

УДК: 556. 597/574

DOI: 10.52419/issn2072-2419.2024.3.194

АНАЛИЗ ЭКОЛОГО-ГИДРОХИМИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ОЗЕРА АККЁЛЬ В УСЛОВИЯХ ПРЕДГОРНОГО ДАГЕСТАНА

Рамазанова Д.М.* – ст. науч. сотр.; Алиев А.Ю. – д-р ветеринар. наук, директор; Гунашев Ш.А. – канд. ветеринар. наук, вед. науч. сотр.; Каспарова М.А. – канд. хим. наук, ст. науч. сотр.; Сайпулаев У.М. – ст. лаборант.

Прикаспийский зональный научно-исследовательский ветеринарный институт – филиал ФГБНУ «Федеральный аграрный научный центр РД», г. Махачкала.

*ramazanovadm@mail.ru

Ключевые слова: оз. Аккёль, гидрохимический анализ, природная вода, жесткость воды, pH воды, влияние на гидробионты.

Key words: Lake Akkel, hydrochemical analysis, natural water, water hardness, water pH, effect on hydrobionts.

Поступила: 06.09.2024

Принята к публикации: 20.09.2024

Опубликована онлайн: 01.10.2024

РЕФЕРАТ



Загрязнение воды является одной из самых серьезных экологических проблем. Промышленные отходы, сельскохозяйственные удобрения и бытовые стоки попадают в водоемы, приводя к гибели водных организмов и ухудшению качества питьевой воды. Особенно опасны тяжелые металлы и пестициды, которые могут накапливаться в живых организмах, вызывая хронические заболевания и генетические мутации. Решение этих проблем требует комплексного подхода. Необходимо разрабатывать и внедрять технологии очистки воды, улучшать системы сбора и переработки сточных вод, а также внедрять методы рационального использования воды в сельском хозяйстве и промышленности. В основу настоящей работы положены собственные материалы, полученные в ходе исследований, проводившихся на озере Аккёль и его притоках. Оз. Аккёль имеет пресную воду и расположено в восточной части Буйнакского района. Из приведенных данных видно, что пробы воды, взятые в разных участках, могут отличаться. Например, заметное превышение концентрации нитрат-иона отмечалось в пробах, взятых с участков 4 и 5. В остальных участках превышения по данному показателю не наблюдалось. Величина pH варьировала в пределах 7,6 - 8,6, что в целом, не превышает нормы ПДК. По гидрокарбонат-иону завышенные показатели имели пробы воды в 1, 4-6 точках. Особенно заметное превышение по катиону натрия и магния имела проба 6, превысив предельно допустимые показатели в 14 и 54 раза, соответственно. Жесткость воды имела завышенные показатели (153,0) в точке №6. Проведенные исследования показали, что вода в исследуемом водоеме характеризуется благоприятным гидрохимическим режимом, за исключением жесткости воды, существенное превышение которой, по мнению многих авторов, может негативно отражаться на воспроизводстве гидробионтов, обитающих в данном водоеме. Кроме того, большинство водных растений также чувствительно к жесткости воды и предпочитает более мягкую водную среду.

ВВЕДЕНИЕ / INTRODUCTION

Самый востребованный природный ресурс – это вода, которая является не только основой жизни, но и центральным элементом экологических проблем, с которыми сталкивается человечество. От чистоты рек и озёр до доступности питьевой воды – каждый аспект водных ресурсов имеет огромное значение для поддержания здоровья экосистем, благополучия людей и животных.

Загрязнение воды является одной из самых серьезных экологических проблем. Промышленные отходы, сельскохозяйственные удобрения и бытовые стоки попадают в водоемы, приводя к гибели водных организмов и ухудшению качества питьевой воды. Ухудшение экологического состояния озёр и рек неотъемлемо влияет на жизнеспособность многих животных. Особенно опасны тяжелые металлы и пестициды, которые могут накапливаться в живых организмах, вызывая хронические заболевания и генетические мутации. Решение этих проблем требует комплексного подхода. Необходимо разрабатывать и внедрять технологии очистки воды, улучшать системы сбора и переработки сточных вод, а также внедрять методы рационального использования воды в сельском хозяйстве и промышленности [2,3,8]. Для решения этих задач проводится гидрохимический анализ – совокупность приемов и методов для определения качественного и количественного состава вод [4,10]. Одной из основных характеристик, определяющих качество воды, является ее жесткость. В природной воде жесткость в течение года непостоянна и может варьировать в широких пределах, которая увеличивается в результате испарений в весенне-летний период, но уменьшается в сезон дождей, а также период таяния снега и льдов. Данный показатель определяется количеством растворенных в ней солей кальция и магния и имеет большое значение для физиологического состояния рыб, особенно в период их размножения и роста молоди [8].

