

СОСТОЯНИЕ ПОВЕРХНОСТНЫХ ВОД И ДОННЫХ ОТЛОЖЕНИЙ НА УЧАСТКЕ РЕКИ ГОРНЫЙ ПАЛУЙ НА ТЕРРИТОРИИ ПРИУРАЛЬСКОГО РАЙОНА ЯМАЛО-НЕНЕЦКОГО НАЦИОНАЛЬНОГО ОКРУГА

В статье приведены результаты качественной оценки вод реки Горный Палуй Приуральского района ЯНАО. Исследуемый участок водной среды характеризуется повышенным содержанием тяжелых металлов, что обусловлено аномальным геохимическим состоянием прилегающей территории и поверхностных вод.

Ключевые слова: тяжелые металлы, организм, концентрация, токсичность.

S.P. Sviridenko

CONDITION OF SURFACE WATER AND BOTTOM DEPOSITS ON THE GORNY PATALUY RIVER LENGTH ON THE TERRITORY OF PRIURALSKY AREA OF YAMAL-NENETS NATIONAL DISTRICT

The results of water estimation in the Gorny Paluy River in Priuralsky area of YNND are given in the article. The researched part of water environment is characterized by the increased heavy metal availability that is caused by an abnormal geochemical condition of the surrounding area and surface water.

Key words: heavy metals, organism, concentration, toxicity.

Тяжелые металлы (*Heavy metals*) – это элементы периодической системы химических элементов Д.И. Менделеева с молекулярной массой свыше 50 атомных единиц. Данная группа элементов активно участвует в биологических процессах, входя в состав многих ферментов. Группа тяжелых металлов во многом совпадает с группой микроэлементов. С другой стороны, тяжелые металлы и их соединения оказывают вредное воздействие на организм (*organism*). К ним относятся свинец, цинк, кадмий, ртуть, молибден, хром, марганец, никель, олово, кобальт, титан, медь, ванадий [1].

Попадая в организм они остаются там навсегда, вывести их можно только с помощью белков молока. Достигая определенной концентрации (*concentration*) в организме, они начинают свое губительное воздействие – вызывают отравления и мутации [2, 4].

Источники поступления тяжелых металлов делятся на природные (*the natural*) (выветривание горных пород и минералов, эрозионные процессы, вулканическая деятельность) и техногенные (*the technogenic*) (добыча и переработка полезных ископаемых, сжигание топлива, движение транспорта, деятельность сельского хозяйства) [3].

В качестве токсикантов в водоемах обычно встречаются ртуть, свинец, кадмий, олово, цинк, марганец, никель, хотя известна высокая токсичность других тяжелых металлов – кобальта, серебра, золота, урана и других. Вообще высокая токсичность (*toxicity*) для живых существ – это характерное свойство соединений и ионов тяжелых металлов. Все они очень токсичны, хотя многие из них необходимы в микроколичествах различным организмам – медь, марганец, хром, молибден, ванадий.

Цель исследований. Провести экологическую оценку участка реки Горный Палуй по качеству воды и донных отложений.

Задачи исследований. Установить степень техногенного загрязнения тяжелыми металлами и геохимического состояния воды в реке Горный Палуй, а также выявить степень аккумуляции тяжелых металлов в донных отложениях.

Данные экологические исследования послужат информационной основой комплексного изучения возможностей природных и техногенных воздействий на территории хозяйственного использования реки Горный Палуй, а также для оценки современного экологического состояния отдельных компонентов природной среды и экосистем в целом, их устойчивости к техногенным воздействиям и способности к восстановлению.

Все материалы, полученные в результате проведения полевых исследований, будут использоваться для разработки и ведения экологического мониторинга, прогноза изменений различных элементов окружаю-

щей среды и выбору более оправданного и экологически предпочтительного варианта восстановления компонентов экосистем.

Объекты и методы исследований. Экологические исследования проводились с 22.07.2008 г. по 27.07.2008 г. на участке реки Горный Палуй на территории Приуральяского района ЯНАО вблизи населенных пунктов г. Салехард – Зеленый Яр – Поречье. *Инженерно-экологические исследования (Engineering-ecological researches)* включали в себя отбор проб поверхностных вод и донных отложений. Было отобрано 8 проб поверхностных вод и донных отложений. Химический анализ поверхностных вод и донных отложений проводился в специализированной химико-аналитической лаборатории с помощью методов атомно-эмиссионной спектроскопии, атомно-абсорбционной спектроскопии и ИК-спектроскопии.

Результаты исследований и их обсуждение. Показатели содержания химических элементов в поверхностных водах и донных отложениях представлены в табл. 1–2.

Во всех рассматриваемых образцах поверхностных вод наблюдается превышение ПДК по содержанию ряда тяжелых металлов за исключением никеля и кадмия. Так, превышение в поверхностных водах железа отмечается во всех исследуемых пробах, в семи пробах содержание этого элемента колеблется в границах от 0,30 до 0,41 мг/дм³. В пятой пробе концентрация Fe составила 0,81 мг/дм³, что соответствует 8-кратному превышению ПДК. Это обусловлено тем, что Горный Палуй протекает через заболоченную местность, где происходят процессы оглеения и, как следствие, накопления железа.

ПДК_в свинца составляет 0,006 мг/дм³, превышение по данному показателю в 4,1 раза наблюдалось только в точке № 3. Источник антропогенного поступления свинца в поверхностную воду не выявлен. В остальных пробах концентрация этого элемента находилась в пределах нормы.

Превышения ПДК по хрому зафиксированы во всех пробах, концентрация этого элемента варьирует в пределах от 0,0024 до 0,0031 мг/дм³. Среднее содержание его в исследуемых водоемах составило 0,0026 мг/дм³, что соответствует превышению ПДК в 1,3 раза. Это явление можно объяснить естественным фоном для данной территории.

