

Научная статья

УДК 579:556.55(571.55)

DOI: 10.18101/2542-0623-2023-3-75-84

**ГИДРОХИМИЧЕСКАЯ И МИКРОБИОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА  
СОЛЕННЫХ ОЗЕР ШИХАЛИН-НУР И ХАРА-НУР  
(ЮГО-ВОСТОЧНОЕ ЗАБАЙКАЛЬЕ)**

**А. С. Сыренжапова, Е. Ю. Абидуева**

© **Сыренжапова Арюна Сыдынжаповна**

кандидат биологических наук, доцент,

Бурятская государственная сельскохозяйственная академия имени В. Р. Филиппова

Россия, 670034, г. Улан-Удэ, ул. Пушкина, 8

arunaSS\_70@mail.ru

© **Абидуева Елена Юрьевна**

доктор биологических наук, профессор,

ведущий научный сотрудник,

Институт общей и экспериментальной биологии СО РАН

Россия, 670047, г. Улан-Удэ, ул. Сахьяновой, 6

abidueva\_l@mail.ru

**Аннотация.** Целью исследования было изучение влияния гидрохимических показателей соленых озер Торейской группы на его микробиологические характеристики. Объектами наших исследований явились соленые озера Шихалин-Нур и Хара-Нур, расположенные недалеко от станции Даурия (Забайкальский край) с минерализацией от 32 до 45 г/л. В озерах проведен гидрохимический анализ основных компонентов, дано описание донных осадков озер по слоям, определены содержание органического вещества в осадках прибрежной и центральной части озер, общая численность и биомасса бактерий. Определена и рассчитана скорость разложения белка и целлюлозы в осадках. Результаты наших исследований показали, что активные процессы продукции и деструкции органического вещества идут в прибрежной части озер, где созданы наиболее благоприятные условия для функционирования микробных сообществ.

**Ключевые слова:** соленые озера, микробное сообщество, Юго-Восточное Забайкалье, сульфатредукция, Шихалин-нур, Хара-нур.

**Благодарности**

Работа выполнена при частичной финансовой поддержке в рамках госзадания № 121030100229-1.

**Для цитирования**

Сыренжапова А. С., Абидуева Е. Ю. Гидрохимическая и микробиологическая характеристика соленых озер Шихалин-Нур и Хара-Нур (Юго-Восточное Забайкалье)

// Природа Внутренней Азии. Nature of Inner Asia. 2023. № 3(25). С. 75–84.

DOI: 10.18101/2542-0623-2023-3-75-84

### **Введение**

Соленые озера представляют собой уникальные объекты для широких научных исследований [Заварзин и др., 1999; Солоноватые и соленые... 2009; Hardie et al., 1978]. Постоянный интерес к изучению этих экосистем связан, во-первых, с эволюционными процессами развития геобиосистем [Obyazov, 1996]; во-вторых, рациональным использованием их биологических ресурсов [Бархутова и др., 2018]; в-третьих, они являются источниками уникальных микроорганизмов с большим биотехнологическим потенциалом [Nerbert, 1992].

Природно-климатические условия и географические особенности Юго-Восточного Забайкалья способствуют формированию большого количества содовых и соленых озер. В многоводные годы на этой территории насчитывается несколько тысяч естественных озерных водоемов, из которых 72 % приходится на бассейны рек Онон, Борзя и Улдза, третью часть из которых составляют озера площадью меньше 1,0 км<sup>2</sup> [Дзен-Литовский, 1967]. Гидрохимический и гидробиологический режимы этих озер определяются региональными климатическими особенностями. В период наших исследований большинство озер были мелководными. Целью исследований было выявление микробиологических характеристик, связанных с гидрохимическими показателями изучаемых озер.

