

ЗАКОНОМЕРНОСТИ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ОРГАНИЧЕСКОГО ВЕЩЕСТВА, МЕТАНА И МЕТАЛЛОВ (ВАНАДИЯ, НИКЕЛЯ И МОЛИБДЕНА) В ДОННЫХ ОТЛОЖЕНИЯХ УСТЬЕВЫХ УЧАСТКОВ РЕК ДОН И МИУС

Хорошевская В.О.¹, Голубкина М.А.¹

¹ ФГБУ «Гидрохимический институт», г. Ростов-на-Дону

E-mail: marishkagol@bk.ru

Аннотация: приводятся результаты исследования гранулометрического состава донных отложений и содержания органического вещества, метана и металлов (ванадия, никеля и молибдена) в донных отложениях устьевых участков рек Дон и Миус. Анализируются установленные зависимости между отдельными фракциями донных и содержанием различных полученных веществ, а также последних между собой. Установлена слабая корреляционная связь между органическим веществом и фракцией крупного алеврита ($r = 0,44$), что может свидетельствовать о его почвенном генезисе.

Ключевые слова: реки Дон и Миус, органическое вещество, метан, металлы.

В водах р. Дон преобладает растворённый органический углерод, сток которого практически не меняется на протяжении XX – начала XXI вв. Межгодовая динамика стока растворённого органического углерода находится в прямой зависимости от водного стока рек; стока взвешенного органического углерода – от твёрдого стока. Твёрдый сток существенно сократился после строительства гидротехнических сооружений на р. Дон – в 10 раз [1], что отразилось, главным образом, на стоке взвешенного органического углерода (в условно естественный период среднегодовой сток Дона составлял ориентировочно 100 тыс. т., после зарегулирования до 2000 гг. – 38 тыс. т.).

Среди неизученных остаётся вопрос потери и насыщении органическим углеродом речных вод в дельтах рек. Учитывая, что в дельтах аккумулируется от 10% до 50% [2] речных наносов, сток взвешенного органического углерода, рассчитанный с учетом данных по твердому стоку для замыкающих гидрологических створов (151 км от устья – для Дона) и поступающий непосредственно в море, может быть уменьшен. И напротив, уменьшение скорости течения реки, наличие большого количества высшей водной растительности, существование заводей, а также антропогенный фактор может являться дополнительным источником органического углерода в приустьевой области реки. Исследование трансформации стока органических веществ в дельтах указанных рек является актуальной фундаментальной задачей.

В апреле 2015 года было произведено исследование донных отложений по профилям устьевых участков рек Дон и Миус [3]. Точки отбора проб были отмечены на карте-схеме (рис. 1).

Исследовался гранулометрический состав донных отложений, содержание в них органического углерода, метана и металлов (ванадия, никеля и молибдена). Гранулометрический состав донных отложений представлен в таблице 1.

Анализ полученных данных показал, что содержание органического углерода в донных отложениях варьирует от 1,24 % (точка отбора проб близ х. Донской) до 3,63 % в пересчете на с.м. (район х. Усть-Койсуг). Среднее содержание органического углерода в дельте реки Дон — 2,32 %, тогда как в пунктах отбора проб на реке Миус несколько меньше — 2,14 %. Установлена слабая корреляционная связь между органическим веществом и фракцией крупного алеврита ($r = 0,44$), что может свидетельствовать о его

почвенном генезисе, и слабая корреляционная связь метана с перлитовой фракцией ($r = 0,45$).
 Корреляционная связь между содержанием органического вещества и метана в дельте очень слабая ($r = 0,16$).

