789	Н	Н
ХПК (O)	26,8	26,1	14,7-40,9	3,00-66,5	1680	27,4	27,0	14,8-41,7	7,70-67,2	1788		Н
Фенолы	0,001	0,001	0,000-0,004	0,000-0,009	1375	0,001	0,001	0,000-0,003	0,000-0,008	1419	Н	Н
НФПР	0,04	0,02	0,00-0,11	0,00-0,84	1543	0,04	0,02	0,00-0,16	0,00-0,52	1621	Н	Н
АСПАВ	0,02	0,01	0,00-0,06	0,00-0,64	1202	0,02	0,01	0,00-0,07	0,00-0,29	1268	Н	Н
Аммонийный азот	0,21	0,16	0,01-0,55	0,00-2,21	1464	0,21	0,15	0,00-0,59	0,00-3,17	1578	-Н	-Н
Нитратный азот	0,36	0,25	0,02-0,93	0,00-4,59	1266	0,34	0,26	0,02-0,91	0,00-4,00	1350	Н	Н
Нитритный азот	0,016	0,010	0,000-0,051	0,000-0,194	1454	0,013	0,009	0,000-0,037	0,000-0,129	1537	Н	Н
Железо	0,13	0,09	0,00-0,37	0,00-0,75	1369	0,14	0,11	0,00-0,40	0,00-0,83	1451	-Н	Н
Медь	0,004	0,003	0,000-0,009	0,000-0,027	1697	0,004	0,003	0,000-0,008	0,000-0,048	1868	Н	Н
Цинк	0,013	0,009	0,000-0,050	0,000-0,156	1855	0,010	0,010	0,000-0,025	0,000-0,085	1952	Н	1,9
Никель	0,008	0,005	0,002-0,022	0,000-0,031	291	0,009	0,006	0,000-0,026	0,000-0,060	416		-Н
Сульфаты	61,9	63,8	7,16-128	1,00-223	1073	54,8	50,4	6,90-120	0,23-328	1171	Н	Н
Хлориды	23,3	24,8	3,60-48,2	1,40-158	1050	24,7	22,9	3,59-53,4	2,00-151	1148	Н	Н
Минерализация	286	282	144-475	64,9-791	1000	271	259	142-434	76,4-898	1067	Н	Н

Таблица П.7.4

## Повторяемость (П %) превышения ПДК ингредиентов и показателей качества воды р. Волга

530

Ингредиенты и показатели качества воды	2010 г.				2011 г.				2012 г.			
	N	П <sub>1</sub>	П <sub>10</sub>	П <sub>100</sub>	N	П <sub>1</sub>	П <sub>10</sub>	П <sub>100</sub>	N	П <sub>1</sub>	П <sub>10</sub>	П <sub>100</sub>
Кислород	1871	0,21	0,27		1864	0,11	0,11		2377			
БПК <sub>5</sub> (O <sub>2</sub> )	1696	50,4			1664	57,2			1789	47,4		
ХПК (O)	1674	90,4			1680	94,8			1788	94,7		
Фенолы	1364	51,9	0,07		1375	39,1			1419	32,1		
НФПР	1534	18,1	0,20		1543	21,6	0,06		1621	25,2	0,06	
АСПАВ	1126	0,36			1202	0,42			1268	0,16		
Аммонийный азот	1485	10,9			1464	13,5			1578	13,6		
Нитратный азот	1292				1266				1350			
Нитритный азот	1475	16,4			1454	19,4			1537	16,5		
Железо	1342	48,4			1369	45,9			1451	52,2		
Медь	1701	83,8	1,35		1697	85,6	2,89		1868	88,9	1,50	
Цинк	1829	36,4	0,11		1855	43,0	0,27		1952	45,0		
Никель	337	8,61			291	23,7			416	26,7		
Сульфаты	1033	24,5			1073	20,7			1171	14,4		
Хлориды	1015				1050				1148			
Минерализация	962				1000				1067			
Свинец	514	1,56			453	0,22			511	0,59		
Молибден	162	6,79			89	1,12			73			
Кобальт	162				89				73			
Метанол	40	37,5			40	57,5			38	36,8		
Формальдегид	243	0,41			290	0,69			293	0,68		
Фосфаты	980	0,10			1021				1131	0,27		

**Динамика вероятностных концентраций (X, мг/л) ингредиентов и показателей качества воды  
рек Ока, Москва, Клязьма и поверхностных вод бассейна р. Ока**

Ингредиенты и показатели качества воды	2011 г.					2012 г.					K <sub>x</sub>	K <sub>c</sub>
	X <sub>cp</sub>	X <sub>50</sub>	X <sub>05</sub> -X <sub>95</sub>	X <sub>мин</sub> -X <sub>макс</sub>	N	X <sub>cp</sub>	X <sub>50</sub>	X <sub>05</sub> -X <sub>95</sub>	X <sub>мин</sub> -X <sub>макс</sub>	N		
	р. Ока											
Кислород	9,66	9,41	6,55-13,2	4,02-18,8	459	9,69	9,52	7,21-12,6	5,05-14,0	548	Н	
БПК <sub>5</sub> (O <sub>2</sub> )	2,67	2,44	1,01-4,88	0,50-12,2	411	2,48	2,39	0,99-4,41	0,50-7,24	433	Н	Н
ХПК (O)	21,5	21,0	9,00-32,5	4,00-63,0	410	23,2	23,5	11,0-36,7	4,00-69,0	434	-Н	Н
Фенолы	0,002	0,002	0,000-0,006	0,000-0,011	309	0,002	0,001	0,000-0,004	0,000-0,008	342	Н	Н
НФПР	0,03	0,02	0,00-0,09	0,00-0,60	410	0,03	0,02	0,00-0,10	0,00-0,34	433	Н	Н
АСПАВ	0,03	0,02	0,00-0,07	0,00-0,53	330	0,03	0,03	0,00-0,08	0,00-0,14	348	-Н	1,5
Аммонийный азот	0,41	0,32	0,02-1,02	0,00-13,9	411	0,42	0,29	0,03-1,17	0,02-9,89	434	Н	Н
Нитратный азот	1,50	0,90	0,16-3,80	0,01-11,3	353	1,65	1,17	0,15-4,76	0,00-15,6	388	-Н	
Нитритный азот	0,051	0,031	0,005-0,185	0,000-0,500	410	0,038	0,026	0,000-0,124	0,000-0,267	432	Н	1,6
Железо	0,12	0,08	0,01-0,36	0,00-3,35	353	0,15	0,09	0,01-0,47	0,00-1,17	370	-Н	Н
Медь	0,004	0,004	0,002-0,007	0,001-0,014	387	0,004	0,004	0,001-0,008	0,000-0,042	413	Н	-1,6
Цинк	0,009	0,007	0,001-0,025	0,000-0,057	380	0,010	0,008	0,001-0,024	0,000-0,043	413	-Н	Н
Никель	0,005	0,004	0,000-0,009	0,000-0,019	282	0,004	0,004	0,000-0,009	0,000-0,013	300	Н	Н
Сульфаты	68,7	52,8	20,6-189	5,82-388	230	56,2	48,3	22,5-120	1,77-205	259	Н	1,8
Хлориды	22,3	21,2	9,92-42,9	6,38-84,1	214	21,3	19,7	5,67-43,4	2,20-98,7	244	Н	
Минерализация	455	471	210-606	177-901	213	405	413	175-577	81,2-648	232	Н	Н
	р. Москва											
Кислород	8,43	8,65	5,25-11,4	3,78-13,9	478	8,47	8,69	5,46-11,2	4,27-13,2	469	Н	
БПК <sub>5</sub> (O <sub>2</sub> )	4,77	4,23	1,85-9,20	0,50-21,6	246	4,69	4,22	2,04-8,94	1,38-12,9	237	Н	
ХПК (O)	34,6	34,1	14,9-56,7	3,00-76,0	246	37,9	37,4	17,9-60,1	2,46-72,6	237	Н	Н
Фенолы	0,004	0,003	0,002-0,009	0,001-0,012	205	0,004	0,003	0,002-0,008	0,002-0,013	201	Н	Н
НФПР	0,08	0,07	0,02-0,20	0,01-0,47	247	0,11	0,10	0,02-0,32	0,01-0,64	245	-Н	-1,6
АСПАВ	0,06	0,05	0,01-0,14	0,01-0,23	206	0,07	0,06	0,02-0,18	0,01-0,29	228	-Н	
Аммонийный азот	2,19	1,33	0,18-6,01	0,11-15,3	246	2,39	1,06	0,24-7,08	0,12-10,5	245	-Н	Н
Нитратный азот	4,53	3,51	0,33-16,7	0,20-20,4	246	4,38	1,77	0,22-14,8	0,10-21,5	245	Н	Н
Нитритный азот	0,196	0,142	0,012-0,785	0,006-0,955	247	0,183	0,068	0,009-0,597	0,003-0,980	245	Н	Н
Железо	0,11	0,06	0,01-0,33	0,01-1,21	119	0,13	0,07	0,02-0,45	0,00-1,33	115	-Н	Н
Медь	0,006	0,006	0,003-0,010	0,002-0,014	205	0,007	0,007	0,003-0,012	0,000-0,017	201	-Н	-Н
Цинк	0,012	0,012	0,001-0,016	0,001-0,029	205	0,012	0,012	0,002-0,017	0,000-0,033	201	Н	Н
Никель	0,009	0,008	0,005-0,013	0,001-0,019	205	0,009	0,009	0,003-0,015	0,000-0,017	200	Н	
Сульфаты	53,0	50,0	18,1-95,8	6,30-125	89	47,8	47,5	8,98-89,9	6,30-97,5	83	Н	Н
Хлориды	46,9	50,0	13,4-95,9	7,00-113	90	46,5	39,7	5,32-115	4,00-181	83	Н	-1,5
Минерализация	354	347	244-513	136-576	90	381	354	202-605	141-965	82	-Н	-1,9
Формальдегид	0,02	0,02	0,01-0,05	0,01-0,13	168	0,03	0,03	0,01-0,05	0,01-0,06	125	-Н	
Фосфаты	0,260	0,137	0,021-0,772	0,008-1,174	119	0,214	0,118	0,015-0,686	0,006-1,430	115	Н	Н

Ингредиенты и показатели качества воды	2011 г.					2012 г.					К <sub>х</sub>	К <sub>с</sub>
	X <sub>ср</sub>	X <sub>50</sub>	X <sub>05</sub> -X <sub>95</sub>	X <sub>мин</sub> -X <sub>макс</sub>	N	X <sub>ср</sub>	X <sub>50</sub>	X <sub>05</sub> -X <sub>95</sub>	X <sub>мин</sub> -X <sub>макс</sub>	N		
р. Клязьма												
Кислород	8,87	8,44	4,90-14,5	3,72-15,0	154	8,59	7,95	5,13-13,0	4,46-14,9	153	Н	
БПК <sub>5</sub> (O <sub>2</sub> )	4,14	3,12	1,00-10,5	1,00-17,4	154	4,11	3,46	1,00-9,70	1,00-13,8	152	Н	Н
ХПК (O)	33,1	30,5	16,9-58,7	4,80-75,2	156	36,6	36,0	17,8-59,2	4,00-80,0	154	-Н	Н
Фенолы	0,004	0,003	0,001-0,008	0,001-0,011	155	0,004	0,003	0,001-0,009	0,001-0,011	152	Н	Н
НФПР	0,06	0,05	0,01-0,16	0,01-0,27	155	0,07	0,05	0,01-0,17	0,00-0,25	154	-Н	Н
АСПАВ	0,04	0,03	0,01-0,10	0,01-0,34	155	0,04	0,03	0,01-0,12	0,01-0,19	153	-Н	Н
Аммонийный азот	1,56	1,16	0,15-4,43	0,15-8,51	156	2,03	1,38	0,15-5,48	0,15-10,8	154	-Н	
Нитратный азот	2,53	0,77	0,15-8,19	0,06-11,1	156	2,22	1,12	0,06-8,01	0,02-10,8	154	Н	Н
Нитритный азот	0,128	0,087	0,005-0,374	0,002-0,480	156	0,108	0,059	0,007-0,361	0,005-0,424	154	Н	Н
Железо	0,23	0,12	0,01-0,75	0,01-3,40	122	0,26	0,16	0,01-0,79	0,01-0,98	130	-Н	1,6
Медь	0,006	0,006	0,000-0,011	0,000-0,013	115	0,007	0,007	0,004-0,012	0,004-0,014	122	-Н	Н
Цинк	0,011	0,011	0,000-0,015	0,000-0,017	115	0,014	0,013	0,009-0,020	0,000-0,029	122	-Н	Н
Никель	0,008	0,008	0,000-0,012	0,000-0,015	115	0,010	0,010	0,006-0,015	0,001-0,018	122	-Н	Н
Сульфаты	44,0	44,5	9,81-72,5	7,39-91,2	93	43,2	38,8	21,3-68,1	11,3-93,3	100	Н	
Хлориды	37,4	33,3	11,1-64,9	3,55-142	93	35,1	32,4	8,86-69,0	2,70-107	100	Н	Н
Минерализация	333	326	155-495	140-553	93	323	332	134-461	55,8-604	100	Н	Н
Формальдегид	0,02	0,02	0,01-0,03	0,00-0,05	90	0,02	0,02	0,01-0,04	0,01-0,09	91	Н	-1,5
Фосфаты	0,166	0,105	0,025-0,427	0,017-1,335	122	0,175	0,108	0,010-0,572	0,005-1,169	130	-Н	
Бассейн р.Ока												
Кислород	9,11	9,10	5,32-12,9	2,10-18,8	2210	9,11	9,18	5,64-12,5	2,02-17,1	2332	Н	
БПК <sub>5</sub> (O <sub>2</sub> )	3,42	2,84	1,00-7,90	0,50-33,1	1930	3,36	2,75	1,00-7,70	0,50-28,2	1979	Н	
ХПК (O)	26,8	24,0	9,80-55,7	3,00-239	1949	29,3	25,6	10,0-58,8	1,50-1000	1999	-Н	-1,7
Фенолы	0,003	0,002	0,000-0,008	0,000-0,047	1477	0,002	0,002	0,000-0,007	0,000-0,020	1505	Н	Н
НФПР	0,05	0,04	0,00-0,15	0,00-1,40	1947	0,06	0,04	0,00-0,16	0,00-1,82	2006		-Н
АСПАВ	0,04	0,03	0,00-0,13	0,00-0,53	1713	0,05	0,04	0,00-0,13	0,00-0,40	1796		
Аммонийный азот	0,97	0,43	0,06-4,03	0,00-15,3	1937	1,08	0,45	0,06-4,85	0,00-19,7	2004		-Н
Нитратный азот	1,98	0,80	0,06-8,14	0,00-21,3	1786	2,05	0,88	0,08-7,98	0,00-28,7	1849	-Н	
Нитритный азот	0,085	0,032	0,005-0,350	0,000-1,58	1924	0,074	0,029	0,003-0,325	0,000-0,980	1992		Н
Железо	0,23	0,10	0,01-0,91	0,00-4,83	1490	0,25	0,11	0,01-0,78	0,00-4,93	1571	-Н	
Медь	0,004	0,004	0,000-0,008	0,000-0,018	1747	0,005	0,004	0,000-0,010	0,000-0,042	1863	-Н	-Н
Цинк	0,009	0,009	0,000-0,021	0,000-0,085	1722	0,010	0,010	0,000-0,020	0,000-0,075	1860	-Н	Н
Никель	0,006	0,006	0,000-0,012	0,000-0,022	1332	0,006	0,006	0,000-0,014	0,000-0,022	1415	Н	Н
Сульфаты	89,4	43,8	12,5-316	3,22-1439	1146	79,4	42,0	15,0-279	1,77-1236	1230	Н	Н
Хлориды	31,9	22,6	5,90-87,8	1,42-502	1096	28,4	19,9	5,20-79,9	0,70-817	1174		Н
Минерализация	443	419	171-791	82,0-2116	1094	420	403	146-746	45,0-2052	1159		Н
Метанол	0,08	0,07	0,06-0,15	0,06-0,17	66	0,09	0,08	0,06-0,15	0,06-0,36	64	-Н	-1,6
Формальдегид	0,02	0,01	0,00-0,04	0,00-0,39	926	0,02	0,02	0,00-0,05	0,00-0,12	859	Н	1,4
Фосфаты	0,181	0,107	0,011-0,641	0,000-1,562	1420	0,172	0,108	0,010-0,544	0,000-1,965	1476	Н	Н

