

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ
БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ НАУКИ
ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР
«ЯКУТСКИЙ НАУЧНЫЙ ЦЕНТР СИБИРСКОГО
ОТДЕЛЕНИЯ РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК»**

Директору
ФГБУ «НП «Ленские столбы»»
Семёнову А.А.

**ИНСТИТУТ
БИОЛОГИЧЕСКИХ ПРОБЛЕМ
КРИОЛИТОЗОНЫ
СИБИРСКОГО ОТДЕЛЕНИЯ
РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК
(ИБПК СО РАН)**

просп. Ленина, д. 41, Якутск, 677000
Тел./факс: (4112) 33 56 90
E-mail: bio@ibpc.vsn.ru
www.ibpc.vsn.ru

18.11.2024 № 297/2-01-2115/521

На № 743/03 от 04.10.2024

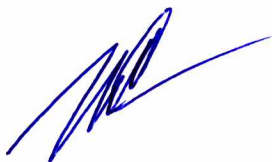
Уважаемый Аркадий Анатольевич!

Представляем запрашиваемое описание гидрохимического состава речных вод, отобранных на участке устья р.Буотама по протоколам лабораторных испытаний ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в РС (Я)» №19546 от 17.10.2024, №14714 от 12.08.2024.

Также просим разработать план мероприятий ФГБУ «НП «Ленские столбы»» на 2025г., в рамках действующего соглашения о взаимном сотрудничестве от 11.02.2020г., для своевременного предоставления со стороны ИБПК СО РАН научных описаний, проведенных аналитических работ по гидрохимическому анализу проб.

Приложение: ГИДРОХИМИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РЕКИ БУОТАМА (данные 2024 г.) на 5 л.

Директор



И.М. Охлопков

Габышева О.И.
33-56-90

**ГИДРОХИМИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА
РЕКИ БУОТАМА
(данные 2024 г.)**

ИСПОЛНИТЕЛЬ: ИБПК СО РАН (м.н.с. ОПИ О.И.Габышева)

Материал и методы исследования

В июле и октябре 2024 года обследован участок реки Буотамы, выше 250 метров от устья. Всего на данном участке отобрано 2 водных образца. Сведения о пунктах отбора водных образцов приведены в **табл. 1**. Отбор, консервацию и хранение водных образцов осуществляли в соответствии с ГОСТ 31861-2012.

Таблица 1 - Точки отбора водных образцов

Шифр образца	Дата отбора	Названия пунктов водных образцов	Координаты
14714	24.07.2024	р. Буотома, выше устья 250 м	N
			E
	ФОТО		
19546	07.10.2024	р. Буотома, выше устья 250 м	N
			E
	ФОТО		

Аналитические работы по выявлению химического состава природных вод выполнены в ИЛЦ ФБУЗ «ЦГиЭ РС(Я)». В отобранных образцах определяли общefизические показатели (запах, pH среды, взвешенные вещества), показатели промышленных загрязняющих веществ (фенолы, нефтепродукты, ПАВ), общие показатели органического вещества (перманганатную окисляемость, ТООВ (по величине ХПК), ЛООВ (по величине БПК₅), показатель цветности), показатели солевого состава (общую жесткость, содержание кальция, магния, натрия, калия, гидрокарбонатов, сульфатов, хлоридов, фторид-ион, общее количество солей), биогенные элементы (кремний, фосфаты, нитриты, нитраты), а также комплекс микроэлементов (барий, бериллий, бор, железо общее, кадмий, кобальт, марганец, медь, молибден, никель, свинец, стронций, сурьма, хром,

цинк). Методы выполнения аналитических работ приведены в протоколах лабораторных испытаний

Для характеристики водных объектов применяли общепринятые в гидрохимии классификации (Алекин, 1953, 1970). Для выявления степени загрязненности природных вод использовали систему ПДК для объектов рыбо-хозяйственного водопользования [ПДК_{рх}]. Обнаруженные концентрации сопоставляли с предельно-допустимыми значениями, выявляли кратность превышения и далее делали выводы о загрязненности (Приложение к приказу Минсельхоза России от 13 декабря 2016 года N 552).

Характеристика поверхностных вод

(Результаты аналитических работ представлены в табл. 2.). Речные воды без запаха. Количество взвешенных веществ изменяется в узких пределах и составляет 6-13 мг/дм³. По водородному показателю воды обследованного участка реки являются неагрессивными (7,50-8,30). Значение водородного показателя находится в пределах допустимой нормы и свидетельствует о смещении реакции в слабощелочную сторону.

Содержание нефтепродуктов, ПАВ и фенолов незначительное. Обнаруженная концентрация нефтепродуктов составляет 0,007-0,019 мг/дм³, ПАВ и фенолов – ниже предела обнаружения анализа. Превышений ПДК_{рх} не зафиксировано.