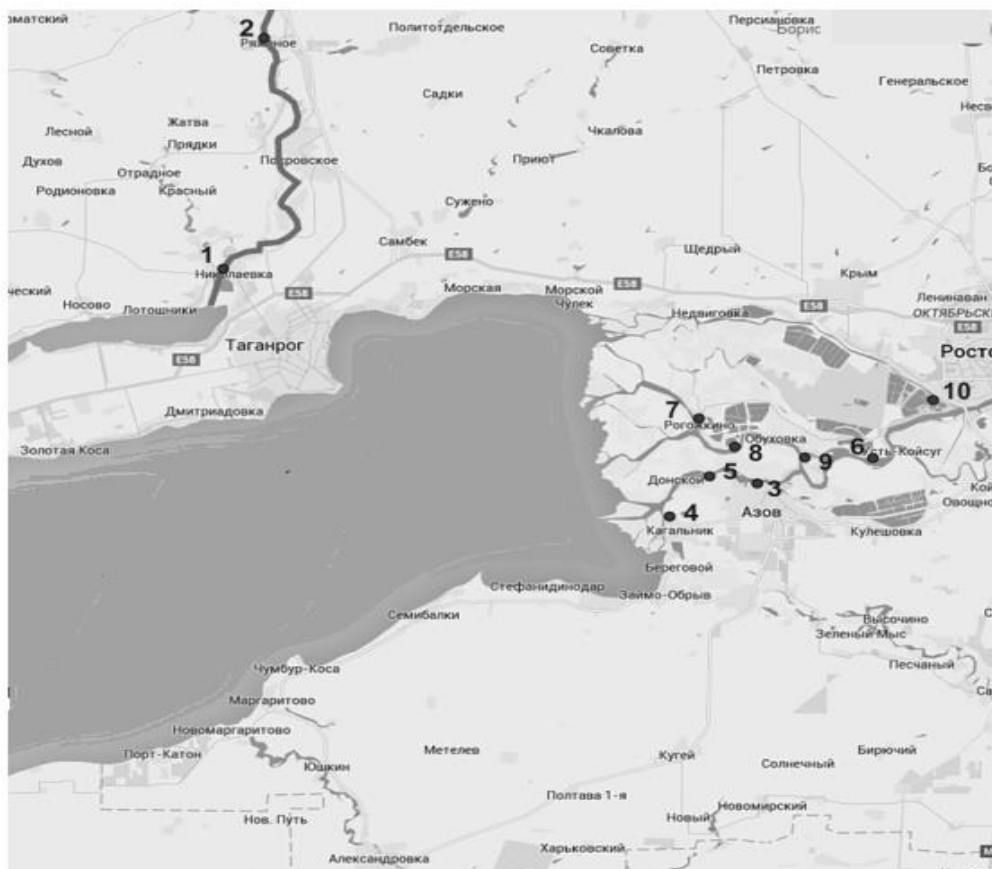


Рис. 1 - Карта-схема точек отбора проб на реках Дон и Миус.

Таблица 1 - Гранулометрический состав в донных отложениях
 (проб грунта 1-10) апрель 2015г.

№ пробы	Песок	Крупный алеврит	Мелкий алеврит	Пелит
	> 0.1 мм	0.1 – 0.05 мм	0.05 – 0.01 мм	<0.01 мм
	%	%	%	%
1	63	2	5	10
2	10	23	33	34
3	11	32	46	11
4	9	35	46	10
5	38	14	27	21
6	32	30	30	8
7	30	27	31	12
8	11	29	28	30
9	26	28	34	11
10	15	20	40	25

Также было проведено исследование содержания ванадия, никеля и молибдена в донных отложениях, данные которого представлены на рис. 2, рис. 3, рис. 4.

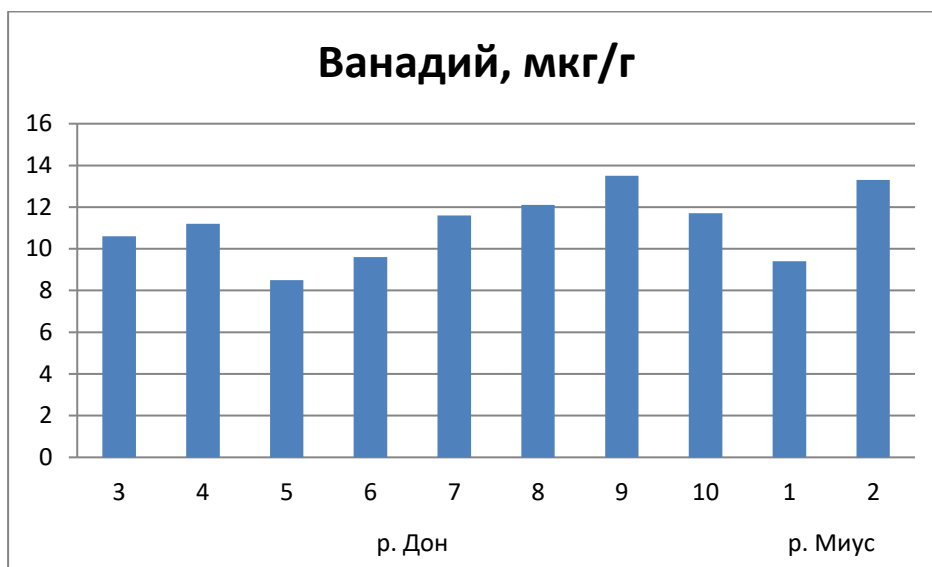


Рис. 2 - Пространственное распределение ванадия по профилям устьевых участков рек Дон и Миус, 2015 г.

