

УДК 504.064

**ЭКОЛОГО-ГЕОХИМИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЕ
ОЗЕРА ГУСИНОЕ КАК ПОКАЗАТЕЛЬ
УРОВНЯ ЗАГРЯЗНЕНИЯ БАСЕЙНА БАЙКАЛА**

© Батуева Эржена Мункуевна

аспирант, Бурятский институт природопользования СО РАН

Россия, 670000, г. Улан-Удэ, ул. Модогоева, 1а

E-mail: erzhenamunkuevna@gmail.com

Рассмотрены эколого-геохимические проблемы озера, находящихся под влиянием различной по интенсивности и характеру антропогенной нагрузки. Выявлены загрязняющие объекты, вещества и микроорганизмы.

Ключевые слова: озеро, антропогенная нагрузка, загрязнения, экология, качество воды.

Введение

Сохранение сложившегося гидрохимического баланса озера является важнейшей экологической проблемой озера Гусиное. Это определяет актуальность исследований изменения химического состава и степени загрязнения вод озер с учетом развития агропромышленного комплекса, промышленности и социально-демографических факторов.

Цель изучение химического и микробиологического состава вод озер в условиях антропогенного воздействия.

Задачи

1. выявить характер и степень техногенной нагрузки;
2. провести комплексное изучение химического и микробиологического состава воды озера;
3. выявить загрязняющие компоненты химического и микробиологического характера.

Материалы и методы. Гусиное озеро — крупнейший водоем в бассейне Байкала площадью 16,47 га. В окрестностях города Гусиноозерска и озера Гусиное сформировался промышленный комплекс, являющийся одним из крупнейших в Бурятии. Он включает энергопроизводящие, угледобывающие, перерабатывающие, транспортные предприятия, большая часть которых вместе с Гусиноозёрском расположена на северо-восточном и северном побережьях озера. После ввода в эксплуатацию Гусиноозерской ГРЭС резко возросло промышленное и бытовое использование вод озера. Для технических и питьевых потребностей из озера забирается более 600 млн. м³. Воды, что составляет 1/4 его объема, т. е. в течение четырех лет через технологические процессы проходит вся вода озера. Озеро Гусиное и Байкал гидравлически связаны между собой, поэтому загрязнение озера Гусиное, несмотря на его малые размеры, может оказывать негативное воздействие на качество вода в южной части Байкала. [1-2].

При выполнении данной работы использовались полевые и камеральные методы изучения химического и микробиологического состава воды озера. В основу легли данные по исследованию озера Гусиное. Эколого-геохимическое состо-

яние озера Гусиное оценивались по многолетним наблюдениям автора компонентов химического и микробиологического состава воды в условиях различной антропогенной нагрузки в зимний и летний сезоны.

Результаты. Наблюдения показали, что техногенное воздействие таких крупных промышленных объектов, как Гусиноозерская ГРЭС и Хольбоджинский угольный разрез, приводит к снижению качества воды вследствие появления специфических загрязнителей: нефтепродуктов, фенолов, хлорорганических соединений, полиароматических углеводородов, СПАВ, тяжелых металлов, азото-содержащих соединений и др., а также теплового загрязнения и ухудшения кислородного режима. Заметный рост концентраций фенолов и нефтепродуктов непосредственно связано с интенсивным промышленным освоением водосборного бассейна озера. Существенно увеличилось общее количество труднорастворимых в воде веществ. Средние значения ХПК в 3-4 раза превышают норму для вод питьевого назначения, что является показателем нарастающего процесса загрязнения воды. Максимальные концентрации были характерны для трудноокисляемых органических веществ (бихроматная окисляемость составляла 2,1 ПДК). Превышения ПДК наблюдалось так же для легкоокисляемых органических веществ (величина БПК₅ — 1,5 ПДК). Превышения были отмечены для железа общего — 1,6 и микрокомпонентов: меди 4,0 ПДК, цинка — 1,3 ПДК.

В воде озера Гусиное было обнаружено большое разнообразие физиологических групп микроорганизмов (табл).

Таблица

Микробиологический состав озера в летнюю межень 2016 г.

Физиологические группы	Участок опробования			
	Точка №1	Точка 2	Точка 3	Точка 4
Мезофильные сапрофиты, кл/мл	4220	протей	125000	14450
Психрофильные сапрофиты, кл/мл	1570	1980	29610	9410
Олиготрофы, кл/мл	17400	26300	25100	15120
Индекс олиготрофности	11.09	13.3	0.8	1.6
Аммонифицирующие, кл/мл	8130	12200	23700	14100
Денитрифицирующие, кл/мл	100	100	10000	1000
Нефтеокисляющие, кл/мл	9050	14130	18520	11200
Пентаноокисляющие, условные единицы/кл/мл	<u>320</u> 100	<u>200</u> 10	<u>200</u> 100	<u>420</u> 100
Нафталиноокисляющие, условные единицы	<u>340</u> 10000	<u>280</u> 1000	<u>400</u> 10000	<u>450</u> 100
Сульфатвосстанавливающие, кл/мл/балл	0	0	1000/12	0

В период опробования температура воды в различных местах акватории различалась незначительно и составляла около 22°C. На всех участках отбора в летний период вода содержала очень большое количество мезофильных сапрофитов. Этому способствовала и благоприятная температура воды озера, и наличие сточных вод, содержащих большое лабильное органическое вещество, количество которого было установлено по величине перманганатной окисляемости.

