

ВОДНЫЕ ЭКОСИСТЕМЫ

Самарская Лука: проблемы региональной и глобальной экологии.
2021. – Т. 30. – № 2. – С. 91-93.

УДК 504.45

DOI 10.24412/2073-1035-2021-10399

ОЦЕНКА ЗАГРЯЗНЕНИЯ ДОННЫХ ОТЛОЖЕНИЙ РЕК ПАМЯТНИКОВ ПРИРОДЫ РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН НЕФТЕПРОДУКТАМИ

© 2021 Д.В. Иванов, Д.Е. Шамаев, В.С. Валиев, И.И. Зиганшин,
Р.Р. Хасанов, А.А. Марасов, В.В. Маланин, О.А. Богданова

Институт проблем экологии и недропользования
Академии наук Республики Татарстан, г. Казань (Россия)

Поступила 17.07.2020

Иванов Д.В., Шамаев Д.Е., Валиев В.С., Зиганшин И.И., Хасанов Р.Р., Марасов А.А., Маланин В.В., Богданова О.А. Оценка загрязнения донных отложений рек памятников природы Республики Татарстан. Выполнена апробация методики расчета показателей загрязнения донных отложений рек – памятников природы Республики Татарстан нефтепродуктами с использованием региональных нормативов их фонового содержания. Дана оценка степени загрязнения донных отложений рек нефтяными углеводородами.

Ключевые слова: донные отложения, нефтепродукты, фоновое содержание, коэффициент загрязнения.

Ivanov D.V., Shamaev D.E., Valiev V.S., Ziganshin I.I., Khasanov R.R., Marasov A.A., Malanin V.V., Bogdanova O.A. The assessment of oil pollution of bottom sediments of rivers that are recognized as natural monuments of the Republic of Tatarstan. Approbation of the methodology for calculating the indicators of oil pollution of bottom sediments of rivers that are recognized as natural monuments of the Republic of Tatarstan using regional standards for their background matter content is made. The estimation of the pollution concentration of bottom sediments of rivers with oil hydrocarbons is given.

Key words: bottom sediments, oil products, background matter content, pollution factor.

Объективная оценка качества окружающей среды по результатам мониторинга состояния отдельных ее компонентов представляет собой актуальную задачу. В части донных отложений поверхностных водных объектов отечественная система нормирования базируется на фоновых концентрациях загрязняющих веществ, по отношению к которым следует выполнять расчеты уровней загрязнения [1, 3]. Однако фоновые концентрации загрязняющих веществ (тяжелых

металлов и нефтепродуктов) в составе донных отложений установлены только в нескольких регионах РФ.

В Республике Татарстан (РТ) специалистами Института проблем экологии и недропользования АН РТ были разработаны и приказом Министерства экологии и природных ресурсов РТ установлены региональные нормативы фонового содержания нефтепродуктов в донных отложениях поверхностных водных объектов с учетом литологических характеристик донных отложений и для различных видов поверхностных водных объектов РТ [4].

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Материалом для исследования послужили образцы поверхностных донных отложений 12 малых рек – памятников природы регионального значения, расположенных в пределах Предкамья, Предволжья и Закамья РТ.

В образцах определяли гранулометрический состав, содержание органического вещества (по величине потерь при прокаливании) и нефтепродуктов методом ИК-спектроскопии [2].

Иванов Дмитрий Владимирович, зам. директора по научной работе, кандидат биологических наук, waterf@mail.ru; *Шамаев Денис Евгеньевич*, младший научный сотрудник, ds1991n@gmail.com; *Валиев Всеволод Сергеевич*, старший научный сотрудник, podrost@mail.ru; *Зиганшин Ирек Ильгизарович*, старший научный сотрудник, кандидат географических наук, доцент, irek_ziganshin@mail.ru; *Хасанов Рустам Равилевич*, младший научный сотрудник, gustamkhasanov88@gmail.com; *Марасов Антон Александрович*, младший научный сотрудник, OwlTravolta@yandex.ru; *Маланин Виталий Викторович*, научный сотрудник, wizzle13@yandex.ru

Расчет степени химического загрязнения донных отложений водных объектов РТ и нефтепродуктами произведен путем сравнения фактической концентрации элемента (вещества) в пробе с фоновой (табл. 1). Последняя учитывает содержание в пробе органического вещества и частиц пелитовой размерности (<0.01 мм), в зависимости от которых находится распределение в речных отложениях нефтяных углеводородов природного и антропогенного происхождения.

Если содержание нефтепродуктов в образце превышал верхний предел фонового содержания, установленного для соответствующего класса (типа) донных отложений, определяется коэффициент загрязнения (K_3), рассчитываемый как от-

ношение фактической концентрации НП (C_i) к фоновому значению (C_ϕ) по формуле (1):

$$K_3 = C_i / C_\phi \quad (1)$$

При этом используется следующая классификация коэффициентов загрязнения: $K_3 < 3$ – умеренный; $3 \leq K_3 < 6$ – значительный; $K_3 \geq 6$ – высокий.