Таблица П.7.6

## Повторяемость (П %) превышения ПДК ингредиентов и показателей качества поверхностных вод бассейна р. Ока

Ингредиенты и показатели качества воды	2010 г.				2011 г.				2012 г.			
	N	П <sub>1</sub>	П <sub>10</sub>	П <sub>100</sub>	N	П <sub>1</sub>	П <sub>10</sub>	П <sub>100</sub>	N	П <sub>1</sub>	П <sub>10</sub>	П <sub>100</sub>
БПК <sub>5</sub> (O <sub>2</sub> )	1894	72,0			1930	69,2	0,31		1979	71,7	0,20	
ХПК (O)	1893	79,0			1949	79,9	0,10		1999	83,5	0,10	
Фенолы	1469	67,3	1,43		1477	67,1	1,02		1505	61,0	0,60	
НФПР	1892	41,8	0,21		1947	32,7	0,31		2006	36,0	0,70	
АСПАВ	1694	3,25			1713	8,81			1796	8,69		
Аммонийный азот	1886	53,7	2,23		1937	52,4	5,16		2004	53,9	6,79	
Нитратный азот	1660	0,12			1786	3,19			1849	3,24		
Нитритный азот	1846	69,2	8,34		1924	66,1	12,1		1992	62,4	11,2	
Железо	1464	48,9	3,76		1490	45,6	4,50		1571	52,7	3,56	
Медь	1744	85,2	1,15		1747	87,4	1,55		1863	86,4	4,40	
Цинк	1743	34,9			1722	36,7			1860	43,0		
Никель	1336	7,04			1332	12,4			1415	18,8		
Сульфаты	1115	13,6	0,54		1146	17,2	0,79		1230	14,5	0,49	
Хлориды	1073	0,09			1096	0,27			1174	0,17		
Минерализация	1061	2,26			1094	2,38			1159	2,50		

**Динамика вероятностных концентраций (X, мг/л) некоторых ингредиентов и показателей  
качества воды отдельных водных объектов бассейна р. Кама**

Ингредиенты и показатели качества воды	2011 г.					2012 г.					K <sub>x</sub>	K <sub>c</sub>
	X <sub>cp</sub>	X <sub>50</sub>	X <sub>05</sub> -X <sub>95</sub>	X <sub>мин</sub> -X <sub>макс</sub>	N	X <sub>cp</sub>	X <sub>50</sub>	X <sub>05</sub> -X <sub>95</sub>	X <sub>мин</sub> -X <sub>макс</sub>	N		
Камское водохранилище в целом												
Кислород	8,96	8,64	6,41-12,1	5,55-13,0	116	9,23	8,66	6,94-12,4	5,09-12,8	83	Н	Н
БПК <sub>5</sub> (O <sub>2</sub> )	0,85	0,74	0,52-1,45	0,50-2,18	117	0,85	0,63	0,50-1,69	0,50-4,53	83	Н	
ХПК (O)	26,8	26,0	17,6-36,2	3,00-68,0	117	30,3	30,5	22,8-37,9	16,3-43,0	83	Н	Н
Фенолы	0,002	0,001	0,000-0,003	0,00-0,003	117	0,000	0,000	0,000-0,002	0,000-0,002	83	Н	Н
НФПР	0,02	0,02	0,00-0,07	0,09-0,14	117	0,04	0,03	0,00-0,09	0,00-0,28	83	Н	
АСПАВ	0,03	0,03	0,00-0,06	0,00-0,10	74	0,02	0,02	0,00-0,07	0,00-0,11	51	Н	Н
Аммонийный азот	0,23	0,15	0,01-0,71	0,00-1,52	65	0,48	0,34	0,15-1,29	0,05-1,54	48	Н	Н
Нитратный азот	0,15	0,08	0,01-0,55	0,00-1,04	65	0,31	0,19	0,01-0,95	0,01-1,52	48	Н	Н
Нитритный азот	0,002	0,000	0,000-0,009	0,000-0,027	65	0,000	0,000	0,000-0,000	0,000-0,009	48	Н	Н
Железо	0,46	0,49	0,10-0,90	0,10-1,06	47	0,55	0,49	0,14-1,07	0,11-1,29	34	Н	Н
Медь	0,001	0,001	0,000-0,002	0,000-0,008	117	0,001	0,001	0,000-0,003	0,000-0,005	83	Н	Н
Цинк	0,002	0,002	0,000-0,004	0,000-0,011	117	0,003	0,002	0,000-0,009	0,000-0,026	83	Н	
Никель	0,000	0,000	0,000-0,003	0,000-0,004	62	0,001	0,000	0,000-0,003	0,000-0,004	44	Н	Н
Сульфаты	18,4	16,6	7,00-32,5	5,80-46,6	65	17,0	14,1	4,60-35,9	3,60-49,2	48	Н	Н
Хлориды	50,4	28,4	2,22-157	1,40-177	65	70,3	48,5	8,60-208	4,10-306	48	Н	Н
Минерализация	196	153	46,9-435	36,1-483	65	221	157	73,7-516	64,4-708	48	Н	-1,1
Воткинское водохранилище в целом												
Кислород	8,78	8,50	5,59-12,1	4,27-13,3	105	8,94	8,55	6,28-12,4	5,07-12,5	88	Н	Н
БПК <sub>5</sub> (O <sub>2</sub> )	0,95	0,76	0,52-1,72	0,50-6,48	105	0,85	0,72	0,50-1,79	0,50-2,18	88	Н	
ХПК (O)	25,7	24,3	17,8-35,9	13,9-44,2	105	29,2	28,6	19,7-39,1	15,3-41,5	87	Н	Н
Фенолы	0,001	0,001	0,000-0,003	0,000-0,004	105	0,000	0,000	0,000-0,001	0,000-0,002	88	Н	
НФПР	0,03	0,02	0,00-0,08	0,00-0,09	105	0,04	0,03	0,00-0,11	0,00-0,21	88	Н	
АСПАВ	0,02	0,02	0,00-0,05	0,00-0,06	66	0,01	0,01	0,00-0,04	0,00-0,08	50	Н	
Аммонийный азот	0,20	0,12	0,08-0,55	0,00-0,59	48	0,41	0,43	0,11-0,74	0,10-0,92	40	- Н	-1,1
Нитратный азот	0,33	0,18	0,03-0,95	0,03-2,36	48	0,53	0,44	0,11-1,08	0,10-2,47	40	Н	Н
Нитритный азот	0,002	0,000	0,000-0,011	0,000-0,024	48	0,004	0,000	0,000-0,018	0,000-0,043	40	Н	- Н
Железо	0,31	0,28	0,07-0,69	0,07-0,96	68	0,34	0,34	0,06-0,68	0,05-0,76	54	Н	Н
Медь	0,002	0,001	0,001-0,002	0,000-0,014	105	0,002	0,002	0,000-0,003	0,000-0,024	88	Н	
Цинк	0,002	0,002	0,000-0,006	0,000-0,018	105	0,003	0,002	0,000-0,012	0,000-0,027	88	Н	- Н
Никель	0,001	0,002	0,000-0,003	0,000-0,004	48	0,001	0,000	0,000-0,003	0,000-0,003	34	Н	Н
Сульфаты	40,0	36,3	9,66-98,3	9,10-113	48	45,2	36,0	10,1-91,0	8,16-119	46	Н	Н
Хлориды	30,1	20,6	8,18-73,2	6,80-80,8	48	50,6	43,7	10,0-109	10,0-136	46	Н	
Минерализация	189	167	75,5-429	74,6-443	48	241	208	72,8-452	71,3-531	45	Н	

## Нижнекамское водохранилище в целом

Кислород	10,0	9,58	7,13-12,9	6,84-13,4	61	9,62	9,60	7,02-12,1	6,69-12,7	66	Н	Н
БПК <sub>5</sub> (O <sub>2</sub> )	1,76	1,87	0,50-2,83	0,50-3,52	61	1,67	1,57	0,50-3,09	0,50-3,59	66	Н	Н
ХПК (O)	22,8	19,4	10,3-43,7	7,20-61,8	66	22,8	21,5	9,02-42,5	6,70-48,0	66	Н	
Фенолы	0,001	0,001	0,000-0,003	0,000-0,003	66	0,001	0,001	0,000-0,003	0,000-0,003	66	Н	Н
НФПР	0,04	0,00	0,00-0,18	0,00-0,32	66	0,09	0,02	0,00-0,48	0,00-0,75	66	Н	
АСПАВ	0,01	0,00	0,00-0,03	0,00-0,03	33	0,00	0,00	0,00-0,01	0,00-0,02	28	Н	Н
Аммонийный азот	0,29	0,25	0,04-0,62	0,02-1,47	66	0,38	0,28	0,11-0,82	0,07-1,65	66	Н	Н
Нитратный азот	1,39	0,99	0,06-4,61	0,04-5,55	42	0,87	0,46	0,09-2,10	0,01-6,53	42	Н	
Нитритный азот	0,018	0,018	0,003-0,035	0,002-0,074	42	0,017	0,015	0,003-0,033	0,003-0,096	42	Н	
Железо	0,06	0,06	0,00-0,16	0,00-0,20	58	0,08	0,06	0,02-0,15	0,00-0,32	56	Н	Н
Медь	0,004	0,004	0,000-0,007	0,000-0,008	66	0,004	0,004	0,000-0,008	0,000-0,009	66	Н	Н
Цинк	0,011	0,010	0,000-0,024	0,000-0,031	66	0,009	0,010	0,000-0,017	0,000-0,028	66	Н	Н
Никель	0,001	0,000	0,000-0,008	0,000-0,008	18	0,004	0,005	0,000-0,010	0,000-0,012	25	Н	Н
Марганец	0,053	0,058	0,000-0,091	0,000-0,108	30	0,060	0,049	0,027-0,143	0,027-0,222	30	Н	Н
Сульфаты	89,4	72,5	26,5-210	25,5-245	34	89,3	74,8	28,2-226	28,0-242	32	Н	Н
Хлориды	54,0	53,6	12,4-94,9	11,6-128	34	53,1	57,7	14,1-89,5	13,9-134	32	Н	Н
Минерализация	403	407	146-671	144-816	26	367	326	148-670	145-854	24	Н	-1,1

