

Научная статья

МРНТИ 69.01.11

<https://doi.org/10.55956/ARUB7358>

Бектуров Д.С. 

*Магистр биологии
ТОО «Научно-производственный центр рыбного хозяйства»
Алматы, Казахстан
Bekturov_daul@mail.ru
bekturov@fishrpc.kz*

Долгополова С.Ю. 

*PhD
ТОО «Научно-производственный центр рыбного хозяйства»
Алматы, Казахстан
dolgopolova@fishrpc.kz*

Мукатай А. А. 

*Магистр сельского хозяйства
ТОО «Научно-производственный центр рыбного хозяйства»
Алматы, Казахстан
mukatay@fishrpc.kz*

Минат А. 

*Магистр педагогических наук
ТОО «Научно-производственный центр рыбного хозяйства»
Алматы, Казахстан
minat@fishrpc.kz*

ГИДРОХИМИЧЕСКИЙ РЕЖИМ РЕЗЕРВНЫХ ВОДОЕМОВ МЕСТНОГО ЗНАЧЕНИЯ ЖАМБЫЛСКОЙ ОБЛАСТИ

Аннотация. В данной статье представлены результаты гидрохимических, гидрологических исследований, проведенных в весенний период 2024 г., на водоемах: Акермен - 2, Кызылкыстак и Хамзайка, расположенных в Меркенском районе Жамбылской области.

С применением современных портативных приборов, титриметрических и фотометрических методов, по каждому водоему определен гидрохимический, гидрологический режим.

Ключевые слова: озеро, гидрохимия, гидрология, перманганатная окисляемость, минерализация, классификация.

Введение. Согласно данным, в Казахстане насчитывается более 48 тыс., озер общей площадью водной поверхности 45 002 км² и объемом около 190 км³. По численности малые озера площадью менее 1 км² составляют 94 %, а по площади – 10 %. Изученность гидрохимических параметров озер, крайне неодинакова. Для большинства небольших озер, с площадью менее 1 км², гидрологических данных исключительно мало. Химический состав вод и степень минерализации озер, расположенных в

разных регионах страны, демонстрируют существенные различия [1].

Жамбылская область обладает значительным фондом резервных водоемов, которые различаются по гидрологическим, гидрохимическим характеристикам, степени зарастаемости, минерализации. Исследование водных ресурсов, включая анализ их качества и количества, позволит определить возможности их использования в сельском, рыбном хозяйстве, промышленности, энергетике и других сферах. Данная мера

позволит осуществлять мониторинг и регулирование использования водных ресурсов, обеспечивая их рациональное применение и способствуя улучшению экологической обстановки.

В рамках исследования проводился анализ гидрохимических и гидрологических характеристик водоемов с целью получения полной картины их состояния и оценки перспектив использования в рыбном хозяйстве, а также в других отраслях экономики.

Целью исследования являлось комплексная оценка гидрохимического и гидрологического состояния водоемов для определения возможности их использования в рыбном, сельском и других сферах экономики.

Задачи настоящих исследований были направлены на определение гидрохимических показателей качества воды и изучение гидрологического режима водоема.

Материалы и методики. Отбор проб проводился в поверхностном слое (0,5 м) батометром, с двух станций (точек) каждого водоема.

Материал был собран и проанализирован с учетом географических, гидрологических, гидрохимических и других особенностей исследуемых водных объектов.

Установление физико-химических свойств, анализ гидрохимических показателей, выполнены в соответствии общепринятыми методиками [2-7] и ГОСТами [8-10].

В ходе полевых работ измерения водородного показателя, уровня растворенного кислорода осуществлялись непосредственно на месте отбора проб с использованием портативных приборов Марк-901 и Марк-302, также в полевых условиях определялось содержание органического вещества

(ОВ) методом пермангантной окисляемости и наличие в воде диоксида углерода. Концентрацию основных ионов (кальций, магний, гидрокарбонат, сульфат, хлорид) определяли с помощью титриметрии. Определение биогенных веществ, проводилось фотометрическим методом на приборе Nach DR-3900, в лабораторных условиях научно-производственного центра рыбного хозяйства.