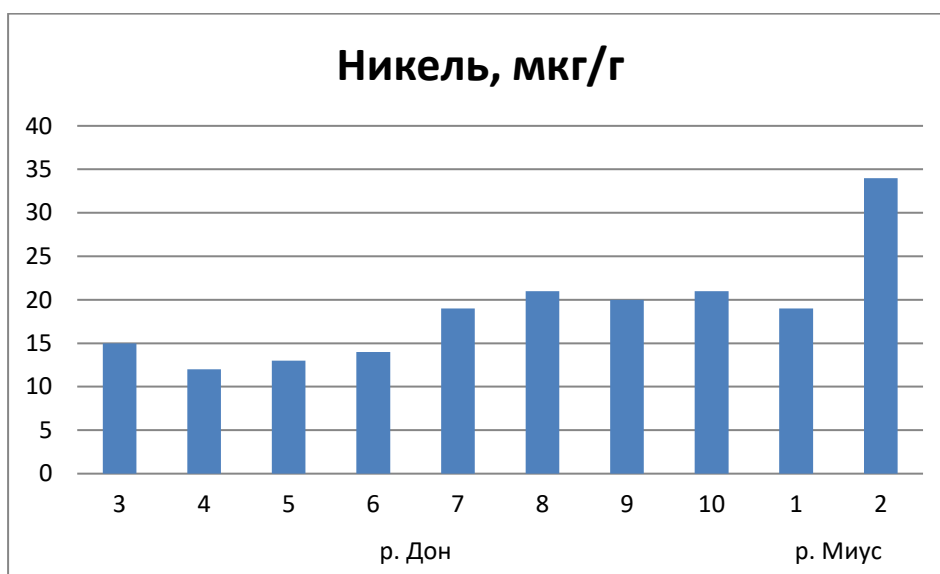


Рис. 3 - Пространственное распределение никеля по профилям устьевых участков рек Дон и Миус, 2015 г.

Корреляция содержания ванадия, никеля и молибдена с органическим углеродом в донных отложениях устьевых участков изучаемых рек выявлена очень слабая $r = 0,1, 0,04$ и $0,12$ соответственно. Это объясняется тем, что, хотя содержание органического углерода в донных осадках изучаемых районов достаточно велико — от $1,24$ до $3,36\%$, в среднем $2,32\%$, но органическое вещество здесь генетически связано с почвами [4,5,6]. Выявлена очень слабая связь между содержанием метана и металлами ($r = 0,14$), причём для ванадия она выше ($r = 0,26$), что может свидетельствовать об их связи с фитопланктоном.

Между содержанием ванадия и никеля в донных отложениях устьевых участков рек Дон и Миус была выявлена связь со средней корреляцией ($r = 0,67$), что подтверждает

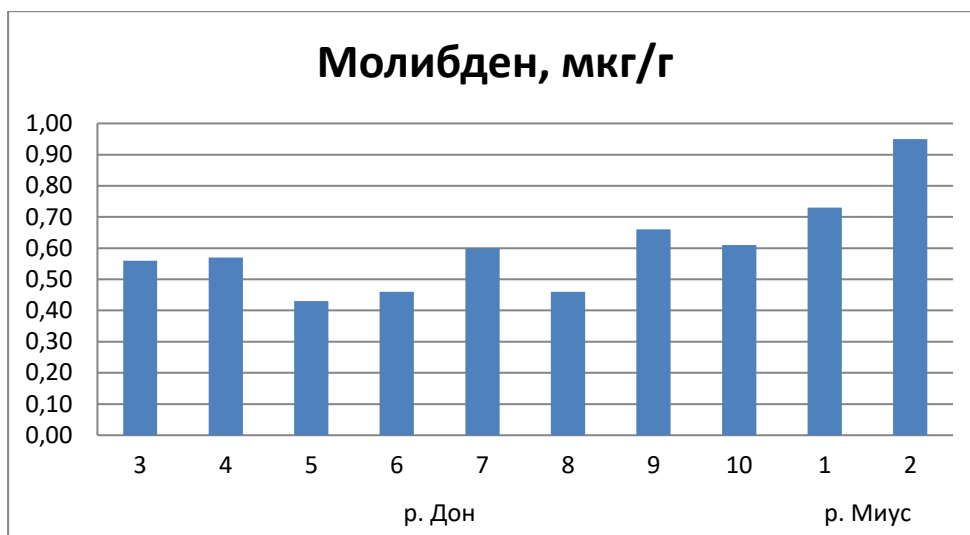


Рис. 4 - Пространственное распределение молибдена по профилям устьевых участков рек Дон и Миус, 2015 г.