## р. Кама в целом

Кислород	9,16	8,94	6,42-12,4	4,27-13,4	311	9,23	8,90	6,79-12,3	5,07-12,8	260	Н	Н
БПК <sub>5</sub> (O <sub>2</sub> )	1,02	0,81	0,50-2,29	0,50-6,48	312	0,99	0,76	0,50-2,28	0,50-4,53	260	Н	Н
ХПК (O)	25,6	24,5	13,6-38,4	3,00-72,0	312	28,1	28,4	14,4-40,0	6,70-61,1	259	Н	Н
Фенолы	0,001	0,001	0,000-0,003	0,000-0,007	312	0,001	0,000	0,000-0,002	0,000-0,004	260	Н	Н
НФПР	0,03	0,02	0,00-0,09	0,00-0,32	312	0,05	0,03	0,00-0,16	0,00-0,75	259	Н	
АСПАВ	0,03	0,02	0,00-0,06	0,00-0,10	185	0,01	0,01	0,00-0,05	0,00-0,11	141	Н	Н
Аммонийный азот	0,23	0,15	0,05-0,59	0,00-1,52	198	0,41	0,34	0,11-0,93	0,05-1,65	172	Н	Н
Нитратный азот	0,50	0,17	0,01-2,36	0,00-5,55	174	0,51	0,28	0,02-1,45	0,01-6,53	148	Н	Н
Нитритный азот	0,004	0,000	0,000-0,024	0,000-0,036	174	0,004	0,000	0,000-0,021	0,000-0,043	148	Н	Н
Железо	0,33	0,21	0,02-0,88	0,00-1,86	186	0,36	0,25	0,05-1,08	0,00-1,79	156	Н	Н
Медь	0,002	0,001	0,000-0,006	0,000-0,014	312	0,002	0,002	0,000-0,007	0,000-0,024	260	Н	
Цинк	0,004	0,002	0,000-0,019	0,000-0,031	312	0,005	0,003	0,000-0,016	0,000-0,028	259	Н	Н
Никель	0,001	0,000	0,000-0,003	0,000-0,008	128	0,001	0,000	0,000-0,005	0,000-0,009	96	Н	Н
Марганец	0,065	0,040	0,010-0,210	0,000-0,480	268	0,089	0,070	0,020-0,240	0,010-0,480	216	Н	Н
Сульфаты	35,0	19,7	6,40-98,8	4,90-245	160	37,0	23,5	4,76-103	1,40-242	138	Н	
Хлориды	39,8	22,5	1,90-106	1,40-177	160	51,0	40,2	2,30-134	1,80-306	138	Н	Н
Минерализация	216	167	56,4-485	36,1-816	160	234	187	71,1-517	42,6-854	137	Н	Н

Ингредиенты и показатели качества воды	2011 г.					2012 г.					К <sub>х</sub>	К <sub>с</sub>
	X <sub>ср</sub>	X <sub>50</sub>	X <sub>05</sub> -X <sub>95</sub>	X <sub>мин</sub> -X <sub>макс</sub>	N	X <sub>ср</sub>	X <sub>50</sub>	X <sub>05</sub> -X <sub>95</sub>	X <sub>мин</sub> -X <sub>макс</sub>	N		
р. Чусовая в целом												
Кислород	9,88	9,90	6,12-13,0	5,27-15,9	111	9,20	9,39	5,49-11,7	3,16-14,3	111	Н	
БПК <sub>5</sub> (O <sub>2</sub> )	1,59	1,35	0,53-3,97	0,50-5,28	111	2,00	1,51	0,51-5,50	0,50-7,79	111	Н	
ХПК (О)	16,7	14,4	6,33-31,3	3,09-49,4	111	20,6	17,4	6,92-44,0	4,00-84,6	111	Н	-1,1
Фенолы	0,001	0,001	0,000-0,002	0,000-0,004	60	0,001	0,000	0,000-0,006	0,000-0,009	60	Н	
НФПР	0,07	0,06	0,00-0,15	0,00-0,72	111	0,06	0,03	0,00-0,09	0,00-1,62	111	Н	-1,1
АСПАВ	0,01	0,01	0,00-0,04	0,00-0,06	85	0,01	0,01	0,00-0,02	0,00-0,04	85	Н	Н
Аммонийный азот	0,29	0,10	0,00-1,41	0,00-2,60	111	0,22	0,12	0,03-0,95	0,00-2,26	111	Н	
Нитратный азот	0,86	0,46	0,05-3,46	0,02-4,52	111	0,70	0,32	0,01-3,12	0,00-9,03	111	Н	Н
Нитритный азот	0,024	0,020	0,000-0,075	0,000-0,272	111	0,056	0,015	0,000-0,191	0,000-1,40	111	Н	-1,3
Железо	0,23	0,14	0,03-0,76	0,01-1,59	111	0,22	0,18	0,05-0,63	0,03-0,90	111	Н	
Медь	0,007	0,006	0,001-0,019	0,000-0,025	111	0,006	0,005	0,001-0,015	0,000-0,020	111	Н	Н
Цинк	0,014	0,008	0,001-0,047	0,000-0,101	111	0,017	0,009	0,001-0,053	0,000-0,100	111	Н	Н
Никель	0,008	0,008	0,002-0,014	0,001-0,015	41	0,007	0,006	0,001-0,017	0,000-0,027	41	Н	Н
Марганец	0,107	0,060	0,009-0,324	0,004-0,750	111	0,106	0,066	0,008-0,354	0,000-0,614	111	Н	Н
Шестивалентный хром	0,005	0,002	0,000-0,021	0,000-0,055	99	0,021	0,003	0,000-0,137	0,000-0,264	99	-1,1	-1,4
Сульфаты	68,0	54,5	17,6-176	7,70-272	63	78,1	56,7	20,4-231	8,65-290	63	Н	Н
Хлориды	17,6	13,8	3,62-54,9	2,40-73,3	63	21,0	16,1	4,51-57,3	3,40-72,3	63	Н	Н
Минерализация	271	245	131-548	111-716	63	254	243	119-470	74,9-591	63	Н	Н
р. Белая в целом												
Кислород	9,71	9,89	7,55-11,8	5,50-13,3	301	9,85	9,73	8,00-12,7	6,08-13,9	301	Н	Н
БПК <sub>5</sub> (O <sub>2</sub> )	1,58	1,48	0,50-2,85	0,50-3,20	301	1,92	2,13	0,50-3,94	0,50-5,78	301	Н	
ХПК (О)	32,0	28,6	9,70-65,0	7,80-82,5	301	28,3	26,0	9,81-57,3	5,88-75,7	301	Н	Н
Фенолы	0,001	0,000	0,000-0,002	0,000-0,004	299	0,001	0,000	0,000-0,003	0,000-0,006	301	Н	Н
НФПР	0,11	0,09	0,00-0,25	0,00-0,86	301	0,27	0,17	0,04-0,72	0,00-1,11	301	-1,1	-1,3
АСПАВ	0,00	0,00	0,00-0,02	0,00-0,03	164	0,01	0,00	0,00-0,02	0,00-0,04	163	Н	Н
Аммонийный азот	0,27	0,19	0,05-0,63	0,02-1,45	301	0,41	0,36	0,04-0,94	0,01-1,82	301	Н	
Нитратный азот	2,62	2,21	0,80-5,55	0,19-17,4	301	1,38	0,94	0,21-5,53	0,01-7,86	301	Н	1,2
Нитритный азот	0,018	0,016	0,006-0,037	0,000-0,067	301	0,017	0,015	0,004-0,034	0,000-0,069	301	Н	Н
Железо	0,15	0,04	0,00-0,50	0,00-0,94	162	0,16	0,08	0,01-0,52	0,00-0,80	163	Н	Н
Медь	0,002	0,000	0,000-0,005	0,000-0,022	301	0,003	0,003	0,000-0,006	0,000-0,014	301	Н	
Цинк	0,002	0,003	0,000-0,005	0,000-0,011	301	0,004	0,003	0,000-0,008	0,000-0,050	301		
Никель	0,003	0,000	0,000-0,011	0,000-0,017	301	0,004	0,000	0,000-0,010	0,000-0,014	301	Н	Н
Марганец	0,086	0,079	0,000-0,167	0,000-0,407	300	0,086	0,074	0,037-0,185	0,021-0,298	301	Н	Н
Сульфаты	90,1	76,8	18,6-209	3,00-450	163	96,6	80,7	15,9-222	5,82-245	163	Н	Н
Хлориды	101	84,2	3,51-343	0,53-52,3	162	93,3	67,3	2,81-438	0,52-568	163	Н	Н
Минерализация	479	446	183-1024	70,6-1330	163	479	430	191-984	90,7-1260	163		



Бассейн р. Белая												
Кислород	10,1	10,0	7,09-13,0	3,05-	630	10,2	9,97	7,30-13,5	3,50-16,3	658	Н	Н
БПК <sub>5</sub> (O <sub>2</sub> )	1,59	1,41	0,50-2,88	0,50-9,26	553	1,86	1,67	0,50-4,26	0,50-8,63	550	Н	Н
ХПК (O)	28,4	25,3	8,90-58,9	2,30-82,5	705	25,3	23,9	8,24-48,6	3,90-75,7	715	Н	Н
Фенолы	0,001	0,000	0,000-0,002	0,000-0,004	581	0,001	0,000	0,000-0,003	0,000-0,006	596	Н	
НФПР	0,10	0,08	0,00-0,27	0,00-0,91	705	0,23	0,12	0,01-0,70	0,00-1,26	715	Н	-1,3
АСПАВ	0,02	0,01	0,00-0,04	0,00-0,93	417	0,01	0,01	0,00-0,03	0,00-0,16	427	Н	
Аммонийный азот	0,28	0,18	0,04-0,71	0,00-3,85	698	0,37	0,26	0,04-0,98	0,01-3,25	708	Н	Н
Нитратный азот	2,02	1,76	0,26-4,95	0,02-17,4	698	1,19	0,73	0,15-3,50	0,00-11,1	708	Н	1,2
Нитритный азот	0,018	0,013	0,003-0,041	0,000-0,323	698	0,018	0,013	0,003-0,043	0,000-0,307	708	Н	Н
Железо	0,18	0,10	0,00-0,52	0,00-2,72	499	0,20	0,11	0,02-0,58	0,00-4,34	511		-1,3
Медь	0,002	0,002	0,000-0,005	0,000-0,022	705	0,003	0,003	0,000-0,006	0,000-0,014	715	Н	1,2
Цинк	0,009	0,003	0,000-0,033	0,000-0,051	705	0,011	0,004	0,000-0,041	0,000-0,094	715		-1,2
Никель	0,004	0,060	0,000-0,016	0,000-0,043	551	0,004	0,001	0,000-0,014	0,000-0,065	560		
Марганец	0,092	0,077	0,000-0,218	0,000-0,407	611	0,097	0,076	0,026-0,242	0,003-0,478	624	Н	Н
Сульфаты	131	62,6	12,3-470	3,00-1290	424	130	64,0	14,0-458	4,00-1410	434	Н	Н
Хлориды	51,6	15,6	2,15-239	0,53-523	422	46,6	18,7	2,61-122	0,52-568	434	Н	Н
Минерализация	478	352	112-1180	9,14-2210	420	471	345	124-1166	54,0-2470	434	Н	Н
Бассейн р. Кама												
Кислород	9,90	9,89	7,05-12,8	3,05-15,9	1387	9,88	9,74	7,05-13,1	3,16-16,3	1394	Н	Н
БПК <sub>5</sub> (O <sub>2</sub> )	1,38	1,15	0,50-2,88	0,50-9,26	1311	1,55	1,21	0,50-3,58	0,50-8,63	1286	Н	Н
ХПК (O)	25,0	22,7	8,70-51,5	0,00-82,5	1468	24,7	23,8	9,30-44,2	3,80-84,6	1450	Н	Н
Фенолы	0,001	0,000	0,000-0,003	0,000-0,118	1279	0,001	0,000	0,000-0,003	0,000-0,033	1267	Н	
НФПР	0,07	0,05	0,00-0,22	0,00-0,91	1468	0,14	0,06	0,00-0,58	0,00-1,62	1450	Н	-1,1
АСПАВ	0,02	0,01	0,00-0,05	0,00-0,93	881	0,01	0,01	0,00-0,03	0,00-0,16	870	Н	1,2
Аммонийный азот	0,27	0,16	0,02-0,74	0,00-3,85	1328	0,37	0,25	0,04-1,02	0,00-3,45	1338	Н	
Нитратный азот	1,44	0,99	0,03-4,40	0,00-17,4	1288	0,99	0,57	0,03-3,34	0,00-11,1	1298	Н	1,1
Нитритный азот	0,016	0,010	0,000-0,043	0,000-0,323	1288	0,020	0,011	0,000-0,055	0,000-1,40	1298	-Н	-1,2
Железо	0,29	0,14	0,01-0,84	0,00-7,05	1107	0,30	0,15	0,02-0,91	0,00-8,57	1115	Н	Н
Медь	0,002	0,002	0,002-0,007	0,000-0,025	1468	0,003	0,002	0,000-0,008	0,000-0,024	1451	Н	Н
Цинк	0,007	0,003	0,000-0,032	0,000-0,101	1468	0,009	0,004	0,000-0,039	0,000-0,100	1450	Н	Н
Никель	0,004	0,000	0,000-0,014	0,000-0,043	831	0,004	0,002	0,000-0,014	0,000-0,065	863	Н	Н
Шестивалентный хром	0,004	0,000	0,000-0,018	0,000-0,055	141	108	50,9	7,55-408	1,40-1410	911	-Н	-1,3
Марганец	0,088	0,066	0,008-0,238	0,000-2,200	1256	42,4	20,6	2,26-114	0,50-568	911	-Н	-1,2
Сульфаты	103	40,9	8,10-426	2,50-1290	900	409	305	84,8-1063	17,3-2470	874	Н	Н
Хлориды	41,0	16,9	1,89-147	0,50-523	898	0,015	0,000	0,000-0,056	0,000-0,264	142	Н	Н
Минерализация	404	300	77,9-1090	9,14-2210	875	0,107	0,064	0,010-0,257	0,000-6,560	1256	Н	Н

**Повторяемость (%) превышения ПДК отдельных ингредиентов и показателей качества  
поверхностных вод бассейнов р. Белая и р. Кама в целом**