Воды реки характеризуются невысоким содержанием органических веществ. Концентрация трудноокисляемых органических веществ (ХПК) соответствует нормативным значениям и составляет 4-10 мгО/дм³. Величина перманганатной окисляемости составляет 4-7 мгО/дм³. Показатель биохимического потребления кислорода (ЛООВ) характеризуется величиной, которая вполне укладывается в нормативные значения. Концентрация легкоокисляемых органических веществ (БПК₅) составляет 0,50-1,30 мг/дм³. Показатель цветности в реке в июле не превышает 13°, в октябре значение достигало 35°. В октябре по данному параметру наблюдается превышение нормативного значения в 1,8 раза. Речные воды бесцветные.

Для обследованного водного объекта характерно невысокое содержание солей. Обнаруженные концентрации находятся в пределах нормы. Воды пресные, среднеминерализованные. Содержание солей в октябре достигало 256 мг/дм³, в июле – 250 мг/дм³. По показателю жёсткости речные воды средне жёсткие. Показатель жёсткости изменяется в относительно узких пределах от 3,20 до 3,90 ммоль/дм³. Существенной разницы не выявлено.

Компоненты катионного и анионного состава представлены невысокими значениями. Концентрация кальция в речных водах составляет 39-41 мг/дм³, магния – 14-16 мг/дм³, калия – менее 0,50 мг/дм³. Концентрация натрия не превышает 1,50 мг/дм³. Содержание гидрокарбонатов составляет 178-194 мг/дм³, сульфатов – 5-12 мг/дм³. хлоридов – 0,50-2,80 мг/дм³. Фторид-ионы представлены незначительными величинами,

Таблица 2 - Содержание химических компонентов в природных водах р. Буотама

ВОДНЫЕ ОБЪЕКТЫ ПОКАЗАТЕЛИ	Июль 2024 г.		Октябрь 2024 г.	
	шифр образца 14714		шифр образца 19546	
	обнаруж. конц.	уровень содержания	обнаруж. конц.	уровень содержания
Запах, градусы	0	норма	0	норма
Взвешенные вещества, мг/дм ³	6,20	норма	13,00	норма
Водородный показатель, единицы	8,30	норма	7,50	норма
Нефтепродукты, мг/дм ³	0,0070	норма	0,0190	норма
ПАВ, мг/дм ³	< 0,0250	норма	< 0,0250	норма
Фенолы, мг/дм ³	< 0,0005	норма	0,0008	норма
ТООВ (по величине ХПК), мгО/дм ³	< 4,00	норма	10,00	норма
Перманганатная окисляемость, мгО/дм ³	4,00	не нормируется	7,00	не нормируется
ЛООВ (по величине БПК ₅), мгО/дм ³	< 0,50	норма	1,30	норма
Цветность (°)	13	норма	35	1,8 ПДК
Минерализация, мг/дм ³	249,79	норма	256,25	норма
Жесткость, ммоль/дм ³	3,90	норма	3,20	норма
Кальций (Ca ²⁺), мг/дм ³	40,80	норма	39,00	норма
Магний (Mg ²⁺), мг/дм ³	13,90	норма	15,60	норма
Натрий (Na ⁺), мг/дм ³	1,40	норма	1,37	норма
Калий (K ⁺), мг/дм ³	< 0,50	норма	< 0,50	норма
Гидрокарбонаты (HCO ₃ ⁻), мг/дм ³	178,10	не нормируется	194,00	не нормируется
Хлориды (Cl ⁻), мг/дм ³	2,80	норма	< 0,50	норма
Сульфаты (SO ₄ ²⁻), мг/дм ³	12,30	норма	5,30	норма
Фторид-ион, мг/дм ³	<0,30	норма	< 0,30	норма
Нитриты (NO ₂ ⁻), мг/дм ³	< 0,50	норма	< 0,50	норма
Нитраты (NO ₃ ⁻), мг/дм ³	< 0,50	норма	< 0,50	норма
Фосфаты (PO ₄ ³⁻), мг/дм ³	< 0,01	норма	< 0,50	норма
Кремний (Si-SiO ₂), мг/дм ³	1,92	не нормируется	0,68	не нормируется
Барий (Ba), мг/дм ³	< 0,50	норма	< 0,01	норма
Бериллий (Be), мг/дм ³	< 0,30	норма	< 0,0001	норма
Бор (B), мг/дм ³	< 0,50	норма	< 0,50	норма
Железо общее (Feобщ), мг/дм ³	-	-	0,05	норма
Кадмий (Cd), мг/дм ³	< 0,0001	норма	< 0,0001	норма
Кобальт (Co), мг/дм ³	< 0,002	норма	< 0,002	норма
Марганец (Mn), мг/дм ³	0,0036	норма	0,0041	норма
Медь (Cu), мг/дм ³	< 0,001	норма	0,0030	3,0 ПДК
Молибден (Mo), мг/дм ³	< 0,001	норма	< 0,001	норма
Никель (Ni), мг/дм ³	< 0,005	норма	< 0,005	норма
Свинец (Pb), мг/дм ³	< 0,002	норма	< 0,002	норма
Стронций (Sr), мг/дм ³	1,6000	норма	< 0,50	норма
Сурьма (Sb), мг/дм ³	< 0,005	норма	< 0,005	норма
Хром (Cr6+), мг/дм ³	< 0,002	норма	< 0,002	норма
Цинк (Zn), мг/дм ³	0,0540	5,4 ПДК	0,0440	4,4 ПДК