гипотезу о существовании устойчивых ванадиево-никелевых комплексов органического вещества. Между содержанием ванадия и молибдена и никеля и молибдена подобной связи не выявлено. Молибден — талассофильный элемент и фактически не накапливается в донных отложениях.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Установлена слабая корреляционная связь между органическим веществом и фракцией крупного алеврита ($r = 0,44$), что может свидетельствовать о его почвенном генезисе и слабая корреляционная связь метана с перлитовой фракцией ($r = 0,45$). Корреляционная связь между содержанием органического вещества и метана в дельте очень слабая ($r = 0,16$).

Содержание ванадия, никеля и молибдена в устьевых участках рек Приазовья (дельта Дона и Миус) значительно ниже кларков для осадочных пород (глина и сланцы 130 мкг/г, 95 мкг/г, 2,0 мкг/г соответственно).

Тенденции к накоплению ванадия, никеля и молибдена в донных отложениях устьевых участков рр. Дон и Миус не обнаружены (по результатам данных 2012-2015 гг).

Корреляция между содержанием ванадия, никеля и молибдена с органическим углеродом в донных отложениях устьевых участков изучаемых рек не выявлена. Это объясняется тем, что хотя содержание органического углерода в донных осадках изучаемого района достаточно велико — от 1,24 до 3,36 %, в среднем 2,32 %, но органическое вещество здесь генетически связано с почвами [4,5,6].

Выявлена очень слабая связь между содержанием метана и металлами ($r = 0,14$), причём для ванадия она выше ($r = 0,26$), что может свидетельствовать об их связи с фитопланктоном.

В донных отложениях дельты р. Дон и Миус выявлена корреляционная связь между содержанием ванадия и никеля. Это связь со средней корреляцией (0,67).

Поступающий с взвесью в дельту р. Дон ванадий подвергается десорбции из донных отложений в устьевой зоне геохимического барьера (от 2 ‰) и в растворённой форме

выносятся в Таганрогский залив, где происходит его поглощение фитопланктоном в вегетационный период.

Список использованной литературы

1. Сорокина В.В., Ивлиева О.В., Лурье П.М. Динамика стока на устьевых участках рек дон и Кубань во второй половине XX века. // Вестник Южного научного центра РАН – 2006. – Т.2, №2. – С. 58-67.
2. Симов В.Г. Гидрология устьев рек Азовского моря. – М.: Моск. отделение Гидрометеоздата, 1989. – 327 с.
3. ГОСТ 17.1.5.01-80 Охрана природы. Гидросфера. Общие требования к отбору проб донных отложений водных объектов для анализа на загрязненность (с изменением №1). – М.: Госстандарт СССР, 1980.
4. Артемьев В.Е. «Геохимия органического вещества в системе река-море», М.: Наука, 1993. — 204 с.
5. Хорошевская В.О. Закономерности формирования и распределения метана в прибрежных водах Азово-Черноморского бассейна (диссертация на соискание ученой степени кандидата географических наук), 2010.
6. Хорошевская В.О. «Изменение содержания органического вещества в устьевых областях рек и в барьерной зоне Таганрогского залива под влиянием климатических флуктуаций на водосборе северного Приазовья» // «Метеорология и гидрология», 2012. № 6.

REGULARITIES OF THE DISTRIBUTION OF ORGANIC MATTER, METHANE AND METALS (VANADIUM, NICKEL AND MOLYBDENUM) IN THE BOTTOM SEDIMENTS OF THE ESTUARIES OF THE DON AND MIUS RIVERS

Khoroshevskaya V.O.¹, Golubkina M.A.¹

¹ Federal State Budgetary Institution "Hydrochemical Institute", Rostov-on-Don

Abstract: the report presents the results of a study of the granulometric composition of bottom sediments and the content of organic matter, methane and metals (vanadium, nickel and molybdenum) in the bottom sediments of the estuaries of the Don and Mius rivers. The established dependencies between the individual fractions of the bottom and the content of various substances obtained, as well as the latter among themselves, are analyzed. A weak correlation has been established between organic matter and the fraction of large siltstone ($r = 0.44$), which may indicate its soil genesis.

Keywords: Don and Mius rivers, organic matter, methane, metals.