Ингредиенты и показатели качества воды	2010 г.				2011 г.				2012 г.			
	N	П <sub>1</sub>	П <sub>10</sub>	П <sub>100</sub>	N	П <sub>1</sub>	П <sub>10</sub>	П <sub>100</sub>	N	П <sub>1</sub>	П <sub>10</sub>	П <sub>100</sub>
	Бассейн р. Белая											
Кислород	649	0,46			630	0,16	0,16		658	0,30	0,30	
БПК <sub>5</sub> (O <sub>2</sub> )	549	44,6			553	30,9			550	40,9		
ХПК (O)	714	70,4			705	78,6			715	75,7		
Фенолы	596	25,3			581	21,7			596	22,2		
НФПР	712	68,0	1,26		705	64,5	1,28		715	75,8	12,6	
АСПАВ	428	1,17			417	1,44			427	1,17		
Аммонийный азот	707	11,6			698	17,8			708	32,2		
Нитратный азот	707	0,57			698	0,43			708	0,14		
Нитритный азот	707	9,34	0,14		698	29,1	0,29		708	24,6	0,56	
Железо	508	59,3	2,95		499	49,9	1,20		511	50,5	1,76	
Медь	714	70,6	0,98		705	59,6	0,28		715	78,2	0,56	
Цинк	714	23,7			705	23,0			715	26,3		
Никель	559	17,0			551	10,5			560	9,29		
Сульфаты	431	31,1	2,32		424	32,6	2,36		434	35,9	2,30	
Хлориды	431	2,78			422	3,08			434	3,46		
Минерализация	431	8,12			420	10,0			434	8,29		
	Бассейн р. Кама											
Кислород	1388	0,36			1387	0,07	0,07		1394	0,29	0,29	
БПК <sub>5</sub> (O <sub>2</sub> )	1246	29,5			1311	21,8			1286	28,5		
ХПК (O)	1451	73,9			1468	76,5			1450	79,5		
Фенолы	1270	21,7	0,39		1279	29,3	0,47	0,16	1267	17,2	0,16	
НФПР	1451	40,9	0,62		1468	44,6	0,75		1450	51,0	6,55	
АСПАВ	875	1,03			881	0,68			870	0,69		
Аммонийный азот	1329	13,7			1328	16,4			1338	29,8		
Нитратный азот	1290	0,31			1288	0,31			1298	0,15		
Нитритный азот	1290	13,0	0,08		1288	25,7	0,23		1298	22,3	0,69	
Железо	1101	64,0	5,45		1107	60,0	3,43		1115	60,5	4,75	
Медь	1453	58,5	1,79		1468	53,5	2,04		1451	70,0	2,76	
Цинк	1452	20,5			1468	21,0	0,07		1450	24,2		
Никель	825	12,9			831	9,63			863	10,2		
Сульфаты	890	25,3	1,12		900	25,4	1,11		911	28,7	1,32	
Хлориды	890	1,35			898	1,56			911	1,76		
Минерализация	867	6,46			875	6,97			874	5,38		

Таблица П.7.9

## Динамика вероятностных концентраций (X, мг/л) ингредиентов и показателей качества поверхностных вод бассейна р.Волга

Ингредиенты и показатели качества воды	2011 г.					2012 г.					K <sub>x</sub>	K <sub>c</sub>
	X <sub>ср</sub>	X <sub>50</sub>	X <sub>05</sub> -X <sub>95</sub>	X <sub>мин</sub> -X <sub>макс</sub>	N	X <sub>ср</sub>	X <sub>50</sub>	X <sub>05</sub> -X <sub>95</sub>	X <sub>мин</sub> -X <sub>макс</sub>	N		
Кислород	9,56	9,48	6,22-13,0	1,95-18,8	7459	9,51	9,57	6,30-12,7	1,98-20,8	8788	Н	
БПК <sub>5</sub> (O <sub>2</sub> )	2,44	2,03	0,54-5,77	0,50-33,1	6906	2,39	2,00	0,54-5,68	0,50-28,2	7123	Н	Н
ХПК (O)	26,4	24,7	10,6-48,5	3,00-239	7120	27,8	26,0	11,6-50,4	1,50-1000	7323	Н	-1,4
Фенолы	0,002	0,001	0,000-0,005	0,000-0,118	5808	0,001	0,001	0,000-0,005	0,000-0,033	5876	Н	1,8
НФПР	0,05	0,03	0,00-0,18	0,00-1,40	6967	0,07	0,03	0,00-0,27	0,00-1,82	7158	-Н	-1,5
АСПАВ	0,03	0,01	0,00-0,09	0,00-0,93	5260	0,03	0,02	0,00-0,09	0,00-0,51	5439	Н	
Аммонийный азот	0,53	0,25	0,03-2,16	0,00-19,9	6480	0,58	0,29	0,03-1,98	0,00-19,7	6740	-Н	-Н
Нитратный азот	1,24	0,50	0,02-4,83	0,00-21,3	5727	1,14	0,46	0,03-4,73	0,00-28,7	5903		Н
Нитритный азот	0,042	0,015	0,000-0,187	0,000-1,58	6301	0,036	0,014	0,000-0,155	0,000-1,40	6497	Н	Н
Железо	0,21	0,11	0,00-0,68	0,00-7,05	5833	0,23	0,13	0,01-0,70	0,00-8,57	6035		Н
Медь	0,003	0,003	0,000-0,008	0,000-0,028	6794	0,004	0,003	0,000-0,009	0,000-0,048	7170	-Н	Н
Цинк	0,009	0,006	0,000-0,029	0,000-0,156	6972	0,009	0,008	0,000-0,026	0,000-0,100	7251	Н	Н
Никель	0,005	0,004	0,000-0,014	0,000-0,074	2853	0,006	0,005	0,000-0,016	0,000-0,072	3303	-Н	-Н
Сульфаты	89,2	46,4	8,20-355	1,00-1439	4527	87,4	44,3	7,09-395	1,00-1410	4778	Н	Н
Хлориды	31,0	17,7	2,80-97,7	0,50-543	4393	29,9	17,2	3,00-94,7	0,50-817	4599	Н	
Минерализация	390	334	111-930	9,14-2213	4234	373	310	105-869	17,3-2470	4389		Н

Таблица П.7.10

## Повторяемость (П %) превышения ПДК ингредиентов и показателей качества поверхностных вод бассейна р. Волга

Ингредиенты и показатели качества воды	2010 г.				2011 г.				2012 г.			
	N	П <sub>1</sub>	П <sub>10</sub>	П <sub>100</sub>	N	П <sub>1</sub>	П <sub>10</sub>	П <sub>100</sub>	N	П <sub>1</sub>	П <sub>10</sub>	П <sub>100</sub>
БПК <sub>5</sub> (O <sub>2</sub> )	6821	53,9			6906	50,8	0,10		7123	49,6	0,06	
ХПК (O)	6973	83,3			7120	85,4	0,03		7323	87,6	0,03	
Фенолы	5745	44,5	0,54		5808	39,2	0,38	0,03	5876	33,5	0,19	
НФПР	6843	32,7	0,35		6967	30,3	0,42		7158	33,6	1,68	
АСПАВ	5062	1,42			5260	3,48			5439	3,33		
Аммонийный азот	6417	30,5	0,75		6480	31,3	1,87		6740	36,3	2,09	
Нитратный азот	5619	0,16			5727	1,13			5903	1,14		
Нитритный азот	6210	35,9	2,83	0,02	6301	38,9	4,09		6497	36,1	3,72	
Железо	5729	51,9	2,39		5833	50,9	2,45		6035	56,9	2,44	
Медь	6745	74,8	1,23		6794	76,1	2,37		7170	79,9	2,69	
Цинк	6914	27,7	0,03		6972	30,9	0,10		7251	34,5		
Никель	2740	9,34			2853	12,3			3303	17,2		
Сульфаты	4408	21,6	0,36		4527	21,5	0,42		4778	20,3	0,38	
Хлориды	4313	0,77			4393	0,73			4599	0,48		
Минерализация	4122	4,59			4234	4,13			4389	3,55		

**Динамика вероятностных концентраций (X мг/л) ингредиентов и показателей качества  
поверхностных вод бассейна р. Урал (на территории России)**

Ингредиенты и показатели качества воды	2011 г.					2012 г.					К <sub>х</sub>	К <sub>с</sub>
	X <sub>ср</sub>	X <sub>50</sub>	X <sub>05</sub> -X <sub>95</sub>	X <sub>мин</sub> -X <sub>макс</sub>	N	X <sub>ср</sub>	X <sub>50</sub>	X <sub>05</sub> -X <sub>95</sub>	X <sub>мин</sub> -X <sub>макс</sub>	N		
Кислород	9,56	9,65	7,79-11,9	3,03-15,1	686	9,38	9,58	7,37-11,5	5,52-14,8	667		
БПК <sub>5</sub> (O <sub>2</sub> )	2,51	2,46	1,29-3,40	1,03-5,98	447	2,57	2,53	1,16-3,61	0,95-4,27	436	-Н	Н
ХПК (O)	25,3	24,0	18,0-39,2	7,80-63,0	475	26,0	26,0	16,2-37,2	7,80-51,0	464	-Н	
Фенолы	0,000	0,000	0,000-0,000	0,000-0,003	440	0,000	0,000	0,000-0,000	0,000-0,004	436	-Н	-Н
НФПР	0,06	0,05	0,02-0,12	0,00-0,30	475	0,06	0,05	0,03-0,13	0,00-0,46	464		-Н
АСПАВ	0,03	0,03	0,02-0,05	0,00-0,07	447	0,03	0,03	0,01-0,06	0,00-0,10	436		-Н
Аммонийный азот	0,38	0,26	0,09-1,10	0,04-3,68	269	0,32	0,26	0,11-0,77	0,05-1,45	269	Н	2
Нитратный азот	1,51	1,30	0,14-3,50	0,01-5,80	269	1,62	1,04	0,17-4,88	0,04-8,03	269	-Н	-Н
Нитритный азот	0,031	0,023	0,004-0,084	0,000-0,185	269	0,038	0,027	0,004-0,101	0,000-0,193	269	-Н	
Железо	0,11	0,05	0,02-0,48	0,01-1,80	359	0,14	0,05	0,02-0,57	0,01-2,72	359	-Н	Н
Медь	0,007	0,003	0,001-0,006	0,001-0,353	360	0,012	0,003	0,001-0,009	0,001-0,810	359	-Н	-2
Цинк	0,024	0,005	0,002-0,046	0,002-0,650	360	0,024	0,007	0,003-0,048	0,002-0,430	359	Н	Н
Никель	0,004	0,004	0,002-0,006	0,001-0,027	265	0,004	0,003	0,002-0,007	0,001-0,040	265	Н	-1,7
Марганец	0,115	0,086	0,023-0,315	0,000-0,533	113	0,102	0,075	0,019-0,267	0,000-0,491	113	Н	Н
Сульфаты	74,4	60,0	18,2-182	12,0-402	212	74,9	54,3	12,7-214	9,10-374	212	Н	Н
Хлориды	64,6	56,7	6,12-154	2,80-479	212	60,8	44,5	7,10-141	2,80-518	212	-Н	Н
Минерализация	466	468	163-791	79,4-1396	212	497	479	172-833	109-1490	212	Н	Н

Таблица П.7.12

## Повторяемость (П %) превышения ПДК ингредиентов и показателей качества поверхностных вод бассейна р. Урал (на территории России)

Ингредиенты и показатели качества воды	2010 г.				2011 г.				2012 г.			
	N	П <sub>1</sub>	П <sub>10</sub>	П <sub>100</sub>	N	П <sub>1</sub>	П <sub>10</sub>	П <sub>100</sub>	N	П <sub>1</sub>	П <sub>10</sub>	П <sub>100</sub>
БПК <sub>5</sub> (O <sub>2</sub> )	443	87,1	0,23		447	82,8			436	84,4		
ХПК (O)	475	96,2			475	97,9			464	96,1		
Фенолы	447	1,12			440	2,05			436	3,21		
НФПР	475	39,8			475	35,4			464	44,6		
АСПАВ	447				447				436			
Аммонийный азот	269	14,5			269	18,6			269	20,5		
Нитратный азот	269				269				269			
Нитритный азот	269	55,8			269	54,7			269	60,6		
Железо	360	29,4	1,67		359	17,3	2,23		359	20,3	2,79	
Медь	360	98,3	4,17	0,83	360	98,6	3,89	1,39	359	98,9	5,01	2,79
Цинк	360	36,1	2,22		360	35,6	3,61		359	37,1	3,62	
Никель	266	4,14			265	1,13			265	3,02		
Марганец	109	100	42,2		113	96,5	43,4		113	95,6	31,9	
Сульфаты	212	40,1			212	22,2			212	29,3		
Хлориды	212	2,83			212	1,89			212	1,42		
Минерализация	212	2,83			212	1,89			212	1,89		

541

Таблица П.7.13

## Динамика вероятностных концентраций (X мг/л) ингредиентов и показателей качества поверхностных вод бассейна Каспийского моря