### **Материалы и методы**

В качестве объектов исследования были выбраны соленые озера Шихалин-Нур (N49.880329, E116.812951) и Хара-нур (N49.945159, E116.714572), расположенные вблизи станции Даурия (Забайкальский край). Эти озера находятся в пределах Восточно-Монгольской платформы [Парфенов и др., 1999] и относятся к Торейской системе соленых озер [Борзенко, 2018]. Котловина озер сложена породами осадочного и вулканогенно-осадочного образования окраинных морей, сформировавшихся на различных этапах и при неодинаковых геодинамических режимах по периферии Сибирского континента<sup>1</sup>. Почвы, прилегающие к котловине озер, по степени засоления характеризуются как средnezасоленные, а по типу химизма — преимущественно натриево-сульфатно-содовые [Убугунов, Убугунова, 2023]. К основным чертам климата относятся резкая континентальность, отрицательные среднегодовые температуры, недостаточная увлажненность, неравномерное выпадение атмосферных осадков по сезонам, влияние тихоокеанских муссонов<sup>2</sup>. Очень важной особенностью является выраженная цикличность количества выпадающих осадков с периодом около 30 лет, которая оказывает влияние на уровень водности озер [Обязов, 1999; Кашницкая, 2021].

Отбор проб воды, донных осадков и цианобактериальных матов проводился с использованием микробиологических методов в стерильную посуду для дальнейших исследований в лабораторных условиях. Образцы взяты в центральной глубоководной части и прибрежной зоне озер. Некоторые физико-химические показатели определяли непосредственно в местах отбора проб с использованием портативных приборов: температура и pH (pH — 200 NM Digital, Южная Корея);

<sup>1</sup> Государственная геологическая карта Российской Федерации. Масштаб 1:1 000 000 (третье поколение). Лист M50 — Борзя. Объяснительная записка. Санкт-Петербург: Картографическая фабрика ВСЕГЕИ, 2010. 553 с.

<sup>2</sup> Климатический справочник СССР. Ленинград: Гидрометеиздат, 1958. Вып. 23, ч. 1. 288 с.

общая минерализация воды (тест-кондуктометр TDS-4, Сингапур); окислительно-восстановительный потенциал — Eh (ORP-169 В Kelilong, Китай); концентрация растворенного кислорода (портативный анализатор Oxi 315i, WTW, Германия). Концентрацию карбонатов, гидрокарбонатов, хлоридов, кальция и магния в воде определяли титриметрическими, сульфатов-турбидиметрическими методами [Намсараев Б. Б. и др., 2006], концентрацию катионов натрия и калия — пламенно-фотометрическим методом на атомно-адсорбционном спектрофотометре ААС SOLAARMG [Методы гидрохимических исследований... 1988]. Органический углерод в донных осадках анализировали методом мокрого сжигания по Тюрину [Аринушкина, 1970]. Скорость разложения белка и целлюлозы изучали аппликационным методом [Теппер и др., 1987]. Концентрацию фотосинтетических пигментов в микробных матах определяли по стандартной методике [Методы химического анализа, 1979]. Спектры фотосинтетических пигментов получены на приборе Specord UVIS (Германия). Для микроскопического анализа в полевых условиях аликвоты по 10 мл воды фильтровали через нитроцеллюлозный фильтр с диаметром пор 0,22 мкм. Микроскопический анализ проб воды проведен в соответствии со стандартной методикой [Kuznetsov, Dubinina, 1989].

### Результаты и обсуждение

В период наших исследований (июль 2019 г.) озера отличались мелководностью, глубина в центральной части водоемов составляла 0,3–0,5 м, площадь водной поверхности была менее 1 км<sup>2</sup> (табл. 1). Края водоемов отошли более чем на 200 м от береговой линии. Температура воды в прибрежной части озер была выше, чем в центральной, и составляла 26,1 и 27,8 °С. Значения рН находились в щелочной области и варьировали от 8,2 до 9,5.