Количество психрофильных сапрофитов в точках отбора 1, 2 и 4 было одинаково между собой, но значительно ниже, чем мезофильных сапрофитов. Точка 3 отличается особенно большим, на порядок превышающим в точках 1, 2 и 4 количеством и мезофильных и психрофильных сапрофитов. В то же время микробные процессы самоочищения в этой части акватории, судя по величине индекса олиготрофности, практически отсутствуют. Территория озера в точке 3 находится под преимущественным влиянием продуктов жизнедеятельности и сточных вод г. Гусиноозерска. Здесь обнаружено более высокое, чем в других частях акватории, количество хлоридов и сульфатов; в значительном количестве присутствует сероводород. Величины показателей перманганатной и бихроматной окисляемости здесь в несколько раз превышают соответствующие ПДК и эти показатели в других частях акватории.

В воде озера в летнее время были обнаружены в небольшом количестве, но активные пентанооксиляющие бактерии. Максимальная активность этих бактерий, позволяющая говорить о сравнительно недавнем загрязнении дериватами нефти, наблюдалась на участке у поселка Гусиного, немного ниже активность их была в окрестностях ГРЭС.

Результаты. Проведенные исследования эколого-геохимического состояния выявили существенные проблемы в качестве воды.

Решающим фактором формирования химического состава воды являются промышленные предприятия, расположенные по берегам озера. Каждый из этих предприятий ответственны за поступление в озеро соответствующего характеру предприятия загрязняющего вещества. Присутствие в озере нефтепродуктов обусловлено деятельностью ГРЭС и Холбольджинского разреза. Городское коммунальное хозяйство ответственно за присутствие в воде трудно и легкоокисляемых органических веществ. Присутствие микроэлементов и железа связана с функционированием золоотвал ГРЭС. В результате этих процессов вода в озере является загрязненной и ее нельзя использовать для водоснабжения без водоподготовки.

Результаты исследований микрофлоры показали, что ее состав в большинстве случаев соответствует характеру техногенного загрязнения. В зависимости от характера загрязняющих вод в различных частях акватории формируются соответствующие микробные сообщества, различающиеся составом физиологических групп и их численностью.

Изменение величины индекса олиготрофности по территории акватории характеризует различную степень способности акватории к процессам самоочищения.

Основным источником бактериального загрязнения озера являются поверхностный сток и недостаточно очищенные сточные воды промышленных и коммунальных предприятий. При спуске сточных вод в озеро происходят физические, химические и биологические процессы, обуславливающие восстановление естественных качеств воды — естественное самоочищение водоема. В соответствии с микробиологическими результатами в процессе самоочищения в озере происходит последовательная смена зон сапробности и соответственно смена населяющих их организмов, в том числе и бактерий. Кроме того, наблюдается изменение соотношения между различными физиологическими группами микроорганизмов. Микробиологические показатели позволяют судить, с одной сто-

роны, об интенсивности и эффективности самоочищения водоемов, поскольку главная роль в удалении из водоема растворимых веществ принадлежит микроорганизмам, с другой — о микробиальном загрязнении водоемов, особенно патогенными бактериями.

Благодаря процессам самоочищения в целом снижается число микроорганизмов не только аллохтонных (мезофильных сапрофитов), но и всех групп автохтонной микрофлоры. патогенных, но и от сапрофитных микроорганизмов.

Литература

1. Борисенко И.М. Экология озера Гусиное: монография / И. М. Борисенко, Н. М. Пронин, Б. Б. Шайбонов. Улан-Удэ: БНЦ СО РАН, 1994.
2. Обожин В.Н., Гидрохимия рек и изер Бурятии. / Обожин В.Н., Богданов В.Т., Кликунова О.Ф., Новосибирск: Наука, 1984. 129-140 с.

THE ECOLOGICAL-GEOCHEMICAL CONDITION OF GOOSE LAKE AS A LEVEL INDICATOR OF POLLUTION OF POOL OF LAKE BAIKAL

Erzhena M. Batueva
postgraduate BINM SB RAS
Modogoeva st., 1a, 670000, Ulan-Ude
E-mail: erzhenamunkuevna@gmail.com

Examines environmental and geochemical problems of the lake under the influence of different intensity and character of anthropogenic load. The identified polluting objects, substances and microorganisms.

Keywords: lake, anthropogenic impact, pollution, ecology, water quality.