Ингредиенты и показатели качества воды	2011 г.					2012 г.					K <sub>x</sub>	K <sub>c</sub>
	X <sub>ср</sub>	X <sub>50</sub>	X <sub>05</sub> -X <sub>95</sub>	X <sub>мин</sub> -X <sub>макс</sub>	N	X <sub>ср</sub>	X <sub>50</sub>	X <sub>05</sub> -X <sub>95</sub>	X <sub>мин</sub> -X <sub>макс</sub>	N		
Кислород	9,56	9,50	6,29-12,9	1,95-18,8	8512	9,44	9,54	6,14-12,6	1,98-20,8	9821	Н	
БПК <sub>5</sub> (O <sub>2</sub> )	2,50	2,08	0,53-5,72	0,50-96,8	7720	2,39	2,04	0,53-5,56	0,50-36,7	7925	Н	1,6
ХПК (O)	26,4	24,4	10,0-48,3	3,00-330	7884	27,3	25,6	11,0-49,5	1,50-1000	8146	-Н	-Н
Фенолы	0,001	0,001	0,000-0,005	0,000-0,118	6520	0,001	0,001	0,000-0,004	0,000-0,033	6582	Н	1,8
НФПР	0,05	0,03	0,00-0,17	0,00-1,40	7729	0,07	0,03	0,00-0,25	0,00-1,82	7909	Н	-Н
АСПАВ	0,03	0,02	0,00-0,08	0,00-0,93	5977	0,03	0,02	0,00-0,08	0,00-0,51	6145		Н
Аммонийный азот	0,52	0,25	0,03-2,07	0,00-19,9	7038	0,56	0,28	0,03-1,86	0,00-19,7	7296		-Н
Нитратный азот	1,29	0,56	0,02-4,82	0,00-21,3	6271	1,21	0,50	0,03-4,80	0,00-28,7	6447		Н
Нитритный азот	0,041	0,016	0,000-0,181	0,000-1,58	6859	0,036	0,014	0,000-0,147	0,000-1,40	7079	Н	Н
Железо	0,20	0,10	0,00-0,66	0,00-7,05	6467	0,22	0,12	0,01-0,69	0,00-8,57	6669		Н
Медь	0,004	0,003	0,000-0,008	0,000-0,353	7441	0,004	0,003	0,000-0,009	0,000-0,810	7816	Н	-1,8
Цинк	0,011	0,006	0,000-0,032	0,000-0,650	7619	0,010	0,007	0,000-0,030	0,000-0,482	7897	Н	Н
Никель	0,005	0,004	0,000-0,014	0,000-0,074	3118	0,006	0,005	0,000-0,016	0,000-0,072	3568	-Н	-Н
Сульфаты	91,3	48,0	8,40-372	1,00-1439	5014	89,6	46,6	7,50-384	1,00-1410	5337	Н	Н
Хлориды	34,0	18,8	2,90-111	0,50-1040	4951	32,5	18,4	3,10-106	0,00-817	5158	Н	Н
Минерализация	402	342	115-963	9,14-3453	4721	389	327	109-914	17,3-2483	4902		

Таблица П.7.14

## Повторяемость (П %) превышения ПДК некоторых ингредиентов и показателей качества поверхностных вод бассейна Каспийского моря

Ингредиенты и показатели качества воды	2010 г.				2011 г.				2012 г.			
	N	П <sub>1</sub>	П <sub>10</sub>	П <sub>100</sub>	N	П <sub>1</sub>	П <sub>10</sub>	П <sub>100</sub>	N	П <sub>1</sub>	П <sub>10</sub>	П <sub>100</sub>
БПК <sub>5</sub> (O <sub>2</sub> )	7622	55,2	0,13		7720	52,1	0,26		7925	50,9	0,09	
ХПК (O)	7736	83,1	0,09		7884	84,8	0,19		8146	86,9	0,05	
Фенолы	6463	40,6	0,53		6520	36,0	0,35	0,03	6582	30,6	0,17	
НФПР	7605	32,8	0,33		7729	29,7	0,38		7909	33,2	1,47	
АСПАВ	5780	1,25			5977	3,08			6145	2,96		
Аммонийный азот	6974	30,0	0,69		7038	30,7	1,72		7296	35,1	1,93	
Нитратный азот	6166	0,16			6271	1,08			6447	1,04		
Нитритный азот	6766	36,8	2,66	0,01	6859	39,6	3,79		7079	37,0	3,45	
Железо	6367	50,0	2,26		6467	47,9	2,38		6669	53,6	2,40	
Медь	7393	75,6	1,35	0,04	7441	77,2	2,71	0,07	7816	80,5	2,76	0,13
Цинк	7562	27,6	0,20		7619	31,2	0,49		7897	34,4	0,25	
Никель	3006	8,88			3118	11,4			3568	16,1		
Сульфаты	4898	23,3	0,39		5014	22,3	0,40		5337	21,9	0,37	
Хлориды	4864	0,99			4951	0,95			5158	0,62		
Минерализация	4612	4,86			4721	4,51			4902	3,86		

**Динамика вероятностных концентраций (X, мг/л) ингредиентов и показателей качества воды**  
**р. Амур и поверхностных вод бассейнов рек Шилка, Зея, Суэуя**

Ингредиенты и показатели качества воды	2011 г.					2012 г.					K <sub>x</sub>	K <sub>c</sub>
	X <sub>ср</sub>	X <sub>50</sub>	X <sub>05</sub> -X <sub>95</sub>	X <sub>мин</sub> -X <sub>макс</sub>	N	X <sub>ср</sub>	X <sub>50</sub>	X <sub>05</sub> -X <sub>95</sub>	X <sub>мин</sub> -X <sub>макс</sub>	N		
р. Амур												
Кислород	9,89	9,30	7,37-13,7	5,95-15,7	291	10,1	9,84	7,30-13,8	5,69-15,6	297	Н	Н
БПК <sub>5</sub> (O <sub>2</sub> )	1,72	1,64	0,76-2,78	0,50-5,16	283	1,93	1,82	1,18-2,92	0,91-3,98	296	Н	Н
ХПК (O)	18,5	18,0	8,00-29,0	4,00-49,4	282	19,3	20,0	6,35-30,1	1,00-53,0	294	Н	Н
Фенолы	0,000	0,000	0,000-0,000	0,000-0,002	268	0,000	0,000	0,000-0,000	0,000-0,005	280	Н	Н
НФПР	0,03	0,02	0,00-0,11	0,00-0,25	272	0,02	0,01	0,00-0,08	0,00-0,20	285	Н	Н
АСПАВ	0,02	0,01	0,00-0,05	0,00-0,60	185	0,02	0,02	0,00-0,06	0,00-0,19	186	Н	
Аммонийный азот	0,50	0,40	0,10-1,08	0,02-2,30	265	0,47	0,46	0,10-0,84	0,00-1,24	272	Н	1,1
Нитратный азот	0,21	0,19	0,03-0,44	0,01-0,69	238	0,19	0,13	0,01-0,74	0,01-1,38	245	Н	Н
Нитритный азот	0,009	0,007	0,002-0,022	0,000-0,043	265	0,007	0,006	0,001-0,019	0,000-0,072	272	Н	Н
Железо	0,44	0,43	0,06-0,91	0,00-1,68	192	0,40	0,37	0,12-0,79	0,01-1,21	192	Н	
Медь	0,002	0,001	0,000-0,008	0,000-0,016	290	0,003	0,003	0,001-0,005	0,001-0,007	263	Н	
Цинк	0,006	0,000	0,000-0,036	0,000-0,088	289	0,016	0,016	0,006-0,027	0,000-0,032	296	Н	
Никель	0,006	0,005	0,000-0,017	0,000-0,041	174	0,006	0,006	0,000-0,012	0,000-0,030	204	Н	
Свинец	0,002	0,002	0,000-0,006	0,000-0,015	200	0,002	0,002	0,000-0,004	0,000-0,007	297	Н	
Марганец	0,110	0,100	0,033-0,210	0,022-0,370	143	0,087	0,080	0,029-0,150	0,000-0,270	145	Н	
Сульфаты	15,5	13,5	3,37-34,0	1,10-47,0	157	16,0	15,4	2,70-31,3	1,50-40,8	160	Н	Н
Хлориды	2,34	2,00	1,28-3,71	0,20-14,6	157	2,03	1,80	1,00-3,40	0,70-18,2	160	Н	Н
Минерализация	101	102	36,5-147	28,2-188	157	78,4	76,1	43,5-107	31,4-312	159	Н	Н
Бассейн р. Шилка												
Кислород	8,24	8,09	6,25-10,5	4,00-13,5	308	8,47	8,23	5,76-11,3	4,38-12,7	313	Н	Н
БПК <sub>5</sub> (O <sub>2</sub> )	2,14	1,88	0,95-3,70	0,64-5,33	209	2,13	2,03	0,82-3,75	0,63-5,06	215	Н	Н
ХПК (O)	26,9	24,0	10,3-54,0	4,00-73,9	211	27,1	25,7	10,9-50,3	5,80-71,1	215	Н	Н
Фенолы	0,001	0,000	0,000-0,004	0,000-0,008	211	0,001	0,002	0,000-0,003	0,000-0,006	215	Н	Н
НФПР	0,10	0,08	0,00-0,30	0,00-0,53	210	0,04	0,00	0,00-0,18	0,00-0,42	215	Н	Н
АСПАВ	0,02	0,01	0,00-0,05	0,00-0,47	211	0,02	0,01	0,00-0,05	0,00-0,70	215	Н	Н
Аммонийный азот	0,30	0,04	0,00-1,00	0,00-8,21	200	0,31	0,05	0,00-1,47	0,00-5,84	205	Н	
Нитратный азот	0,27	0,04	0,00-1,45	0,00-5,72	200	0,13	0,02	0,00-0,57	0,00-2,53	205	Н	
Нитритный азот	0,023	0,000	0,000-0,119	0,000-0,907	199	0,029	0,000	0,000-0,184	0,000-0,768	205	Н	
Железо	0,10	0,07	0,01-0,27	0,01-0,43	189	0,10	0,09	0,01-0,24	0,01-0,53	193	Н	Н
Медь	0,002	0,001	0,001-0,005	0,000-0,014	87	0,001	0,001	0,001-0,002	0,001-0,018	193	Н	Н
Цинк	0,008	0,003	0,002-0,026	0,002-0,065	93	0,008	0,003	0,002-0,030	0,000-0,089	193	Н	Н
Никель	0,000	0,000	0,000-0,000	0,000-0,000	83	0,000	0,000	0,000-0,000	0,000-0,009	193	Н	Н

Ингредиенты и показатели качества воды	2011 г.					2012 г.					К <sub>к</sub>	К <sub>с</sub>
	X <sub>ср</sub>	X <sub>50</sub>	X <sub>05</sub> -X <sub>95</sub>	X <sub>мин</sub> -X <sub>макс</sub>	N	X <sub>ср</sub>	X <sub>50</sub>	X <sub>05</sub> -X <sub>95</sub>	X <sub>мин</sub> -X <sub>макс</sub>	N		
Марганец	0,155	0,135	0,055-0,283	0,030-0,480	189	0,127	0,106	0,030-0,289	0,011-0,418	193	Н	Н
Сульфаты	42,6	18,8	7,74-214	3,30-236	196	37,8	13,1	3,60-206	2,00-236	199	Н	Н
Хлориды	9,16	3,20	2,10-52,6	2,00-69,1	189	9,24	2,70	2,00-52,9	2,00-74,4	193	Н	Н
Минерализация	166	100	47,2-531	35,9-663	188	167	87,7	45,1-551	37,3-724	193	Н	Н
Фосфаты	0,091	0,012	0,000-0,304	0,000-4,030	188	0,076	0,010	0,000-0,493	0,000-1,700	193	Н	Н
Бассейн р. Зeya												
Кислород	8,82	8,43	6,97-12,1	6,17-13,6	308	9,35	9,16	7,16-12,3	6,43-13,9	313	Н	Н
БПК <sub>5</sub> (O <sub>2</sub> )	1,36	1,25	0,67-2,30	0,50-3,40	313	1,42	1,41	0,73-2,27	0,56-3,20	313	Н	Н
ХПК (O)	21,6	20,2	14,6-33,9	5,76-45,0	313	24,0	24,0	14,4-33,1	4,24-52,0	313	Н	Н
Фенолы	0,002	0,002	0,000-0,003	0,000-0,003	52	0,001	0,000	0,000-0,003	0,000-0,003	49	Н	Н
НФПР	0,03	0,03	0,02-0,04	0,00-0,04	313	0,02	0,02	0,00-0,03	0,00-0,06	313	Н	Н
АСПАВ	0,01	0,01	0,01-0,01	0,00-0,10	208	0,01	0,01	0,01-0,01	0,00-0,10	208	Н	Н
Аммонийный азот	0,82	0,69	0,25-1,68	0,06-2,31	312	0,83	0,70	0,17-1,87	0,07-2,43	311	Н	Н
Нитратный азот	0,24	0,20	0,08-0,42	0,03-2,58	313	0,27	0,16	0,08-0,38	0,01-8,68	313	Н	Н
Нитритный азот	0,005	0,004	0,002-0,009	0,000-0,145	313	0,005	0,003	0,000-0,012	0,000-0,154	313	Н	Н
Железо	0,50	0,40	0,19-1,22	0,15-2,24	208	0,39	0,34	0,17-0,92	0,11-1,38	208	Н	Н
Медь	0,005	0,004	0,003-0,007	0,002-0,007	313	0,004	0,004	0,003-0,006	0,002-0,008	313	Н	Н
Цинк	0,013	0,013	0,009-0,019	0,007-0,028	313	0,012	0,011	0,009-0,016	0,001-0,024	313	Н	Н
Марганец	0,060	0,064	0,031-0,081	0,031-0,089	86	0,092	0,091	0,037-0,148	0,031-0,170	85	Н	Н
Сульфаты	5,06	4,40	2,30-11,3	1,40-26,9	166	6,08	4,80	2,90-11,3	2,40-39,0	166	Н	Н
Хлориды	2,45	2,00	1,50-4,70	1,20-12,8	165	2,37	2,00	1,60-3,70	1,30-20,4	166	Н	Н
Минерализация	43,8	33,3	23,2-105	19,8-180	166	45,0	35,5	26,7-98,4	23,6-271	166	Н	Н
Бассейн р. Уссyри												
Кислород	9,44	9,51	5,44-13,4	0,40-14,7	302	9,49	9,53	4,58-13,0	1,96-14,8	312	Н	Н
БПК <sub>5</sub> (O <sub>2</sub> )	2,76	1,28	0,50-8,64	0,50-39,9	301	3,00	1,47	0,51-8,41	0,50-60,8	313	Н	Н
ХПК (O)	16,7	14,2	4,80-33,5	3,00-83,4	300	17,1	14,6	5,73-33,9	1,90-65,0	313	Н	Н
Фенолы	0,002	0,001	0,000-0,006	0,000-0,048	242	0,001	0,001	0,000-0,005	0,000-0,032	253	Н	Н
НФПР	0,02	0,01	0,00-0,04	0,00-0,34	302	0,01	0,01	0,00-0,03	0,00-0,75	313	Н	Н
АСПАВ	0,03	0,01	0,00-0,19	0,00-0,38	216	0,03	0,01	0,00-0,14	0,00-0,41	238	Н	Н
Аммонийный азот	0,72	0,224	0,02-3,94	0,00-9,90	293	0,77	0,27	0,02-4,60	0,00-12,4	304	Н	Н
Нитратный азот	0,12	0,05	0,01-0,35	0,00-1,29	255	0,07	0,02	0,01-0,29	0,01-0,53	267	Н	Н
Нитритный азот	0,012	0,009	0,000-0,025	0,000-0,135	254	0,013	0,011	0,000-0,031	0,000-0,170	267	Н	Н
Железо	0,96	0,78	0,23-2,05	0,03-4,98	299	0,49	0,40	0,08-1,24	0,03-2,92	303	Н	Н
Медь	0,002	0,001	0,000-0,004	0,000-0,025	293	0,001	0,001	0,000-0,003	0,000-0,010	307	Н	1,1
Цинк	0,020	0,014	0,000-0,050	0,000-0,260	293	0,020	0,015	0,008-0,049	0,001-0,160	307	Н	Н
Никель	0,000	0,000	0,000-0,002	0,000-0,004	241	0,000	0,000	0,000-0,002	0,000-0,017	253	Н	Н
Сульфаты	10,9	8,65	3,90-24,1	2,30-38,3	214	9,42	7,40	2,30-20,6	1,40-53,5	231	Н	Н
Хлориды	4,19	2,10	1,10-15,6	0,70-30,5	214	5,17	2,50	1,10-13,3	0,90-106	231	Н	Н
Минерализация	89,0	88,4	64,2-120	63,7-141	51	83,6	69,9	33,9-165	12,6-397	231	Н	Н