Таблица 1

Морфометрические и физико-химические показатели исследованных озер

Озеро	Место отбора	Координаты	Площадь, км <sup>2</sup>	Глубина, м*	Температура, °С	рН	Eh, мВ	O <sub>2</sub> , мг/л
Шихалин-нур	Прибрежная зона	N49.880329, E116.812951	0,52	0,30	26,1	8,2	30,4	4,9
Шихалин-нур	Центральная часть				24,8		9,2	1,3
Хара-нур	Прибрежная зона	N49.945159, E116.714572	1,18	0,5	27,8	9,5	48,7	3,2
Хара-нур	Центральная часть				26,1		17,5	0,9

\* Глубина измерена в центральной части озера

Анализ химического состава озерных вод показал, что основными компонентами минерализации воды являются натриевые и хлоридно-сульфатные ионы (табл. 2). По составу катионов магний является вторым по значимости после натрия. Из анионов наибольшее содержание в воде составляют хлориды. При этом в воде озера Хара-Нур хлоридов больше, чем в воде Шихалин-Нур. Высокие концентрации хлор-ионов характерны для озер Юго-Восточного Забайкалья [Дзен-Литовский, 1967; Сыренжапова, 2004; Дамбаев и др., 2008; Абидуева и др., 2008; Борзенко, 2018]. Исследованные нами озера по минерализации воды характеризуются как солончатые. Общая минерализация в воде составила 32,2 (Хара-Нур) и 43,5 г/л (Шихалин-Нур).

Таблица 2

Гидрохимическая характеристика исследованных озер, г/л

Озеро	Минерализация, г/л	CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	Cl <sup>-</sup>	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	Na <sup>+</sup>	K <sup>+</sup>
Шихалин-Нур	43,5	0,14	0,11	6,12	14,78	0,016	0,214	13,6	0,06
Хара-Нур	32,2	1,4	0,34	4,15	19,57	0,048	0,201	17,3	1,10

Донные осадки озер представлены преимущественно илами сине-черного цвета с запахом сероводорода, ближе к центральной части островками появлялись илы темно-серого цвета. Такую окраску илам придает коллоидный моносulfид железа — гидротроилит FeSnxH<sub>2</sub>O. Он окрашивает осадки в темно-серый цвет при содержании S сульфид > 0,05 % и в черный — при 0,08 % и более [Chen, 2008]. На поверхности осадков в прибрежной части присутствовали микробные маты толщиной до 0,4 см (табл. 3).

Исследования разнообразия прокариот в микробных матах и донных осадках с использованием высокопроизводительного секвенирования гена 16S рРНК показывают, что в озерах Юго-Восточного Забайкалья наибольшую долю в бактериальном сообществе составляют представители филумов Actinobacteriota, Bacteroidota, Proteobacteria, субдоминантами являются Chloroflexi, Firmicutes. Цианобактериальный ряд представлен преимущественно родом *Leptolyngbya*, остальные роды *Phormidium*, *Anabaena*, *Chroococcus*, *Pseudanabaena*, *Trichodesmium* и другие немногочисленны [Сыренжапова и др., 2022; Абидуева и др., 2012; Сыренжапова, Норовсурэн, Абидуева, 2022].

Органическое вещество (C<sub>орг</sub>) как источник питания для микроорганизмов влияет на распространение определенных групп бактерий-деструкторов. Концентрация органического вещества в поверхностном слое в осадках озер прибрежной его части составила 3,1 % (Шихалин-Нур) и 3,5 % (Хара-Нур), из них 40–50 % составляли целлюлоза, 25–30 % — углеводы. В центральной части водоемов значения содержания C<sub>орг</sub> снижались практически 2 раза. Процентное содержание C<sub>орг</sub> в илах озера Шихалин-Нур составляло 1,8 %, в озере Хара-Нур — 1,5 %. Возможно, это объясняется тем, что по мере отдаления от береговой зоны источник поступления органического вещества в виде растительного опада снижается.