Результаты исследования. Озеро Акермен-2 ($43^{\circ} 2'17.89''\text{СШ}$, $73^{\circ}28'57.65''\text{ВД}$), расположено около села Акермен Меркенского района Жамбылской области. Питание водоема происходит за счет атмосферных осадков, талых снегов и скважины, находящейся в вышерасположенной местности. Водоем служит для орошения полей, предназначенных для сельскохозяйственных нужд. Длина водоема составляет 0,51 км, ширина – 0,32 км, площадь водоема – 29,1 га. Озеро огорожено и укреплено бетонной дамбой (рис. 1). Температурный режим исследуемого водоема в среднем составлял – $15,1^{\circ}\text{C}$. Величина прозрачности доходила до 0,6 м., при глубине 0,7-1,2 м. Реакция водной среды оз. Акермен-2, относится к слабощелочной, с величиной pH – 8,4 (среднее). Содержание кислорода на данных обследованных объектах имеет показатели 8,56 – 9,21 мг/дм³, что соответствует 98,4% и 108,7% насыщению кислородом. Свободная углекислота не выявлена.

Количество органического вещества в воде отмечалось в среднем 6,05 мгО/дм³, что, по пермангантной окисляемости, характеризуется как «низкая». Результаты гидрохимических исследований поверхностных вод озера Акермен -2 представлены в таблице 1.



а

б

Рис. 1. Озеро Акермен-2 (а – фото водоема, б – космоснимок)

Таблица 1.

Гидрохимические показатели воды водоемов, апрель 2024 год

Наименование водоемов	Станции	pH	Растворенные газы, мг/дм ³		Биогенные элементы, мг/дм ³				ОВ, мгО/дм ³	Минерализация мг/дм ³
			CO ₂	O ₂	NH ₄	NO ₂	NO ₃	PO ₄		
Акермен-2	1	8,41	-	9,21	0,07	0,010	0,4	0,11	5,7	705,85
	2	8,38	-	8,56	0,08	0,014	0,5	0,10	6,4	680,7
Среднее		8,4	-	8,9	0,075	0,012	0,45	0,105	6,05	693,3
Кызыл-кыстак	1	8,56	-	9,11	0,23	0,013	0,3	0,07	4,8	592,01
	2	8,72	-	10,2	0,25	0,005	0,2	0,13	5,3	622,22
Среднее		8,64	-	9,6	0,24	0,009	0,25	0,1	5,05	607,11
Хамзайка	центр	8,9	-	6,87	0,24	0,010	0,4	0,07	7,1	622,26
Стандарты качества*		6,0-9,0	-	≥4	1,0	3,3	45,0	0,7	-	1300
* Примечание – 1. Единая система классификации качества воды в поверхностных водных объектах и (или) их частях», 3-класс										

Гидрохимические показатели биогенных компонентов, показывают, что содержание биогенных элементов не превышали пределов допустимой концентрации для рыбоводных объектов.

По техническим свойствам вода относится к категории «умеренно жесткая», с суммарным содержанием кальция и магния от 3,84 – 4,08 мг-экв./дм³ [4].

Общая минерализация оз. Акермен - 2 варьирует в пределах 680,7-705,85 мг/дм³, что относится к категории вод «пресные». Анализ воды показал, что

по доминирующим анионам, вода данного объекта относится к гидрокарбонатному классу, по катионному составу к натриевой группе, первому типу ($\text{HCO}_3^- > \text{Ca}^{2+} + \text{Mg}^{2+}$) [3].

В результате исследования не выявлено факторов, отрицательно влияющих на водоемы рыбохозяйственного значения по биогенному и солевому составу. В целом, водная среда является благоприятной для жизнедеятельности водных организмов.

Озеро Кызылкыстак (42°53'57.12

"СШ, 73°28'59.87"ВД), расположено в 3 км к северу от поселка Кызылкышилик. Площадь водоема составляет 5,6 га, длина – 0,55 км, ширина – 0,1 км, максимальная глубина – 5,2 м, средняя – 3,5 м. Питание водоема происходит за счет атмосферных осадков и специальной

скважины, расположенной выше его уровня. Озеро служит для орошения сельскохозяйственных земель. Его берега обрамлены камышовыми зарослями, а дно покрыто густыми зарослями подводных растений (рис. 2).