Во всех исследованных пробах содержание меди было выше значения ПДК, в семи точках концентрация составила от 0,002 до 0,0046 мг/дм³, а в точке № 5 зарегистрировано 13-кратное превышение ПДК.

Таблица 1

Качество воды в реке Горный Палуй, мг/л (2008 г.)

№ п/п	Показатель	ПДК	Номер пробы							
			1	2	3	4	5	6	7	8
1	Железо	0,1	0,39	0,39	0,39	0,42	0,81	0,41	0,35	0,31
2	Свинец	0,1	0,0039	0,0029	0,025	0,0043	0,0046	0,0033	0,0030	0,0037
3	Хром	0,02	0,0026	0,0024	0,0024	0,0025	0,0031	0,0025	0,0025	0,0029
4	Медь	0,001	0,0041	0,0021	0,0020	0,0046	0,013	0,0023	0,0022	0,0035
6	Цинк	0,01	0,035	0,044	0,025	0,040	0,067	0,026	0,029	0,046
7	Никель	0,01	0,0014	0,0014	0,0016	0,0022	0,0051	0,0016	0,0016	0,0024
8	Кадмий	0,005	0,00060	0,0010	0,00030	0,0010	0,0009	0,00010	<0,0001	0,00010
9	Марганец	0,01	0,310	0,104	0,109	0,148	0,425	0,158	0,240	0,402
10	Ртуть	0,00001	<0,000010	0,000016	<0,000010	0,000019	0,000022	0,000014	0,000022	0,000026
11	Нефтепродукты	0,05	0,48	0,22	0,20	0,17	0,16	0,14	0,10	0,16

Таблица 2

Содержание химических элементов в донных отложениях реки Горный Палуй, мг/кг (2008 г.)

№ п/п	Показатель	Номер пробы							
		1	2	3	4	5	6	7	8
1	Железо	864,4	1279	6556	10485	5982	7607	3506	2440
2	Свинец	0,9	7,6	4,6	5,1	3,7	7,0	4,8	3,2
3	Хром	2,0	2,8	12,7	17,0	11,3	18,9	6,6	5,1
4	Медь	0,10	2,2	7,0	3,8	2,5	6,0	2,0	1,9
6	Цинк	2,6	4,4	14,2	20,0	12,9	11,5	14,5	5,5
7	Никель	1,4	1,4	10,0	9,4	6,6	7,0	4,6	6,2
8	Кадмий	<0,05	0,08	0,36	0,65	0,31	0,31	0,20	0,20
9	Марганец	9,8	20,9	197,1	279,7	162,6	39,5	119,9	153,4
10	Ртуть	0,009	0,007	0,252	0,064	0,023	0,027	0,033	0,126
11	Нефтепродукты	33	20	99	155	109	320	153	58

По количественному содержанию цинк во всех исследованных пробах превышал ПДК по рыбохозяйственным нормативам. Варьирование по этому элементу было от 0,025 до 0,067 мг/дм³. Кратность превышения ПДК составила от 2,5 до 6,7 раза.

В речных незагрязненных и слабозагрязненных водах концентрация никеля колеблется обычно от 0,8 до 10 мкг/дм³; в загрязненных она составляет несколько десятков микрограммов в 1 дм³. Содержание никеля ни в одной пробе не достигло величины ПДК.

В речных незагрязненных и слабозагрязненных водах кадмий содержится в субмикрограммовых концентрациях, в загрязненных и сточных водах концентрация кадмия может достигать десятков микрограммов в 1 дм³. Опасных концентраций кадмия в исследуемых пробах не было выявлено.

Превышение ПДК по рыбохозяйственным нормативам по марганцу наблюдается во всех пробах и колеблется от 0,104 до 0,425 мг/дм³, что составляет по кратности ПДК от 10,4 до 42,5 раза. Наибольшие значения по содержанию данного элемента были отмечены в точках № 1, 5 и 8 со следующими значениями 0,310, 0,402 и 0,425 мг/дм³ соответственно.

Превышение норматива по содержанию ртути не наблюдалось только в точке № 1 и 3, в остальных пробах этот показатель колебался в пределах от 0,000014 до 0,000026 мг/дм³, т.е. кратность ПДК составила соответственно от 1,4 до 2,6. Однако, если рассматривать "Предельно допустимые концентрации (ПДК) химических веществ в воде водных объектов хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования", то данное содержание ртути в представленных образцах не представляет опасности для человека.

В отобранных образцах поверхностных вод содержание нефтепродуктов колебалось в пределах от 0,10 до 0,22 мг/дм³, хотя эта концентрация и превышает в своем максимуме (0,22 мг/дм³) ПДК в 4,4 раза, эти значения следует считать естественным фоновым содержанием.

Исследование донных отложений на предмет содержания тяжелых металлов показало, что превышения фоновых показателей (проба 1) в опытных пробах не отмечалось.

Таким образом, исследуемый участок водной среды на территории Ямало-Ненецкого автономного округа характеризуется повышенным содержанием тяжелых металлов, что является аномальным геохимическим загрязнением поверхностных вод.

Литература

1. Хомченко Г.П. Химия для поступающих в вузы: учеб. пособие. – М.: Высш. шк., 1985. – 367с.
2. Анализ объектов окружающей среды: инструментальные методы: пер. с англ. / под ред. Р. Саннаси. – М.: Мир, 1993. – 80 с.
3. Экологические основы природопользования: учеб. пособие. – М.: Академия, 2001. – 208 с.
4. Акимов Т.А., Хаскин В.В. Экология. Человек – Экономика – Биота – Среда: учеб. для вузов. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2007. – 495 с.