Таблица 3

Описание проб донных осадков исследованных озер

Озеро	Место отбора	Тип пробы	Горизонты, см	Описание пробы
Шихалин-Нур	Прибрежная зона	маг	0–0,1	Темно-зеленый, рыхлый
			0,1–0,2	Пурпурный
			0,2–0,3	Темно-серый с черными прослойками
		осадки	0,3–15,0	Сине-черный ил восстановленный с разрывами газа и остатками высшей растительности
			15,0–20,0	Серый маслянистый ил без остатков растительности
		20,0–30,0	Светло-коричневая глина с песком	
	Центральная часть озера	осадки	0–10,0	Черный и темно-серый ил маслянистой консистенции с остатками растительности
			10,0–30,0	Серый ил с крупно-зернистым песком
Хара-Нур	Прибрежная зона	маг	0–0,1	Темно-зеленый, рыхлый
			0,1–0,2	Пурпурный
			0,2–0,3	Светло-серый
			0,3–0,4	Черными с прослойками
		осадки	0,4–20,0	Темно-серый илистый песок с растительными остатками и солевыми прослойками
	20,0–30,0		Серый, без остатков растительности	
	Центральная часть озера	осадки	0–10,0	Черный ил маслянистой консистенции с глиной с запахом сероводорода
			10,0–30,0	Коричневый ил с песком

Известно, что пространственное распределение озерных бактерий определяется разнообразием озерных биотопов и их изменчивостью во времени [Matyugina, Borzenko, 2021]. Общая численность микроорганизмов на момент исследования в прибрежной части озер составляла  $23,7 \cdot 10^9$  кл/л (оз. Шихалин-Нур) и  $33,4 \cdot 10^9$  кл/л (оз. Хара-Нур), в центральной части численность микроорганизмов была ниже и составляла  $17,9 \cdot 10^9$  и  $24,8 \cdot 10^9$  кл/л соответственно.

Биомасса бактерий в прибрежной и центральной части озер имела незначительные различия (табл. 4). При этом в озере Хара-Нур биомасса значительно превышала биомассу бактериальных тел озера Шихалин-Нур и достигала 1921,4 и 987,3 мг/л соответственно.

Повышение численности и биомассы бактерий в прибрежной части озер, возможно, объясняется хорошим перемешиванием водной массы озер, лучшей прогреваемостью воды и присутствием питательных элементов в этой зоне водоемов.

Таблица 4

Биологические характеристики в донных осадках исследованных озер

Озеро	Место отбора	Общая численность микроорганизмов, ( $\times 10^9$ кл/мл)	Биомасса, мг/л	Хлорофилл <i>a</i> , мг/л
Шихалин-Нур	Прибрежная зона	23,7	987,3	10,8
	Центральная часть	17,9	961,2	-
Хара-Нур	Прибрежная зона	33,4	1921,4	15,4
	Центральная часть	24,8	1298,7	-

«-» — не определено.

По общему количеству бактерий можно в некоторой степени судить об интенсивности микробиологических процессов и о трофности водоема. Согласно полученным данным об общей численности микроорганизмов, изученные озера были классифицированы как эвтрофные (табл. 4).

Органическое вещество в содовых и соленых озерах подвергается его деструкции различными физиологическими группами микроорганизмов. При помощи аппликационного метода нами определена скорость разложения целлюлозы и белка в донных осадках (табл. 5).

Таблица 5

Скорость разложения целлюлозы и белка  
в донных осадках озер аппликационным методом

Озеро	Место отбора	$C_{\text{орг}}$ , %	Скорость разложения целлюлозы, % в сут.	Скорость разложения белка, % в сут.
Шихалин-Нур	Прибрежная зона	3,1	0,8	1,1
	Центральная часть	1,8	0,07	0,4
Хара-Нур	Прибрежная зона	3,5	0,9	1,8
	Центральная часть	1,5	0,1	0,6

Доминирующим процессом терминальной деструкции органического вещества является сульфатредукция. Доля серы в зоо- и микробной биомассе достигает 1,5 %, из которых 80 % приходится на органическую серу [Неретин и др., 1996]. Несмотря на относительно низкое содержание элементной серы в водоемах, значение последней в природных процессах превращения серы велико [Борзенко, Замана, 2011]. Мощность сероводородных илов на момент исследования составляла в прибрежной части озера Шихалин-Нур 0,75 см, Хара-Нур — 0,3 см, что в целом согласуется с ранее проведенными исследованиями [Борзенко, 2018]. Незначительное увеличение глубины, вероятно, связано с усыханием озер и уменьшением его водной площади.