обнаруженная концентрация находится ниже предела обнаружения. В катионно-анионном составе доминирующее положение приходится на гидрокарбонаты и кальций. Доля гидрокарбонатов составляет 45-48 %-экв, на долю кальция приходится 29-31 %-экв. На остальные компоненты солевого состава приходится менее 20 %-экв: на магний – 18-19 %-экв, на сульфаты – 2-4 %-экв, на натрий и калий – по 1 %-экв. Речные воды гидрокарбонатно-кальциевые.

Содержание биогенных компонентов находятся в пределах нормы, нарушений не выявлено. Величина кремния составляет 0,68-1,92 мг/дм³. Содержание нитритов, нитратов, фосфатов, незначительное. Обнаруженная концентрация находится ниже предела обнаружения анализа.

По содержанию микроэлементов выявлено высокое содержание железа общего, меди и марганца. Концентрация цинка составляет 0,044-0,054 мг/дм³, что превышает нормативное значение в 4,4-5,4 раза. Содержание меди в октябре достигает 0,0030 мг/дм³, что превышает нормативное значение в 3,0 раза. В октябре концентрация меди была незначительная (ниже пределы обнаружения). Значения по марганцу и железу общему соответствуют нормативным показателям и составляют 0,004 и 0,05 мг/дм³ соответственно. Содержание бария, бериллия, бора, кадмия, кобальта, молибдена, никеля, свинца, стронция, сурьмы и хрома незначительное. Обнаруженная концентрация находится ниже предела обнаружения анализа.

Для данного участка реки выявлено превышение по цинку (4,4-5,4 ПДК_{рх}), меди (3,0 ПДК_{рх}) и показателю цветности (1,8 ПДК_{рх}). Кратность превышения ПДК по данным компонентам свидетельствует о низком уровне загрязненности. Данное отклонение, скорее всего, носит природный характер. Накопление данных компонентов происходит в результате естественных процессов, таких как выщелачивание из железомарганцевых, медноколчедановых и других руд, а также в связи с процессами разложения донных отложений (Зенин, Белоусова, 1988). Таким образом, обследованный участок реки является незначительно загрязненными. На современном этапе водоток находится преимущественно под влиянием природных факторов и является нетрансформированным.

Заключение

На основании проведенных работ по выявлению химического состава реки Буотама обнаружено следующее. Речные воды слабощелочные, значения pH находятся в пределах нормы. Воды пресные, среднеминерализованные. Содержание солей в реке составляет 250-256 мг/дм³. Превышений ПДК не зафиксировано. По жесткости воды реки являются средне жесткими (3,20-3,90 ммоль/дм³). По соотношению главных ионов гидрокарбонатно-кальциевые, II типа.

Для реки Буотома выявлено превышение по цинку (4,4-5,4 ПДК_{рх}), меди (3,0 ПДК_{рх}) и показателю цветности (1,8 ПДК_{рх}). Кратность превышения по данным компонентам свидетельствует о низком уровне загрязненности. Остальная часть проанализированных химических компонентов в обследованных образцах характеризуется концентрациями, которые укладываются в нормативные параметры.

В целом, на основании проведенных работ можно заключить, что речные воды на современном этапе находятся преимущественно под влиянием природных факторов и являются нетрансформированными.

Список литературы

- Алекин О.А. Основа гидрохимии. – Л.: Гидрометеиздат, 1953. – 250 с.
- Алекин О.А. Основы гидрохимии. – Л.: Гидрометеиздат, 1970. – 443 с.
- Зенин А.А., Белоусова Н.В. Гидрохимический словарь. – Ленинград: Гидрометеиздат, 1988. – 239 с.
- Приложение к приказу Минсельхоза России от 13 декабря 2016 года N 552. Нормативы качества воды водных объектов рыбохозяйственного значения, в том числе нормативы предельно допустимых концентраций вредных веществ в водах водных объектов рыбохозяйственного значения.
- Раткович Д.Я. Классификация качества воды: Актуальные проблемы водообеспечения. - М.: Наука, 2003. – 352 с.
- Руководство по химическому анализу поверхностных вод суши. Под ред. А.Д.Семенова. – Л.: Гидрометеиздат, 1977. – 540 с.
- ГОСТ 31861-2012. Общие требования к отбору проб воды. – Москва: «Стандартинформ». – 2019. – 32 с.