## Бассейн р. Амур

Кислород	9,33	9,19	6,38-13,3	0,040-15,7	1567	9,55	9,47	6,53-13,0	1,62-15,5	1614	Н	Н
БПК <sub>5</sub> (O <sub>2</sub> )	2,01	1,48	0,65-4,03	0,50-39,9	1453	2,15	1,64	0,74-4,14	0,50-60,8	1515	Н	Н
ХПК (O)	2,01	18,5	6,70-40,0	3,00-83,4	1459	20,8	20,0	5,80-38,3	1,00-71,1	1515	Н	Н
Фенолы	0,001	0,000	0,000-0,004	0,000-0,048	886	0,001	0,000	0,000-0,004	0,000-0,032	912	Н	Н
НФПР	0,04	0,02	0,00-0,20	0,00-0,72	1450	0,02	0,01	0,00-0,09	0,00-0,75	1496	Н	Н
АСПАВ	0,02	0,01	0,00-0,07	0,00-0,60	1171	0,02	0,01	0,00-0,07	0,00-0,70	1221	Н	Н
Аммонийный азот	0,59	0,33	0,02-1,62	0,00-15,0	1427	0,60	0,32	0,03-1,58	0,00-15,2	1471	Н	Н
Нитратный азот	0,21	0,16	0,01-0,52	0,00-5,72	1341	0,17	0,09	0,01-0,48	0,00-8,68	1404	Н	Н
Нитритный азот	0,012	0,006	0,000-0,031	0,000-0,907	1388	0,012	0,005	0,000-0,032	0,000-0,768	1437	Н	Н
Железо	0,52	0,40	0,03-1,51	0,00-4,98	1229	0,37	0,28	0,04-1,01	0,01-3,24	1260	Н	Н
Медь	0,003	0,002	0,000-0,007	0,000-0,070	1297	0,003	0,003	0,001-0,006	0,000-0,050	1444	Н	Н
Цинк	0,013	0,010	0,000-0,038	0,000-0,468	1302	0,015	0,013	0,002-0,030	0,000-0,160	1477	Н	Н
Никель	0,002	0,000	0,000-0,013	0,000-0,041	527	0,002	0,000	0,000-0,008	0,000-0,030	714	Н	Н
Свинец	0,002	0,002	0,000-0,005	0,000-0,054	1011	0,002	0,002	0,000-0,004	0,000-0,011	1477	Н	Н
Марганец	0,123	0,083	0,002-0,291	0,000-2,227	872	0,100	0,072	0,008-0,282	0,000-1,595	884	Н	Н
Сульфаты	18,7	11,4	3,00-43,0	1,10-236	1074	17,6	10,6	2,80-39,6	1,30-236	1118	Н	Н
Хлориды	4,32	2,10	1,10-13,5	0,20-69,1	1066	4,34	2,10	1,10-13,4	0,10-106	1112	Н	Н
Минерализация	113	92,6	28,2-314	10,8-795	903	97,9	70,0	30,9-277	12,6-777	1111		

## Бассейн р. Сусуя

Кислород	10,3	10,7	5,70-13,1	3,90-13,9	125	9,51	9,60	5,70-12,3	4,90-14,5	130	Н	Н
БПК <sub>5</sub> (O <sub>2</sub> )	3,14	2,00	1,00-8,15	1,00-18,6	79	2,95	2,20	1,00-7,56	1,00-17,4	84	Н	Н
ХПК (O)	12,4	10,0	4,36-25,8	3,00-34,3	49	14,5	11,6	2,57-29,6	1,10-42,6	49	Н	Н
Фенолы	0,001	0,000	0,000-0,004	0,000-0,006	79	0,000	0,000	0,000-0,000	0,000-0,004	84	Н	Н
НФПР	0,02	0,00	0,00-0,06	0,00-0,08	79	0,01	0,00	0,00-0,05	0,00-0,19	84	Н	Н
АСПАВ	0,02	0,01	0,00-0,11	0,00-0,17	78	0,02	0,01	0,00-0,09	0,00-0,40	78	Н	Н
Аммонийный азот	1,12	0,45	0,00-4,96	0,00-6,79	79	1,09	0,24	0,00-4,98	0,00-7,62	84	Н	Н
Нитратный азот	0,37	0,27	0,07-1,18	0,03-1,52	79	0,66	0,35	0,09-1,31	0,04-16,0	84	Н	Н
Нитритный азот	0,027	0,014	0,000-0,090	0,000-0,293	79	0,024	0,012	0,000-0,109	0,000-0,193	84	Н	Н
Железо	0,24	0,13	0,03-0,58	0,03-2,61	79	0,39	0,15	0,03-1,61	0,00-4,34	84	Н	-1,1
Медь	0,006	0,006	0,001-0,012	0,000-0,016	79	0,005	0,004	0,002-0,013	0,001-0,029	84	Н	-1,1
Цинк	0,008	0,007	0,002-0,013	0,002-0,076	79	0,005	0,004	0,002-0,009	0,001-0,010	84	Н	Н
Никель	0,000	0,000	0,000-0,000	0,000-0,000	49	0,000	0,000	0,000-0,003	0,000-0,006	49	Н	Н
Марганец	0,007	0,004	0,005-0,023	0,000-0,060	79	0,008	0,005	0,001-0,025	0,000-0,038	84	Н	Н
Сульфаты	24,4	20,3	5,39-44,4	4,40-72,4	49	19,1	12,9	4,39-48,3	2,70-88,7	49	Н	Н
Хлориды	13,3	10,5	4,34-29,9	3,80-54,0	49	10,8	7,50	4,09-27,5	3,80-40,0	49	Н	Н
Минерализация	149	126	47,5-286	30,6-582	49	132	78,1	29,7-325	0,69-673	49	Н	Н

Таблица П.8.2

## Повторяемость (П %) превышения ПДК ингредиентов и показателей качества поверхностных вод бассейна р. Амур

Ингредиенты и показатели качества воды	2010 г.				2011 г.				2012 г.			
	N	П <sub>1</sub>	П <sub>10</sub>	П <sub>100</sub>	N	П <sub>1</sub>	П <sub>10</sub>	П <sub>100</sub>	N	П <sub>1</sub>	П <sub>10</sub>	П <sub>100</sub>
Кислород	1550	0,32	2,06	0,10	1567	1,79	1,28	0,51	1614	1,18	1,05	0,12
БПК <sub>5</sub> (O <sub>2</sub> )	1449	29,5	0,69		1453	27,3	0,55		1515	29,8	0,66	
ХПК (O)	1457	72,3			1453	67,0			1515	67,8		
Фенолы	1432	56,4	2,09		886	32,2	1,13		912	31,0	0,33	
НФПР	1435	27,7	0,56		1450	22,3	0,34		1496	11,8	0,13	
АСПАВ	1139	2,55			1171	2,65			1221	2,29		
Аммонийный азот	1424	46,6	2,04		1427	41,3	1,82		1471	41,9	2,04	
Нитратный азот	1337	0,15			1341				1404			
Нитритный азот	1386	13,9	1,08		1388	9,58	0,58		1437	9,19	0,77	
Железо	1195	83,4	13,1		1229	83,4	12,9		1260	82,4	5,00	
Медь	1413	79,8	5,73		1297	69,5	3,08		1444	78,6	3,05	
Цинк	1408	62,5	0,50		1302	48,5	0,54		1477	66,2	0,20	
Никель	661	3,18			527	8,16			714	3,08		
Марганец	912	91,0	54,0	0,44	872	92,3	41,7	0,69	884	90,8	36,2	0,23
Свинец	899	9,45			1011	1,98			1477	0,41		
Сульфаты	1056	2,37			1074	2,23			1118	2,06		
Хлориды	1065				1066				1112			
Минерализация	1049				903				1111	0,10		

**Динамика вероятностных концентраций (X, мг/л) ингредиентов и показателей качества  
поверхностных вод Тихоокеанского гидрографического района**

Ингредиенты и показатели качества воды	2011 г.					2012 г.					K <sub>x</sub>	K <sub>c</sub>
	X <sub>cp</sub>	X <sub>50</sub>	X <sub>05</sub> -X <sub>95</sub>	X <sub>мин</sub> -X <sub>макс</sub>	N	X <sub>cp</sub>	X <sub>50</sub>	X <sub>05</sub> -X <sub>95</sub>	X <sub>мин</sub> -X <sub>макс</sub>	N		
Кислород	10,0	9,95	6,57-13,7	0,40-15,9	2720	10,00	9,96	6,63-13,5	1,62-15,3	2765	Н	Н
БПК <sub>5</sub> (O <sub>2</sub> )	1,99	1,48	0,66-4,29	0,50-39,9	2469	2,04	1,60	0,70-4,13	0,32-60,8	2526	Н	
ХПК (O)	17,6	15,5	5,05-38,1	3,00-111	2349	18,7	16,7	5,00-38,1	0,90-172	2378	Н	
Фенолы	0,001	0,000	0,000-0,004	0,000-0,048	1732	0,001	0,000	0,000-0,004	0,000-0,048	1751	Н	Н
НФПР	0,26	0,02	0,00-0,27	0,00-157	2446	0,10	0,01	0,00-0,21	0,00-17,6	2482	Н	
АСПАВ	0,02	0,01	0,00-0,06	0,00-0,60	1992	0,02	0,01	0,00-0,06	0,00-0,76	2048	Н	
Аммонийный азот	0,46	0,18	0,00-1,57	0,00-15,0	2424	0,51	0,20	0,00-1,56	0,00-15,2	2462	Н	Н
Нитратный азот	0,20	0,15	0,01-0,52	0,00-10,0	2225	0,20	0,12	0,01-0,56	0,00-16,0	2315	Н	
Нитритный азот	0,013	0,004	0,000-0,039	0,000-0,907	2274	0,014	0,004	0,000-0,049	0,000-0,870	2348	Н	Н
Железо	0,55	0,32	0,03-1,60	0,00-8,23	2169	0,44	0,26	0,02-1,33	0,00-8,92	2193	Н	Н
Медь	0,004	0,003	0,000-0,009	0,000-0,070	2314	0,003	0,003	0,000-0,008	0,000-0,099	2455	Н	
Цинк	0,015	0,008	0,000-0,041	0,000-0,490	2320	0,016	0,011	0,000-0,035	0,000-1,20	2486	Н	
Никель	0,001	0,000	0,000-0,010	0,000-0,041	1043	0,001	0,000	0,000-0,008	0,000-0,082	1204	Н	
Марганец	0,086	0,035	0,002-0,283	0,000-2,227	1504	0,072	0,029	0,002-0,270	0,000-1,595	1508	Н	
Сульфаты	22,1	10,9	2,40-43,6	1,00-1622	1782	18,8	9,80	2,40-39,7	0,00-880	1830	Н	
Хлориды	63,2	2,80	1,10-51,6	0,20-9972	1824	48,3	2,70	1,20-57,1	0,00-5892	1880	Н	
Минерализация	165	80,3	26,5-291	2,61-19476	1518	129	68,0	29,1-288	0,69-10381	1823	Н	

**Повторяемость (П %) превышения ПДК ингредиентов и показателей качества  
поверхностных вод Тихоокеанского гидрографического района**