Определение величины pH воды имеет

большое значение при оценке качества природных вод. Значение pH природной воды зависит от ее солевого состава, содержания растворенных газов, органических соединений и для большинства природных вод близко к 7. Для воды хозяйственно-питьевого назначения pH должен находиться в пределах 6,5-8,5 [6,7,9].

Проведение гидрохимического мониторинга водного объекта Республики Дагестан необходимо для получения информации о качестве воды, используемой для орошения пастбищ и поения с/х животных, что и послужило основой для исследований.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ / MATERIALS AND METHODS

Исследования водного объекта проводились в весенний период (март-апрель) 2024г. В основу настоящей работы положены собственные материалы, полученные в ходе исследований, проводившихся на озере Аккель и его притоках. Оз. Аккель имеет пресную воду и расположено в восточной части Буйнакского района.

С целью выяснения биохимического и гидрохимического фона в вышеописанном водоеме, были отобраны пробы воды из 7-ми разных участков, по всему периметру. Сбор и обработка проб проводились по общепринятым методикам (рисунок 1).

Исследования воды по определению содержания тяжелых металлов, перманганатной и бихроматной окисляемостей, минерализации и других показателей были проведены в специализированной Кропоткинской краевой ветеринарной лаборатории. Для установления гидро-биохимического фона были применены такие методы исследований, как: потенциометрический, органолептический, капиллярный электрофорез, титриметрический, инверсионно-вольтамперометрический и другие. Показатели активной реакции водной среды (pH) снимали с помощью прибора pH-метра. Химический анализ воды проводили согласно руководству по химическому анализу поверхностных вод суши [10].



Рисунок 1 – Пункты взятия проб воды.

РЕЗУЛЬТАТЫ / RESULTS

В результате проведенных исследований получены данные о гидро-биохимическом состоянии изучаемых водных объектов (табл.1).

Из данных таблицы 1 и рисунка 4 видно, что величина pH варьируется в пределах 7,6 – 8,6, что, в целом, не превышает нормы ПДК.

Из приведенных данных, представленных в таблице 1, видно, что пробы воды, взятые в разных участках, могут отличаться. Например, заметное превышение концентрации нитрат-иона отмечалось в

пробах, взятых с участков 4 и 5. В остальных участках превышения по данному показателю не наблюдалось. По гидрокарбонат-иону завышенные показатели имели пробы воды в 1, 4-6 точках. Особенно заметное превышение по катиону натрия (рис.2) и магния (рис.3) имела проба 6, превысив предельно допустимые показатели в 14 и 54 раза, соответственно. Стоит отметить, что превышение этих показателей отмечалось во всех исследуемых пробах. Превышение по массовой концентрации меди обнаружено не было (рис.5).



Рисунок 2 – Катионы натрия, мг/дм³.



Рисунок – 3 Катионы магния, мг/дм³.

Таблица 1 – Результаты лабораторных исследований проб воды оз. Аккёль

Показатель (мг/дм ³)	Точка							
	1	2	3	4	5	6	7	ПДК
Водородный показатель, ед. рН	7,6	8,2	8,2	7,9	8	8,6	8,1	6,5-9
Запах, баллы	2	2	2	2	2	2	2	-
Массовая концентрация нитрат-иона, мг/дм ³	0,2	менее 0,2*	менее 0,2*	4,10	4,25	менее 0,2*	менее 0,2*	не более 3,0
Химическое потребление кислорода (ХПК), мг/дм ³	31,0	20,5	19,3	24,6	18,7	34,2	14	не более 100
Окисляемость перманганатная, мг О/дм ³	11,4	6,56	5,28	8,64	6,72	11,5	3,84	не более 30
Общая жесткость, °Ж	12,5	13,7	13,5	12,0	16,7	153,0	47,0	не менее 2,5
Гидрокарбонат-ион, мг/дм ³	335,5	195,2	195,2	353,8	244,0	500,2	201,3	30-200
Массовая концентрация катионов натрия, мг/дм ³	155,1	138,8	135,9	136,0	150,9	1696,0	240,8	не более 120
Массовая концентрация катионов кальция, мг/дм ³	158,7	165,3	159,6	192,6	206,3	428,5	473,2	не более 180
Массовая концентрация катионов магния, мг/дм ³	59,0	78,7	77,5	61,8	88,1	1626,0	243,8	не более 30
Массовая концентрация нитрат иона, мг/дм ³	менее 0,2*	менее 0,2*	менее 0,2*	менее 0,2*	менее 0,2*	менее 0,2*	менее 0,2*	не более 0,2
Массовая концентрация общего мышьяка, мг/дм ³	менее 0,002	менее 0,0020	0,0020	0,0020	0,0020	0,0020	0,0020	-
Массовая концентрация свинца, мг/дм ³	0,011	0,0002	0,0002	менее 0,0002	0,0002	0,0002	0,0002	-
Массовая концентрация кадмия, мг/дм ³	менее 0,0002	0,0002	0,0002	0,0002	0,0002	0,0002	0,0002	-
Массовая концентрация меди, мг/дм ³	0,028	0,00087	0,036	0,019	0,00059	0,006	-	-



Рисунок 4 – Гидрохимические показатели оз. Аккёль, мг/дм³.