Если содержание нефтепродуктов не превышало установленный для определенной литологической группы верхний предел, то донные отложения были отнесены к незагрязненным.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Донные отложения исследуемых рек были представлены минеральными и органическими осадками с содержанием пелитовой фракции от 3.1 до 59.1% и органического вещества от 0.04 до 11.4% (табл. 2).

Таблица 1

Региональные нормативы фонового содержания нефтепродуктов в донных отложениях рек и водохранилищ РТ, мг/кг [4]

Характеристика донных отложений	Фон, C_ϕ	Верхний предел
Содержание органического вещества менее 8%, содержание частиц <0.01 мм менее 30%	45	100
Содержание органического вещества менее 8%, содержание частиц <0.01 мм более 30%	65	115
Содержание органического вещества более 8%, содержание частиц <0.01 мм менее 30%	160	305
Содержание органического вещества более 8%, содержание частиц <0.01 мм более 30%	180	475

Таблица 2

Содержание нефтепродуктов (НП) в донных отложениях рек – ООПТ РТ (мг/кг) и коэффициенты загрязнения

Река (пункт наблюдений)	ППП, %	Частицы <0,01 мм, %	НП	C_ϕ	C_i	K_3
Бирля (Бурундуки)	6.93	34.5	73	65	115	
Б. Сульча (Старое Ильмово)	4.63	27.3	99	45	100	
Б. Сульча (Мамыково)	6.26	30.3	995	65	115	15.3
Б. Черемшан (Черемшан)	9.33	55.4	125	180	475	
Дымка (Петровка)	7.36	28.5	70,3	45	100	
Иж (Сахра)	7.31	29.8	201	45	100	4.7
Ик (Абдрахманово)	8.26	26.4	116	160	305	
М. Черемшан (Чув. Брод)	0.04	3.1	79	45	100	
М. Черемшан (Билярск)	2.39	11.7	115	45	100	2.6
Свияга (Свияжский)	3.60	25.0	82	45	100	
Степной Зай (Альметьевск)	6.43	22.8	251	45	100	5.6
Сулица (Юматово)	9.96	59.1	64	180	475	
Тойма (Поспелово)	5.62	16.3	109	45	100	2.4
Тойма (Енабердино)	4.06	23.8	122	45	100	2.7
Тойма (Менделеевск)	6.15	16.7	142	45	100	3.2
Шешма (Ленино)	4.01	32.0	30	65	115	
Шешма (Новошешминск)	3.00	12.7	1	45	100	
Шешма (Шешминская крепость)	11.36	37.0	301	180	475	

Примечание: ППП – потери при прокаливании.

В 7 реках (40% все выборки) были выявлены превышения фонового содержания нефтепродуктов. Распределение коэффициентов загрязнения выглядит следующим образом: высокий – 1 (5%), значительный и умеренный – по 3 (17%).

Высокий уровень содержания нефтепродуктов, в 15 раз превышающий региональный фон, в реке Большая Сульча у н.п. Мамыково). На локальный источник загрязнения донных отложений на данном участке акватории указывается отсутствие превышений фонового содержания на других участках реки.

Значительная степень загрязнения нефтепродуктов, содержание которых в донных отложениях превышало фон в 3-6 раз, характерна для рек Степной Зай (Альметьевск), Иж (Сахра) и Тойма (Менделеевск), умеренная степень – для рек Тойма (Поспелово и Енабердино) и Малый Черемшан (Билярск). Все выявленные участки акватории в той или иной степени связаны с расположенными на водосборах рек объектами нефтедобычи и предприятиями по переработке нефти.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Несмотря на свой высокий природоохранный статус, малые реки, включенные в региональную систему особо охраняемых природных территорий Республики Татарстан, подвержены значительному воздействию, включая загрязнение поверхностных вод и донных отложений нефтепродуктами. Уровень загрязнения донных отложений отдельных водных объектов и их участков достигает высоких значений, что требует рассмотрения вопроса об их экологической

реабилитации, а также выработки других природоохранных мероприятий, направленных на снижение нагрузки на водотоки и их биотические сообщества.

Установление фонового содержания нефтепродуктов в донных отложениях водоемов и водотоков Республики Татарстан в качестве нормативного значения означает получение эффективного инструмента для проведения дальнейшего мониторинга их экологического состояния, а также оценки качества окружающей среды и управления природопользованием на региональном уровне.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Методические указания по осуществлению государственного мониторинга водных объектов в части организации и проведения наблюдений за содержанием загрязняющих веществ в донных отложениях водных объектов. Приказ Минприроды России от 24.02.2014 № 112.
2. ПНД Ф 16.1:2.2.22-98. Количественный химический анализ почв. Методика выполнения измерений массовой доли нефтепродуктов в минеральных, органогенных, органоминеральных почвах и донных отложениях методом ИК-спектрометрии.
3. РД 52.24.609-2013. Организация и проведение наблюдений за содержанием загрязняющих веществ в донных отложениях водных объектов.
4. Региональные нормативы «Фоновое содержание нефтепродуктов в донных отложениях поверхностных водных объектов Республики Татарстан» (утв. Приказом Министерства экологии и природных ресурсов РТ от 20.02.2020 г.).