Восстановление сульфатов активно идет как в донных отложениях, так и в водной толще воды. По результатам наших исследований концентрация сульфатов в воде озер составляла 6,12 г/л (оз. Шихалин-Нур) и 4,15 г/л (оз. Хара-Нур) (табл. 2). В донных осадках сульфидной серы ранее было зафиксировано 397 мг/100 г (оз. Шихалин-Нур) и 160 мг/100 г (оз. Хара-Нур). Относительно высокое содержание сульфидной серы наблюдалось в озерах с более мощными илистыми отложениями [Борзенко, 2018]. Из исследованных нами озер восстановление сульфатов, судя по сильному запаху сероводорода и наличию отложений черной илистой грязи, наиболее выражено в озере Шихалин-Нур.

### **Заключение**

Таким образом, исследованные нами озера характеризуются небольшой глубиной, щелочной реакцией среды, восстановительной обстановкой (низким содержанием кислорода, окислительно-восстановительным потенциалом). В прибрежной части озер обнаружены микробные маты, толщина которых достигала до 0,5 см с ярко выраженной слоистостью. Озера по минерализации воды классифицируются как солоноватые. Основными компонентами минерализации воды являются натриевые и хлоридно - сульфатные ионы, а также катионы магния. Озера классифицируются как эвтрофные.

Наличие мощного донного илистого отложения, ярко выраженного сероводородного запаха, высокой концентрации сульфатов в воде и серосодержащих элементов в осадках озер указывает на интенсивный процесс сульфатредукции.

Полученные результаты по общей численности микроорганизмов, биомассе, концентрации фотосинтезирующих пигментов хлорофилла *a*, содержанию  $C_{орг}$ , скорости разложения белка и целлюлозы указывают, что активные процессы продукции и деструкции органического вещества идут в прибрежной части озер, где созданы наиболее благоприятные условия для функционирования микробных сообществ.

### **Литература**

1. Сезонные изменения физико-химических условий среды соленого озера Дабасу-Нур (Юго-Восточное Забайкалье) / Е. Ю. Абидуева, Л. П. Козырева, А. С. Сыренжапова, Б. Б. Намсараев // География и природные ресурсы. 2008. № 2. С. 177–179. Текст : непосредственный.
2. Микробиологическая оценка качества воды и донных отложений содово-соленых озер Забайкалья / Е. Ю. Абидуева, Л. П. Козырева, Д. Д. Цыренова [и др.] // Бюллетень

Восточно-Сибирского научного центра Сибирского отделения Российской академии медицинских наук. 2012. № 5–1(87). С. 166–170. Текст : непосредственный.

3. Аринушкина Е. В. Руководство по химическому анализу почв. 2-е изд., перераб. и доп. Москва : Изд-во МГУ, 1970. С. 487. Текст : непосредственный.

4. Борзенко С. В., Замана Л. В. Восстановленные формы серы в рапе содового озера Доронинское (Восточное Забайкалье) // Геохимия. 2011. № 3. С. 268–277. Текст : непосредственный.

5. Борзенко С. В. Геохимия соленых озер Восточного Забайкалья // Геологическая эволюция взаимодействия воды с горными породами : материалы III Всероссийской научной конференции с международным участием (г. Чита, 20–25 августа 2018 г.) / ответственные редакторы Л. В. Замана, С. Л. Шварцев. Чита, 2018. С. 18–26. Текст : непосредственный.

6. Гидрохимическая характеристика содовых озер Юго-Восточного Забайкалья и Монголии / В. Б. Дамбаев, Б. С. Цыренов, С. П. Бурюхаев [и др.] // Вестник Бурятского государственного университета. 2008. № 3. С. 25–27. Текст : непосредственный.