Ингредиенты и показатели качества воды	2010 г.				2011 г.				2012 г.			
	N	П <sub>1</sub>	П <sub>10</sub>	П <sub>100</sub>	N	П <sub>1</sub>	П <sub>10</sub>	П <sub>100</sub>	N	П <sub>1</sub>	П <sub>10</sub>	П <sub>100</sub>
Кислород	2704	1,55	0,85	0,70	2720	1,25	0,95	0,29	2765	0,90	0,56	0,07
БПК <sub>5</sub> (O <sub>2</sub> )	2469	28,6	0,41		2469	27,8	0,32		2526	29,2	0,40	
ХПК (O)	2354	54,9	0,04		2349	51,4			2378	54,4	0,04	
Фенолы	2323	44,2	1,68		1732	29,0	0,92		1751	24,3	0,69	
НФПР	2434	29,9	3,20	0,21	2446	26,4	2,00	0,37	2482	18,4	2,42	0,28
АСПАВ	1947	2,41			1992	2,46			2048	2,34		
Аммонийный азот	2421	31,4	1,65		2424	30,4	1,65		2462	30,5	2,27	
Нитратный азот	2226	0,13			2225	0,04			2315	0,04		
Нитритный азот	2275	14,7	1,23		2274	10,3	0,92		2348	11,6	1,11	
Железо	2134	78,8	13,1		2169	80,0	12,0		2193	75,8	8,53	
Медь	2434	81,8	5,63		2314	75,4	3,76		2455	78,7	3,58	
Цинк	2429	50,5	1,77		2320	39,7	1,64		2486	50,5	1,09	0,04
Никель	1176	3,06			1043	4,41			1204	2,16		
Марганец	1546	73,8	36,2	0,26	1504	69,3	27,9	0,40	1508	70,5	24,3	0,13
Сульфаты	1763	2,67	0,06		1782	2,41	0,22		1830	2,46		
Хлориды	1818	3,47	0,22		1824	3,62	0,49		1880	3,78	0,32	
Минерализация	1756	0,91	0,06		1518	0,86	0,26		1823	0,82	0,05	

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Аниканова М.Н. Соединения серы сточных вод Байкальского целлюлозно-бумажного комбината (состав, методы анализа, мониторинг). Научный мир. М., 2009.- 115 с.
2. Афанасьев М. И., Вулых Н. К., Загрузина А. Н. Фоновое содержание хлорорганических пестицидов и полихлорированных бифенилов в природных средах (по мировым данным) // Мониторинг фонового загрязнения природных сред. – Л., 1989. - № 5. – С. 31-59.
3. Бачурин Буфал В.В. Климат и воды Сибири (Сборник статей). Новосибирск, Изд-во: Наука, 1980.- С.190-200.
4. Башкин В. Н., Кудрявка В. Н. Динамика биофильных элементов в природных водах верхней части бассейна р. Ока / Региональный экологический мониторинг // «Наука», 1983. – 162 с.
5. Боровая С.А. и др. Тяжелые металлы в почвах Приморского края// Материалы Региональной научной конференции почвоведов. Владивосток, 28 октября 2004 г. /Тр. ДВО ДОПРАН.- 2005.- 3, С.127-130.
6. Бортник В. М., Кукса В. И., Салтанкин В. П. Современная геоэкологическая ситуация в Волго-Каспийском бассейне // Водные ресурсы. – 1997. – Т. 24, № 5. – С. 75.
7. Вода России. Водохранилища/ Под научн. ред. А.М.Черняева; ФГУП РосНИИВХ.- Екатеринбург: Издательство "АКВА-ПРЕСС", 2001.- 700 с.
8. Вода России. Малые реки/ Под научн. ред. А.М.Черняева; ФГУП РосНИИВХ.- Екатеринбург: Издательство "АКВА-ПРЕСС", 2001.- 804 с.
9. Вода России. Речные бассейны/ Под научн. ред. А.М.Черняева; ФГУП РосНИИВХ.- Екатеринбург: Издательство "АКВА-ПРЕСС", 2000.- 536 с.
10. Воловик С.П., Корпакова И.Г., Лавренова Е.А., Темердашев З.А. Экосистема Азовского моря: режим, продуктивность, проблемы управления. Часть I: Режим и продуктивность в период до зарегулирования стока рек. Краснодар: Изд-во КубГУ, 2008. 377 с.
11. Воловик С.П., Корпакова И.Г., Темердашев З.А., Лавренова Е.А., Воловик Г.С. Экосистема Азовского моря: режим, продуктивность, проблемы управления. Часть II: Климат и водные ресурсы во 2-й половине XX века. Краснодар: Изд-во КубГУ, 2010. 493 с.
12. Гареев А.М., Шакиров А.В. Влияние добычи нефти на подземные и поверхностные воды в пределах Предуралья// Тр. Академии водохозяйственных наук. Вып. 7 – Русловедение и гидроэкология.- М., Изд. МГУ.- 2001.- вып.7.- С.90-97.
13. Гигиенические нормативы 2.1.5.2280-07 г. утвержденные Главным государственным санитарным врачом Российской Федерации от 28 сентября 2007 г. Дополнения и изменения № 1 к гигиеническим нормативам 2.1.5.1315-03.
14. Гидрогеология СССР, том 28. Нижний Дон и Северо-Восточное Приазовье. М.: Недра, 1970, 227 с.
15. Дикун П.Л., Костенко Л.Д., Ливеровский А.А., Шмулевский Э.Л., Романовская Л.С., Пакина Е.Л. О механизме образования бенз(а)пирена при пиролизе древесины// Растения и химические канцерогены. Л.: Наука. 1979.- С.171-173.
16. Добровольский А.Д., Залогин Б.С. Моря СССР. М.: Изд-во МГУ, 1982. 192 с.
17. Ежегодник качества поверхностных вод и эффективности проведенных водоохранных мероприятий на территории деятельности ФГБУ "Забайкальское УГМС" за 2012 г. – природных ресурсов и экологии Российской Федерации, Росгидромет – Чита, 2013, 356 с.
18. Ежегодник качества поверхностных вод и эффективности проведенных мероприятий на территории деятельности Калининградского ЦГМС Росгидромета за 2012 г. Калининград, 2013.
19. Жукинский В.Н., Оксинюк О.П., Олейник Г.Н., Кошерева С.И. Критерии комплексной оценки качества поверхностных пресных вод //Самоочищение и биоиндикация загрязненных вод. М. 1980. С. 57-63.
20. Жукинский В.Н., Оксинюк О.П. Методологические основы экологической классификации качества поверхностных вод суши// Гидробиологический журнал. «Наукова думка», 1983. Том XIX. № 2.- С.59-67.
21. Зобова Н.А. Содержание бенз(а)пирена в прибрежной зоне юго-восточной части Черного моря// Канцерогенные вещества во внутренних и внешних водоемах. Информационный материал. М. Изд. АН СССР. 1982.- С.17-19.
22. Израэль Ю.А., Цыбань А.В. Антропогенная экология океана. Л.: Гидрометеиздат. 1989.- 528 с.
23. Курамшина Н.Г., Бикташева Ф.Х. Геохимическая оценка риска состояния природного парка – озера Асликкуль// Безопасность жизнедеятельности.- 2007.- № 9.- С.25-28.
24. Литовский В.В., Баянкин С.А., Зольников П.П., Набережная Е.Н. Урал – Радиационные катастрофы – Теча// Материалы Всесоюзной конференции, г. Курган, 3-5 апреля 1991 г. Режим доступа: [http://techa.49.narod.ru.Prilozhenie\\_V.html/](http://techa.49.narod.ru.Prilozhenie_V.html/)
25. Лурье П.М., Панов В.Д., Ткаченко Ю.Ю. Река Кубань. Гидрография и режим стока. СПб.: Гидрометеоздат, 2005.- 498 с.

26. Лушников Е.А. О влиянии состава пород и карстовых явлений на денудацию рек Урала / Гидрогеология и карстование. - 1966. - вып.3. - С.15-26.
27. Маслова А.В. Поступление загрязняющих веществ в бассейнах крупных рек Амурской области // Тр. ВСО АВН. 2002. № 1. - С.144-147.
28. Мордвинцев М.М. Речные водохозяйственные системы на малых степных реках. - Ростов н/Д: Изд-во СКНЦ ВШ, 2001. - 382 с.
29. Найденова В.И. Гидрохимическая характеристика средних и больших рек в Европейской территории СССР. Л. Гидрометеиздат, 1971. 294 с.
30. Наумкин Д.В., Худеньких К.О. Объекты природного геологического наследия Кунгурского района (пермский край), их значение и использование // Изучение, сохранение и использование объектов геологического наследия северных регионов (Республика Коми): Материалы научно-практической конференции, Сыктывкар, 4-8 сентября, 2007. Сыктывкар: ИГ Коми НЦ УрО РАН. 2007. - С.23-24.
31. Немировская И.А. Углеводороды в геохимических барьерных зонах // Материалы Международной Научной конференции, посвященной 100-летию со дня рождения Д.Г. Панова. Ростов-на-Дону. Изд-во ЮНЦ РАН. 2009. - С.243-246.
32. Низовцев В. Природа Алтая // Живописная Россия. 2004, № 5, С.25, 32-36.
33. Никаноров А.М., Брызгалов В.А. Пресноводные экосистемы в импактных районах России. Ростов-на-Дону: Изд-во "НОК". 2006. - 275 с.
34. Никаноров А.М., Резников С.А., Матвеев А.А., Аракелян В.С. Мониторинг полициклических ароматических углеводородов в бассейне озера Байкал в районах сильного антропогенного воздействия. // Ж. Метеорология и гидрология. 2012. №7. С.66-76.
35. Никаноров А.М., Резников С.А., Матвеев А.А., Аракелян В.С., Лукьянова Н.Н. Многолетняя динамика загрязнения озера Байкал полициклическими ароматическими углеводородами в районе сброса сточных вод Байкальского целлюлозно-бумажного комбината. // Доклады РАН. 2012. т.443. №1. с.116-119
36. Никаноров А.М., Страдомская А.Г., Иваник В.М. Локальный мониторинг загрязнения водной толщи в районах высоких техногенных воздействий топливно-энергетического комплекса. СПб.: Гидрометеиздат, 2002. - 134 с.
37. Никаноров А.М., Страдомская А.Г. Загрязнение водных объектов в районах воздействия топливно-энергетического комплекса // Метеорология и гидрология, 2003, № 4, с.81-90.
38. Никаноров А.М., Страдомская А.Г. Проблемы нефтяного загрязнения пресноводных водоемов. Ростов-на-Дону: "НОК", 2008. - 222 с.
39. "Нормативы качества воды водных объектов рыбохозяйственного значения, в том числе нормативы предельно-допустимых концентраций вредных веществ в воде водных объектов рыбохозяйственного значения", введенные в действие Приказом № 20 от 18 января 2010 г., подписанные руководителем Федерального Агентства по рыболовству А.А.Крайниным (<http://fish.gov.ru/lawbase/DocLib/Изданные%20нормативно-правовые%20акты.aspx>).
40. Обзор состояния работ сети наблюдений за загрязненностью поверхностных вод суши Российской Федерации (по гидрохимическим показателям) в 2012 г. – Ростов-на-Дону: типография ООО "Вираз", 2013. - 176 с.
41. Обзор фонового состояния окружающей природной среды по территории стран СНГ за 2001 г. – СПб.: Гидрометеиздат, 2002. – С. 62.
42. Панов В.Д., Лурье П.М., Ларионов Ю.А. Климат Ростовской области: вчера, сегодня, завтра. г.Ростов-на-Дону, 2006. - 487 с.
43. Патин С.А. Экологические проблемы освоения нефтегазовых ресурсов мирового океана. М.: Изд. ВНИРО. 1997. - 328 с.
44. Перельман А.И. Карта геохимических ландшафтов СССР // Физико-географический атлас мира. Под ред. И.П.Герасимова. Изд. АН СССР и ГУГК при ГКК СССР. М., 1964. С.192-298.
45. Перечень рыбохозяйственных нормативов предельно допустимых концентраций (ПДК) и ориентировочно безопасных уровней воздействия (ОБУВ) вредных веществ для воды водных объектов, имеющих рыбохозяйственное значение. М.: Изд. ВНИРО, 1999. – 304 с.
46. Предельно допустимые концентрации (ПДК) химических веществ в воде водных объектов хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования. ГН 2.1.5.1315-03, утвержденные Главным государственным санитарным врачом РФ 27 апреля 2003 г.
47. Путилина В.С., Вулых Н.К. Закономерности глобальной миграции хлорсодержащих органических соединений // Геоэкология. Инженерная геология. Гидрогеология. Геоэкология. - 2001. - № 6. - С.501-513.
48. РД 52.18. 263-90. Положение. Охрана природы. Геосфера. Организация и порядок проведения наблюдений за содержанием остаточных количеств пестицидов, регуляторов роста растений и основных токсичных продуктов их разложения в объектах природной среды. – Введ. 01.03.91. – М.: 1990. – 72 с.
49. РД 52.24.508-96. Методические указания. Организация и функционирование подсистемы мониторинга состояния трансграничных поверхностных вод суши // Росгидромет. – СПб.: Гидрометеиздат, 1999. – 44 с.