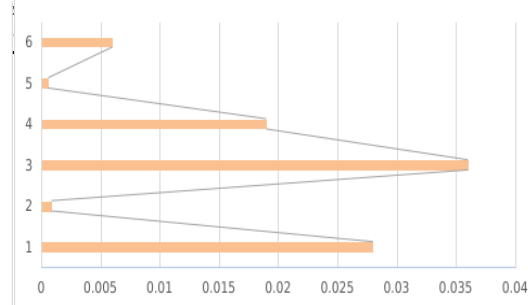


Рисунок 5 – Массовая концентрация меди, мг/дм³.

ВЫВОДЫ / CONCLUSION

Проведенные исследования показали, что вода в исследуемом водоеме характеризуется благоприятным гидрохимическим режимом, за исключением жесткости воды, существенное превышение которой, по мнению многих авторов, может негативно отражаться на воспроизводстве гидробионтов, обитающих в данном водоеме. Из анионов в воде преобладают сульфаты, катионов-ионы натрия + калия. Величина водородного показателя pH в пределах – 7,6-8,6.

Существенное превышение показателей по катионам натрия и магния в пробе 6, обусловило увеличенную жесткость в этой пробе, превысив предельно допустимые показатели в 14 и 54 раза, соответственно.

Данные исследования были выполнены в весенний период, но для полной картины гидрохимического состояния водоема необходимо проведение межсезонного мониторинга, особенно в летний период. Проведенные нами работы и полученные результаты будут расширены и продолжены в дальнейших исследованиях.

ANALYSIS OF THE ECOLOGICAL AND HYDROCHEMICAL STATE OF LAKE AKKEL IN THE CONDITIONS OF FOOTHILL OF DAGESTAN

Ramazanov D.M.* – senior researcher, Aliyev A.Yu., Doctor of Veterinary Sciences, Director; **Gunashev Sh.A.** – Candidate of Veterinary Sciences, Senior Researcher; **Kasparova M.A.** – Candidate of Chemical Sciences, Senior Researcher; **Saipulaev U.M.** – senior laboratory assistant.

ABSTRACT

Water pollution is one of the most serious environmental problems. Industrial waste, agricultural fertilizers and domestic wastewater enter to water bodies, leading to the death of aquatic organisms and deterioration of the quality of drinking water. Particularly dangerous are heavy metals and pesticides, which can accumulate in living organisms, causing chronic diseases and genetic mutations. Solving of these problems requires an integrated approach. It is necessary

to develop and implement water purification technologies, improve wastewater collection and processing systems, and introduce methods of the rational use of water in agriculture and industry. This work is based on our own materials, obtained during researches, conducted on Lake Akkel and its tributaries. Oz. Akkel has fresh water and is located in the eastern part of the Buinaksky district. From the data presented it is clear, that water samples, taken in different sites, may differ. For example, a noticeable excess of the concentration of nitrate ion was noted in samples, taken from areas 4 and 5. In other areas no excess on this indicator was observed. On hydrocarbonate ion water samples in points 1, 4-6 had overestimated values. Sample 6 had a particularly noticeable excess of sodium and magnesium cations, exceeding the maximum permissible values in 14 and 54 times, respectively. Water hardness was too high (153,0) at point N. 6. The conducted studies showed, that the water in the studied reservoir is characterized by favorable hydrochemical regime, with the exception of water hardness, a significant excess of which, according to many authors, can negatively effect on the reproduction of aquatic organisms, living in this reservoir. In addition, most aquatic plants are also sensitive to water hardness and prefer softer water environments.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Ашихмина Т. Я. Экологический мониторинг / под общ. ред. Т. Я. Ашихминой, И. М. Зарубиной, Л. В. Кондаковой, Е. В. Рябовой. Киров: ООО «Типография «Старая Вятка». 2012. 95 с.
2. Другов, Ю.С., Родин А.А. / Анализ загрязненной воды: практическое руководство – М.: Изд-во «Лаборатория знаний», 2015. – 681 с.
3. Идрисов И.А. Трансформация геосистем береговой зоны Дагестана, в связи с падением уровня Каспия // Труды Географического общества Республики Дагестан. 2013. Вып. 41. С. 40-43.
4. Рамазанова Д.М., Бархалов Р.М., Айгубова С.А. Гидролого-гидрохимический и гидробиологический режимы в северной

части Аграханского залива // Актуальные проблемы и перспективы рыболовства, аквакультуры и экологического мониторинга водных экосистем РФ: сборник материалов Всероссийской научно-практической конференции (с международным участием). Махачкала, 2022. С. 183-191.