7. Дзен-Литовский А. И. Проблема малых соляных озер Сибири и перспективы их использования // Материалы совещания по развитию основ химической промышленности Сибири / СО АН СССР. Новосибирск, 1967. С. 75. Текст : непосредственный.

8. Заварзин Г. А., Жилина Т. Н., Кевбрин В. В. Алкалофильное микробное сообщество и его функциональное разнообразие // Микробиология. 1999. Т. 68, № 5. С. 579–599. Текст : непосредственный.

9. Кашницкая М. А. Исследование динамики площадей водной поверхности озер степной зоны Восточного Забайкалья на основе данных дистанционного зондирования Земли // Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса. 2021. Т. 18, № 3. С. 242–253. Текст : непосредственный.

10. Природно-рекреационные ресурсы Республики Бурятия и Монголии / Д. Д. Бархутова, Д. Д. Цыренова, Е. Ю. Абидуева [и др.] // Кяхта — национальное достояние России : материалы международной научно-практической конференции, посвященной 95-летию Кяхтинского района и 290-летию г. Кяхта (г. Кяхта, 10–12 июня 2018 г.). Улан-Удэ : Изд-во Бурят. гос. ун-та, 2018. С. 13–17. Текст : непосредственный.

11. Неретин Л. Н., Жабина Н. Н., Демидова Т. П. Содержание неорганических восстановленных форм серы в воде Средиземного моря // Химия моря. Океанология. 1996. Т. 36, № 1. С. 61–65. Текст : непосредственный.

12. Обязов В. А. Вековые тенденции изменений климата на юго-востоке Забайкалья и в сопредельных районах Китая и Монголии // Метеорология и гидрология. 1999. № 10. С. 33–40. Текст : непосредственный.

13. Парфенов Л. М., Попеко Л. И., Томуртоого О. Проблемы тектоники Монголо-Охотского орогенного пояса // Тихоокеанская геология. 1999. Т. 18, № 5. С. 24–43. Текст : непосредственный.

14. Намсараев Б. Б., Бархутова Д. Д., Хахинов В. В. Полевой практикум по водной микробиологии и гидрохимии : методическое пособие / ответственный редактор М. Б. Вайнштейн. Улан-Удэ : Изд-во Бурят. гос. ун-та, 2006. Текст : непосредственный.

15. Солоноватые и соленые озера Забайкалья: гидрохимия, биология / ответственный редактор Б. Б. Намсараев. Улан-Удэ : Изд-во Бурят. гос. ун-та, 2009. 340 с. Текст : непосредственный.

16. Сыренжапова А. С. Сезонные и межгодовые изменения активности микроорганизмов высокоминерализованных содово-соленых озер Онон-Керуленской группы : автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата биологических наук. Улан-Удэ, 2004. 20 с. Текст : непосредственный.

17. Таксономическое разнообразие микробных сообществ в содово-соленом озере Зун Торей (Забайкальский край) / А. С. Сыренжапова, Е. Ю. Абидуева, О. П. Дагурова, Д. Д. Бархутова // Биота, генезис и продуктивность почв : материалы XIX Всероссийского совещания по почвенной зоологии (г. Улан-Удэ, 15–19 августа 2022 г.) / под редакцией А. В. Тиунова, К. Б. Гонгальского, А. В. Уварова. Улан-Удэ : Изд-во БНЦ СО РАН, 2022. С. 165–166. Текст : непосредственный.

18. Сыренжапова А. С., Норовсурэн Ж., Абидуева Е. Ю. Актиномицеты в прибрежных засоленных почвах озера Борзинское (Забайкальский край, Россия) // Экологические проблемы бассейна озера Байкал : сборник материалов всероссийской научной конференции с международным участием (г. Улан-Удэ, 28 августа 2022 г.). Улан-Удэ, 2022. С. 107–110. Текст : непосредственный.

