

Научная статья

УДК 543.31

EDN ZLRQKM

<https://doi.org/10.22450/978-5-9642-0639-2-164-168>

**Современный химический состав воды озер, расположенных
на территории Муравьевского парка устойчивого природопользования**

Ольга Викторовна Чагарова¹, кандидат химических наук

Антонина Павловна Пакусина², доктор химических наук, профессор

Ольга Александровна Косицына³, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

Михаил Евгеньевич Гольц⁴, студент

Андрей Алексеевич Черпак⁵, студент

Евгений Вячеславович Лисицын⁶, директор

^{1, 3, 4, 5} Благовещенский государственный педагогический университет

Амурская область, Благовещенск, Россия

² Дальневосточный государственный аграрный университет

Амурская область, Благовещенск, Россия

⁶ Парк устойчивого природопользования и экопросвещения Муравьевский

Амурская область, Благовещенск, Россия

¹ olga_chagarova.bgpu@mail.ru, ² pakusina.a@yandex.ru

Аннотация. Проведен химический анализ воды озер, расположенных на территории Муравьевского парка устойчивого природопользования. Определены следующие показатели: катионный и анионный состав, растворенный кислород, биологическое потребление кислорода, водородный показатель. На основе полученных результатов сделаны выводы о соответствии воды озер предельно допустимым концентрациям для водоемов рыбохозяйственного назначения.

Ключевые слова: Муравьевский парк, химический состав пресных вод, катионный состав воды, анионный состав воды, предельно допустимые концентрации

Финансирование: исследования проведены в рамках гранта Благовещенского государственного педагогического университета «Обменные процессы на границе вода-донных отложений в озере Кривое Муравьевского парка устойчивого природопользования».

Для цитирования: Чагарова О. В., Пакусина А. П., Косицына О. А., Гольц М. Е., Черпак А. А., Лисицын Е. В. Современный химический состав воды озер, расположенных на территории Муравьевского парка устойчивого природопользования // Охрана и рациональное использование лесных ресурсов : материалы XIII междунар. конф. (Благовещенск, 26–27 июня 2024 г.). Благовещенск : Дальневосточный ГАУ, 2024. С. 164–168.

**The modern chemical composition of the water of lakes located
on the territory of the Muravyevsky Park of Sustainable Nature Management**

Olga V. Chagarova¹, Candidate of Chemical Sciences

Antonina P. Pakusina², Doctor of Chemical Sciences, Professor

Olga A. Kositsyna³, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor

Mikhail E. Golts⁴, Student

Andrey A. Cherpak⁵, Student

Evgeny V. Lisitsyn⁶, Director

^{1, 3, 4, 5} Blagoveshchensk State Pedagogical University

Amur region, Blagoveshchensk, Russia

² Far Eastern State Agrarian University, Amur region, Blagoveshchensk, Russia

⁶ Muravyevsky Park of Sustainable Nature Management and Environmental Education,
Amur region, Blagoveshchensk, Russia

¹ olga_chagarova.bgpu@mail.ru, ² pakusina.a@yandex.ru

Abstract. A chemical analysis of the water of lakes located on the territory of the Muravyevsky Park of Sustainable Nature Management was carried out. The following indicators were determined: cationic and anionic composition, dissolved oxygen, biological oxygen consumption, hydrogen index. Based on the results obtained, conclusions are drawn about the compliance of lake water with the maximum permissible concentrations for fisheries reservoirs.

Keywords: Muravyevsky Park, chemical composition of fresh waters, cationic composition of water, anionic composition of water, maximum permissible concentrations

Funding: the research was carried out within the framework of a grant from the Blagoveshchensk State Pedagogical University "Metabolic processes at the boundary of water-bottom sediments in Lake Krivoe of the Muravyevsky Park of Sustainable Nature Management".

For citation: Chagarova O. V., Pakusina A. P., Kositsyna O. A., Golts M. E., Cherpak A. A., Lisitsyn E. V. The modern chemical composition of the water of lakes located on the territory of the Muravyevsky Park of Sustainable Nature Management. Proceedings from Protection and rational use of forest resources: XIII Mezhdunarodnaya konferentsiya (Blagoveshchensk, 26–27 iyunya 2024 g.). (PP. 164–168), Blagoveshchensk, Dal'nevostochnyi gosudarstvennyi agrarnyi universitet, 2024 (in Russ.).

Парк устойчивого природопользования и экопросвещения Муравьевский
был создан в 1994 г. на территории Тамбовского района Амурской области.

Территория Муравьевского парка представляет собой влажную пойму реки Амур, где преобладают осоковые и тростниковые болота.

Методика и объекты исследований. Объектами изучения стали пойменные озера Кривое и Капустиха, расположенные на территории парка. Озера являются кормовой базой для обитателей парка, включая краснокнижных видов птиц. Изучение физико-химических свойств воды озер поможет понять прямое и косвенное воздействие на размножение, выживаемость, рост, поведение и распределение организмов всех трофических уровней пищевой цепи [1].

Авторами статьи были проведены полевые и лабораторные исследования в первой декаде мая 2024 г. после установления положительных среднесуточных температур. Гидробиологические пробы отбирали пробоотборником и обрабатывали по общепринятым методикам (ГОСТ Р 59024–2020 «Вода. Общие требования к отбору проб»).