50. РД 52.24.505-98. Методические указания. Методика выполнения измерений массовой концентрации нефтяных компонентов в донных отложениях с идентификацией их состава и происхождения.- г.Ростов-на-Дону, 1998 г.- 21 с.
51. РД 52.24.620-2000 Методические указания. Охрана природы. Гидросфера. Организация и функционирование специальной подсистемы мониторинга антропогенного эвтрофирования пресноводных экосистем. СПб.: Гидрометеоздат, 2001. 40 с.
52. РД 52.24.633. Методические указания. Методические основы создания и функционирования подсистемы мониторинга экологического регресса пресноводных экосистем. СПб.: Гидрометеоздат, 2003. 32 с.
53. РД 52.24.643-2002. Методические указания. Метод комплексной оценки степени загрязненности поверхностных вод суши по гидрохимическим показателям. СПб.: Гидрометеоздат. 2003. 49 с.
54. РД 52.24.661-2004. Рекомендации. Оценка риска антропогенного воздействия приоритетных загрязняющих веществ на поверхностные воды суши. М.: Метеоагентство Росгидромета, 2006.- 26 с.
55. РД 52.24.454-2006. Массовая концентрация нефтяных компонентов в водах. Методика выполнения измерений ИК-фотометрическим и люминесцентным методами с использованием тонкослойной хроматографии.- Ростов-на-Дону, 2006.- 42 с.
56. РД 52.24.476-2007. Массовая концентрация нефтепродуктов в водах. Методика выполнения измерений ИК-фотометрическим методом. Ростов-на-Дону, 2007.- 27 с.
57. Ремизов Г.М., Табацкий А.Д. Экологические проблемы Амура// Проблемы экологии и охраны окружающей среды на Дальнем Востоке. Материалы международной научно-практической интернет-конференции. Комсомольск-на-Амуре, 26 ноября – 15 декабря 2007 г. АмГПУ. 2008.- С.8-12.
58. Ресурсы поверхностных вод СССР / Под ред. А.П. Муранова. – Л.: Гидрометеоздат, 1966. – Т. 18. – вып. 1. – 780 с.
59. Ресурсы поверхностных вод СССР, том 6. Украина и Молдавия. вып.3. Бассейн Северского Донца и реки Приазовья. Ленинград: Гидрометеоздат, 1967.- 492 с.
60. Ресурсы поверхностных вод СССР / Под ред. канд. техн. наук Водогрецкого В.Е. – Л.: Гидрометеоздат, 1969. – Т.4. – вып.3. – С. 12-14; С. 44.
61. Ресурсы поверхностных вод СССР / Под ред. Семенова В.А. – Л.: Гидрометеоздат, 1969. – Т.15. – вып. 1. – С. 27-29, 32.
62. Ресурсы поверхностных вод СССР / Под ред. Елшина Ю.А. и канд. геогр. наук В.В. Куприянова. – Л.: Гидрометеоздат, 1970. – Т.1. – С. 35-36.
63. Ресурсы поверхностных вод СССР / Под ред. канд.тех.наук Вольфцуна И.Б. и Смирнова К.И. – Л.: Гидрометеоздат, 1970. – Т.12. – вып. 2. – С.374, 376.
64. Ресурсы поверхностных вод СССР / Под ред. А.П. Муранова. – Л.: Гидрометеоздат, 1970. – Т.18. – вып. 2. – 589 с.
65. Ресурсы поверхностных вод СССР / Под ред. канд.тех.наук Водогрецкого В.Е. – Л.: Гидрометеоздат, 1971. – Т.12.- вып.1. – С.8, 24, 31, 229, 231.
66. Ресурсы поверхностных вод СССР. – Л.: Гидрометеоздат, 1972. – Т.2, ч.1. – С.18-54, 465.
67. Ресурсы поверхностных вод СССР. – Л.: Гидрометеоздат, 1972. – Т.3. – 633 с.
68. Ресурсы поверхностных вод СССР / Под ред. Паниной Н.А. – Л.: Гидрометеоздат, 1972. – Т.15. – вып. 2. – С.19; 213-215.
69. Ресурсы поверхностных вод СССР / Под ред. Симова В.Г. – Л.: Гидрометеоздат, 1972. – Т.16. – вып.2. – С.22-23.
70. Ресурсы поверхностных вод СССР / Под ред. канд. геогр. наук Протасьева М.С. – Л.: Гидрометеоздат, 1972. – Т.17. – С.34-36.
71. Ресурсы поверхностных вод СССР / Под ред. Васильковского М.Г. – Л.: Гидрометеоздат, 1972. – Т.18. – вып.3. – 626 с.
72. Ресурсы поверхностных вод СССР / Под ред. канд. геогр. наук Протасьева М.С. – Л.: Гидрометеоздат, 1973. – Т.7. – С. 40-51.
73. Ресурсы поверхностных вод СССР – Л.: Гидрометеоздат, 1973. – Т.10. – Кн.1. – С.21, 29, 42, 49, 54, 398.
74. Ресурсы поверхностных вод СССР / Под ред. Алюшинской М.Н. – Л.: Гидрометеоздат, 1973. – Т.11. – 845 с.
75. Ресурсы поверхностных вод СССР / Под ред. Водогрецкого В.Е. – Л.: Гидрометеоздат, 1973. – Т.15. – вып. 3. – С.28-31, 319-321.
76. Ресурсы поверхностных вод СССР / Под ред. Муранова А.П. – Л.: Гидрометеоздат, 1973. – Т.16. – вып. 1. – С.45-48, 530-531.
77. Ресурсы поверхностных вод СССР / Под ред. Васильковского М.Г. – Л.: Гидрометеоздат, 1973. – Т.16. – вып. 3. – С. 9, 15-16.
78. Ресурсы поверхностных вод СССР / Под ред. Васильковского М.Г. – Л.: Гидрометеоздат, 1973. – Т.18. – вып. 4. – 262 с.

79. Ресурсы поверхностных вод СССР / Под ред. Васьяковского М.Г. – Л.: Гидрометеиздат, 1973. – Т.20. – 367 с.
80. Ривьер И.К., Литвинов А.С. Исследование районов повышенной экологической опасности на водохранилищах Верхней Волги // Водные ресурсы, 1997.- Т.24, № 5.
81. Россия: речные бассейны / Под ред. А.М.Черняева.- Екатеринбург: Аэрокосмоэкология, 1999.- С.156-165.
82. Рубцова Н.А., Троянская А.Ф., Моисеева Д.П. Полициклические ароматические углеводороды в донных отложениях Северной Двины и Двинского залива. Ж. "Экологическая химия".- 1997.- № 6(3).- С.151-157.
83. СанПиН 42-123-5317-91. Санитарно-гигиенические нормы. «Предельно допустимые концентрации (ПДК), ориентировочно безопасные уровни воздействия (ОБУВ) пестицидов в воде водных объектов хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования, а также методы их определения (перечень)» / Минздрав – М.: 1991. – 92 с.
84. Симов В.Г. Гидрология устьев рек Азовского моря. М.: Московское отделение гидрометеиздата, 1989. 330 с.
85. Соленова Л.Г. Содержание бенз(а)пирена в организмах Баренцева моря// Канцерогенные вещества во внутренних и внешних водоемах. Информационный материал. М. Изд. АН СССР. 1982.- С.15-17.
86. Спичак М.К. Гидрологический режим Азовского моря в 1951-1957 гг. и его влияние на некоторые химические и биологические процессы// Тр. АЗНИИРХ.- 1960.- Вып.1.- С.115-143.
87. Трапидо М.А. Распределение канцерогенных ПАУ и мониторинг водной среды (на примере Прибалтийского региона). Автореф. дис. канд. биол. наук. Л. 1985.- 20 с.
88. Федоров Л.А., Яблоков А.В. Пестициды – токсический удар по биосфере и человеку.- М.: Наука, 1999.- 460 с.
89. Хаджеева З.И., Тулохонов А.К., Дашиболова Л.Т. Сезонная и пространственная динамика минерализации и главных ионов реки Селенги// Водные ресурсы, 2007.- Т.34.- № 4.- С.475-480.
90. Цееб Я.Я., Денисова А.И., Приймаченко А.Д. О предельно допустимых концентрациях биогенных веществ в воде водоемов. Киев, 1978. 19 с.
91. Чудаева В.А., Шестеркин В.П., Чудаев О.В. Микроэлементы в поверхностных водах бассейна р. Амур// Водные ресурсы.- 2011.- Т.38.- № 5.- С.606-617.
92. Щерба Телегуз О.В. К вопросу об экологических проблемах Камчатки/ Геоэкологические и географические проблемы освременности: Сб. научн. трудов. Вып.11. Владимир: ВГУ. 2009.- С.161-163.
93. Bailey R., Barrie L.A., Halsall C.I., Fellin P., Muir D.C. Atmospheric organochlorine pesticides in the western Canadian Arctic: evidence of transpacific transport// Geophys. Res. D.- 2000.- V.105.- N 9.- P.11805-11811.
94. Buijsman E., Van Pul W.A. Long-term measurements of  $\gamma$ -HCH in precipitation in the Netherlands// J. Water, Air and Soil Pollut.- 2003.- V.150.- N. 1-4.- P.57-71.
95. Dannenberger D. Chlorinated microcontaminants in surface sediments of the Baltic sea-investigations of the Belt sea, the Arkona sea and the Pomeranian Bigt//Marine Pollution Bull.-1996.-Vol.32.-P.772-781.
96. Dulus I.G., Hollis J.H., Broun C.D. Pestiides in rainfall in Europe// Environ. Pollut.- 2000.- V.110.- N 2.- P.331-344.
97. Insecticides sans frontiere// Sci. et vie.- 1995.- № 939.- P.26.
98. Ma Jianmin, Dagguraty Sreerama, Harner Tom, Blanchard Pierette, Waite Don. Impacts of lindane usage in the Canadian prairies on the Great Lakes ecosystem. 2. Modeled fluxes and loadings to the Great Lakes// Environ. Sci. and Technol.- 2004.- V.38.- N 4.- p.984-990.
99. Fellin P., Barrie L.A., Dougherty D., et al/ Air monitoring in the Arctic: results for selected persistent organic pollutants for 1992 // Environ. Toxicol and Chem. – 1996. – V.15.- N 3. – P.253-261.
100. Frank W., Donald M. A global distribution model for persistent organic chemical // Sci. Total Environ. – 1995. – V. 160-161. - P.211-232.
101. Pozo Karla, Harner Tom, Lee Sum Chi, Wania Frank et al. Seasonally resolved concentrations of persistent organic pollutants in the global atmosphere from the first year of the GAPS study// Environ. Sci. and Technol.- 2009.- V.43.- №4.- P.796-803.
102. Waite D.T., Grover P., Westcott N.D. et al. Atmosphere deposition of pesticides in a small southern Saskatchewan watershed// Environ. Toxicol. and Chem.- 1995.- V.14.- N 7.- P.1171-1175.
103. Wania F., Mackay D. Tracking the distribution of persistent organic pollutants //Environment.Science.Technology.-1996.-Vol.30.-P.390A-399A.
104. Yao Yuan, Harner Tom, Ma Jianmin et al. Sources and occurrence of dacthal in the Canadian atmosphere// Environ. Sci. and Technol.- 2007.- V.41.- N 3.- P.688-694.



## СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
Предисловие	4
Список используемых сокращений	6
Условные обозначения	11
Введение	14
Характеристика материала наблюдений	15
Критерии оценки загрязненности поверхностных вод	20
Часть I. Качество поверхностных вод Российской Федерации (по гидрографическим районам)	22
1. Балтийский гидрографический район (I)	22
1.1. Поверхностные воды Карелии и Северо-Запада	22
1.2. Поверхностные воды Калининградской области	33
2. Черноморский гидрографический район (II)	37
2.1. Бассейн р. Днепр	37
2.2. Реки Черноморского побережья Краснодарского края	39
3. Азовский гидрографический район (III)	41
3.1. Бассейн р. Дон	42
3.2. Малые реки Приазовья	55
3.3. Бассейн р. Кубань	57
4. Баренцевский гидрографический район (IV)	64
4.1. Реки и озера Кольского полуострова	64
4.2. Реки Карелии (бассейн Белого моря)	81
4.3. Реки Севера Европейской части России	83
5. Карский гидрографический район (V)	103
5.1. Бассейн р. Обь	103
5.2. Реки севера Тюменской области	132
5.3. Бассейн р. Енисей	133
5.4. Бассейн оз. Байкал	146
6. Восточно-Сибирский гидрографический район (VI)	156
6.1. Бассейн р. Лена	158
6.2. Бассейн рек Яна, Индигирка	167
6.3. Бассейн р. Колыма	171
7. Каспийский гидрографический район (VII)	180
7.1. Бассейн р. Терек	181
7.2. Бассейн р. Волга	182
7.2.1. Бассейн р. Ока	207
7.2.2. Бассейн р. Кама	217
7.3. Бассейн р. Урал	240
7.4. Мелкие реки Каспийского гидрографического района. Бассейн рек Восточный Маныч и Кума	243
7.5. Водные объекты Дагестана	245
8. Тихоокеанский гидрографический район (VIII)	249
8.1. Бассейн р. Амур	250
8.2. Реки бассейна Японского моря	270
8.3. Реки о. Сахалин	273
8.4. Реки полуострова Камчатка и побережья Охотского моря	277
Часть II. Характеристики качества поверхностных вод по результатам специальных наблюдений	285
9. Состояние поверхностных вод бассейна озера Байкал по данным гидрохимических, геохимических и гидробиологических наблюдений в 2012 году	285
9.1. Поступление химических веществ из атмосферы	285
9.2. Состояние вод притоков озера	286
9.2.1. Реки бассейна р. Селенга	286
9.2.2. Другие реки, впадающие в озеро Байкал	299
9.2.3. Оценка поступлений контролируемых веществ в оз. Байкал от наиболее изученных рек	310
9.3. Состояние вод озера	314
9.4. Состояние донных отложений озера Байкал	316
9.5. Гидробиологические наблюдения в районе БЦБК	325

9.5.1. Гидробиологические наблюдения на северном Байкале	327
10. Содержание пестицидов в поверхностных водных объектах Российской Федерации в 2012 г.	330
11. Состояние трансграничных поверхностных вод суши на территории России в 2012 г.	350
12. Оценка переноса органических, биогенных и приоритетных загрязняющих веществ через замы- кающие створы рек России в 2011 г.	375
13. Содержание нефтепродуктов в донных отложениях и в воде водных объектов суши Российской Федерации	400
14. Реки Приазовья в условиях современного антропогенного воздействия	405
15. Загрязнение рек Волхов, Свирь, Черная и Назия	423
16. Заключение	428
Приложение	488
Список литературы	549

**КАЧЕСТВО ПОВЕРХНОСТНЫХ ВОД  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

ЕЖЕГОДНИК  
2012

Под редакцией  
члена-корреспондента РАН А.М.Никанорова  
Оригинал-макет подготовлен ФГБУ "Гидрохимический институт"

Подписано в печать  
Тираж экз. Печ. л.  
Отпечатано в типографии