19. Убугунов Л. Л., Убугунова В. И. Эколого-географические условия почвообразования в бассейне трансграничной реки Улз-Гол (на территории Монголии) и характеристика основных типов почв пойменно-долинных экосистем // Природа Внутренней Азии. Nature of Inner Asia. 2023. № 2(24). С. 52–67. Текст : непосредственный.

20. Chen J., Wang F., Wan G. et al. Sulphate Reduction and Sulfur Cycling in Lake Sediments // Acta Geologica Sinica. 2008; 82(5): 975–981.

21. Hardie L. A., Smoot J. P., & Eugster H. P. Saline Lakes and Their Deposits: a Sedimentological Approach. In A. Matter, & M. E. Tucker (Eds.), *Modern and Ancient Lake Sediments*, 1978, pp. 7–41. <https://doi.org/10.1002/9781444303698.ch2>

22. Kuznetsov S. I., and Dubinina G. A. Methods of Investigation of Water Microorganisms Moscow, Russia, Nauka Publ., 1989.

23. Matyugina E. B., Borzenko S. V. Hydrochemical and Hydrobiological Characteristics of the Torey Plain Lakes during the Period of the Lowest Territory Moisture. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science* (Krasnoyarsk, 2021, June 16–19). Krasnoyarsk, 2021; 839: 42048.

24. Obyazov V. A. Spatial-Temporal Variability of Precipitation in the South-East Transbaikalia. *Proc. of the Russian Geographical Society*. 1996; 128(2): 73–80.

*Статья поступила в редакцию 05.09.2023; одобрена после рецензирования 08.09.2023; принята к публикации 13.09.2023.*

HYDROCHEMICAL AND MICROBIOLOGICAL CHARACTERISTICS  
OF SALT LAKES SHIKHALIN-NUR AND KHARA-NUR  
(SOUTHEASTERN TRANSBAIKALIA)

A. S. Syrenzhapova, E. Yu. Abiduyeva

*Aryuna S. Syrenzhapova*

Cand. Sci. (Biol.), A/Prof.,

Filippov Buryat State Agricultural Academy

8 Pushkina St., Ulan-Ude 670034, Russia

arunaSS\_70@mail.ru

*Elena Yu. Abiduyeva*

Dr. Sci. (Biol.), Prof., Senior Researcher,

Institute for General and Experimental Biology SB RAS

6 Sakhyanovoy St., Ulan-Ude 670047, Russia

abidueva\_l@mail.ru

*Abstract.* The research is aimed at studying the influence of hydrochemical parameters of salt lakes of the Torey group on its microbiological characteristics. The objects of our research are salt lakes Shikhalin-Nur and Khara-Nur, located near the Dauria station (Zabaikalsky Krai) with mineralization from 32 to 45 g/l. We have carried out a hydrochemical analysis of the main components in the lake, described the bottom sediments by layer, determined the content of organic matter in sediments of the coastal and central parts of lakes, as well as total number and biomass of bacteria, and calculated the rate of decomposition of protein and cellulose in sediments. The results of our research has shown that the coastal part of lakes is characterized by active processes of production and destruction of organic matter since it has the most favorable conditions for the functioning of microbial communities.

*Keywords:* salt lakes, microbial community, South-Eastern Transbaikalia, sulfate reduction, Shikhalin-Nur, Khara-Nur.

*Acknowledgments*

The work was carried out with partial financial support within the framework of state assignment No. 121030100229-1.

*For citation*

Syrenzhapova A. S., Abiduyeva E. Yu. Hydrochemical and Microbiological Characteristics of Salt Lakes Shikhalin-Nur and Khara-Nur (Southeastern Transbaikalia). *Nature of Inner Asia*. 2023; 3(25): 75–84 (In Russ.). DOI: 10.18101/2542-0623-2023-3-75-84

*The article was submitted 05.09.2023; approved after reviewing 08.09.2023; accepted for publication 13.09.2023.*