Физико-химические показатели природных вод были определены в комплексной эколого-химической лаборатории Благовещенского государственного педагогического университета согласно следующим методикам:

катионный состав по ПНД Ф 14.1:2:4.167–2000 (методом капиллярного электрофореза с использованием системы капиллярного электрофореза «Капель-205»);

анионный состав по ПНД Ф 14.1:2:3:4.282–18 (методом капиллярного электрофореза с использованием системы капиллярного электрофореза «Капель-205»);

водородный показатель по руководящему документу РД 52.24.495–2017;
растворенный кислород по руководящему документу РД 52.24.419–2019;
БПК₅ согласно ГОСТ Р 58556–2019 «Оценка качества воды водных объектов с экологических позиций».

Результаты исследований. Воды исследуемых озер характеризуются преимущественно слабощелочными и щелочными условиями геохимической

среды (рН 7,30–8,01). Обнаружено, что озера относятся к хлоридно-сульфатному типу минерализации. В водах сапропелевых озер обнаружен широкий спектр катионов и анионов, количество которых значительно варьирует.

Среди минеральных форм азота значительно преобладает аммонийный азот (1,667–3,449), содержание которого существенно выше нормы и составляет примерно 3,2–6,8 ПДК. Концентрация нитрат-ионов колеблется в пределах от 0,3155 до 140,1 мг/дм³ в озере Капустиха; при этом в озере Кривом нитрат-ионы не были обнаружены. В пробе № 1 озера Капустиха обнаружено значительное превышение содержания ионов фтора (табл. 1).

Таблица 1 – Химический состав озер в весенний период

| Показатели | ПДК | Объекты и номера проб | | | | | В мг/дм ³ |
|--|-------|-----------------------|--------|--------|--------------|--------|----------------------|
| | | озеро Капустиха | | | озеро Кривое | | |
| | | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | |
| Cl ⁻ | 300,0 | 1,584 | 1,642 | 1,031 | 6,395 | 6,163 | |
| NO ₂ ⁻ | 0,080 | 3,369 | 3,045 | 2,778 | 1,617 | 1,776 | |
| SO ₄ ²⁻ | 100,0 | 0,6521 | 0,2376 | 0 | 0 | 0,4392 | |
| NO ₃ ⁻ | 40,0 | 140,1 | 0,7106 | 0,3155 | 0 | 0 | |
| F ⁻ | 0,05 | 23,18 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| NH ₄ ⁺ | 0,5 | 1,667 | 1,933 | 1,689 | 3,014 | 3,449 | |
| Na ⁺ | 120,0 | 10,98 | 11,04 | 9,534 | 17,11 | 18,08 | |
| Mg ²⁺ | 40,0 | 3,760 | 3,936 | 3,285 | 5,351 | 5,726 | |
| Ca ²⁺ | 180,0 | 21,09 | 22,14 | 20,21 | 22,58 | 23,52 | |
| рН | – | 7,35 | 7,30 | 7,44 | 8,01 | 7,78 | |
| Растворенный кислород | 6 | 11,336 | 16,194 | 14,619 | 12,182 | 15,78 | |
| БПК ₅ | 2,1 | 2,836 | 2,51 | 2,489 | 1,96 | 2,14 | |
| Примечание: ПДК приведен для водоемов рыбохозяйственного назначения. | | | | | | | |

Повышенное содержание анионов в точке отбора № 1 свидетельствует о повышении процессов эвтрофикации водоема.

Содержание растворенного кислорода в изучаемых озерах соответствует значениям ПДК для водоемов рыбохозяйственного назначения, БПК₅ для озера Капустиха – выше нормы [2].

Заключение. 1. Химические параметры озера Капустиха не соответствуют показателям, предъявляемым к водам рыбохозяйственного назначения. При этом ПДК превышен по следующим показателям: нитрит-, нитрат-, фторид ионы, а также ион аммония, что может свидетельствовать об активных процессах зарастания озера.

2. Повышение значения биологического потребления кислорода в водах озера Капустиха является признаком загрязнения водоема.

3. Озеро Кривое содержит повышенное содержание нитрит-ионов и ионов аммония, что может быть связано с внесением на соседнее поле органо-минеральных удобрений и недостатком кислорода в зимний период.

Список источников

1. Горлов П. И., Мацюра А. В. Предлетное скопление японского (*Grus japonensis*), даурского (*G. vipio*) и черного (*G. monacha*) журавлей в 1992 г. на территории Муравьевского парка устойчивого природопользования // *Biosystems Diversity*. 2017. № 2. С. 132–140.

2. Велдре И. А., Раннамяэ Р. Р. Соотношение показателей БПК₅ и БПК₇ при оценке загрязненности природных вод // *Гигиена и санитария*. 1989. № 4.

References

1. Gorlov P. I., Matsyura A. V. Pre-flight accumulation of *Grus japonensis*, *Grus vipio* and *Grus monacha* in 1992 on the territory of the Muravyevsky Park of Sustainable Nature Management. *Biosystems Diversity*, 2017;2:132–140 (in Russ.).

2. Veldre I. A., Rannamae R. R. The ratio of indicators of biological oxygen consumption in the assessment of pollution of natural waters. *Gigiena i sanitariya*, 1989;4 (in Russ.).

© Чагарова О. В., Пакурина А. П., Косицына О. А., Гольц М. Е., Черпак А. А., Лисицын Е. В., 2024

Статья поступила в редакцию 30.05.2024; одобрена после рецензирования 14.06.2024; принята к публикации 15.08.2024.

The article was submitted 30.05.2024; approved after reviewing 14.06.2024; accepted for publication 15.08.2024.