5. Рамазанова Д.М., Анохина А.З., Судаклова Н.В. Оценка современного состояния Северного Аграхана по гидрохимическим и гидробиологическим показателям // Рыбное хозяйство. 2023. № 3. С. 67-71.

6. Расулова, М.М. Антропогенное загрязнение, как фактор повышения трофического уровня малых водоемов на примере озера Ак-Гель/ М.М. Расулова //Известия Дагестанского государственного педагогического университета. Естественные и точные науки. - 2008. - № 3. - С. 89-95.

7. Сапожников В.В., Агатова А.И., Аржанова Н.В., Руководство по химическому анализу морских и пресных вод при экологическом мониторинге рыбохозяйственных водоёмов и перспективных для промысла районов Мирового океана / [и др.]. М.: Изд-во ВНИРО, 2008. 202 с.

8. Семенова А.А., Магрицкий Д.В., Самохин М.А. и другие. Гидролого-морфологическая деградация Аграханского залива: особенности, причины, пути решения // Четвертые Виноградарские чтения. Гидрология от познания к мировоззрению: сборник докладов Международной научной конференции памяти выдающегося русского ученого Ю.Б. Виноградова. - СПб.: Издательство ВВМ, 2020. - С. 524-529.

9. Методы экологического мониторинга качества сред жизни и оценки их экологической безопасности: учебное пособие / О. И. Бухтояров [и др.]. Курган: Изд-во Курганского гос. ун-та, 2015. - 239 с.

10. Бригада А.В., Елизарова А.С., Шишанов Г.А. Факторы, влияющие на толерантность осетровых видов рыб к гипоксии // Журнал Ветеринария и кормление 2023. №5 С. 7-10.

REFERENCES

1. Ashikhmina T. Ya. Environmental monitoring / edited by T. Ya. Ashikhmina, I. M. Zarubina, L. V. Kondakova, E. V. Ryabova. Kirov: OOO "Tipografiya Staraya Vyatka". 2012. 95 p.

2. Drugov, Yu. S., Rodin A. A. / Analysis of polluted water: a practical guide - Moscow: Publishing house "Laboratory of knowledge", 2015. - 681 p.

3. Idrisov I. A. Transformation of geosystems of the coastal zone of Dagestan, in connection with the drop in the Caspian Sea level // Transactions of the Geographical Society of the Republic of Dagestan. 2013. Issue. 41. Pp. 40-43.

4. Ramazanov D.M., Barkhalov R.M., Aigubova S.A. Hydrological, hydrochemical and hydrobiological regimes in the northern part of the Agrakhan Bay // Actual problems and prospects of fisheries, aquaculture and environmental monitoring of aquatic ecosystems of the Russian Federation: collection of materials of the All-Russian scientific and practical conference (with international participation). Makhachkala, 2022. Pp. 183-191.

5. Ramazanov D.M., Anokhina A.Z., Sudakova N.V. Assessment of the current state of Northern Agrakhan by hydrochemical and hydrobiological indicators // Fisheries. 2023. No. 3. Pp. 67-71.

6. Rasulova, M.M. Anthropogenic pollution as a factor in increasing the trophic level of small reservoirs on the example of Lake Ak-Gel / M.M. Rasulova // News of the Dagestan State Pedagogical University. Natural and exact sciences. - 2008. - No. 3. - P. 89-95.

7. Sapozhnikov V.V., Agatova A.I., Arzhanova N.V., Guide to chemical analysis of sea and fresh waters in environmental monitoring of fishery reservoirs and areas of the World Ocean promising for fishing / [and others]. Moscow: VNIRO Publishing House, 2008. 202 p.

8. Semenova A.A., Magritsky D.V., Samokhin M.A. and others. Hydrological and morphological degradation of the

Agrakhan Gulf: features, causes, solutions // The Fourth Vinogradarsky Readings. Hydrology from knowledge to worldview: collection of reports of the International scientific conference in memory of the outstanding Russian scientist Yu.B. - SPb.: VVM Publishing House, 2020. – P. 524-529.

9. Methods of environmental monitoring of the quality of living environments and as-

essment of their environmental safety: a tutorial / O. I. Bukhtoyarov [et al.]. Kurgan: Publishing house of Kurgan State University, 2015. – 239 p.

10. Brigada A.V., Elizarova A.S., Shishanov G.A. Factors influencing the tolerance of sturgeon fish species to hypoxia // Journal of Veterinary Science and Feeding 2023. No. 5 P. 7-10.