а



б

Рис. 2. Озеро Кызылкыстак (а – фото водоема, б – космоснимок)

Во время исследовательских работ, температура воды варьировала от +16,0 °С до 16,2 °С. Прозрачность воды составляла 0,8 м., при глубине 4,3 – 5,2 м. Водородный показатель рН на момент отбора проб составил в среднем - 8,64, что имеет щелочной характер среды.

Концентрация растворённого кислорода колебалась между 9,11 мг/дм³ и 10,2 мг/дм³, что свидетельствует о благоприятных условиях жизнедеятельности гидробионтов. Диоксид углерода в воде не выявлен. По показателю перманганатной окисляемости, которое определяет наличие органических соединений, изученный объект обладает малым уровнем окисляемости, со средним значением 5,05 мгО/дм³.

Концентрации биогенных элементов изменяется в различных пределах, но не превышают допустимых нормативных показате-

телей для рыбохозяйственных водоемов.

Согласно принятой классификации, воды относятся к категории «пресные». При значении общей минерализации (в среднем 607,11 мг/дм³), в воде изучаемого участка повсеместно, преобладали ионы натрия (3,93-4,23 мг-экв./дм³) и гидрокарбонаты (6,7-7,2 мг-экв./дм³). Таким образом, данный объект относится к гидрокарбонатному классу, по катионному составу к натриевой группе, первому типу ($\text{HCO}_3^- > \text{Ca}^{2+} + \text{Mg}^{2+}$) [3].

В целом, по результатам гидрохимических исследований в 2024 г., вода озера Кызылкыстак, характеризовалась благоприятным кислородным режимом, малой окисляемостью и щелочной средой. Превышений допустимых нормативов по биогенным соединениям не отмечено. В целом, условия водоема

приемлемы для обитания водных организмов.

Озеро Хамзайка ($42^{\circ}50'3.16''\text{СШ}$, $73^{\circ}27'27.70''\text{ВД}$), расположено в Жамбылской области Меркенского района в 1,7 км в западном направлении от села Кызылкыстак.

Ранее озеро использовалось для орошения сельскохозяйственных угодий. За последние два года из-за отсутствия основных источников питания водоем ошел до глубины 0,7 м. (рис. 3).



а



б

Рис. 3. Озеро Хамзайка (а – фото водоема, б – космоснимок)

Температура воды исследуемого озера составляла $+17,8^{\circ}\text{C}$. Прозрачность воды составляла всю глубину.

Реакция водной среды имеет щелочной характер, с величиной pH - 8,9. Содержание кислорода в воде составило $6,87 \text{ мг/дм}^3$, при насыщении воды кислородом 76,8%. Количество органического вещества, оцениваемое по перманганатной окисляемости составило $7,1 \text{ мгО/дм}^3$, что характеризуется как «низкая». Результаты анализа оз. Хамзайка за 2024 г., приведены в таблице 1. Фотометрические исследования, показывают, что содержание биогенных элементов не превышали нормативов, установленных для водоемов рыбохозяйственного назначения. По техническим свойствам вода

относится к категории «умеренно жесткая», с суммарным содержанием кальция и магния ($3,4 \text{ мг-экв./дм}^3$) [4].

По сумме растворенных солей вода оз. Хамзайка относится к категории «пресные», с величиной минерализации в среднем $622,26 \text{ мг/дм}^3$. Анализ воды показал, что по доминирующим анионам, вода принадлежит к гидрокарбонатному классу, по катионному составу к натриевой группе, первому типу ($\text{HCO}_3^- > \text{Ca}^{2+} + \text{Mg}^{2+}$) [3].

На основании результатов проведенных исследований установлено, что оз. Хамзайка по современному гидрохимическому режиму, является приемлемой средой для жизнедеятельности гидробионтов.

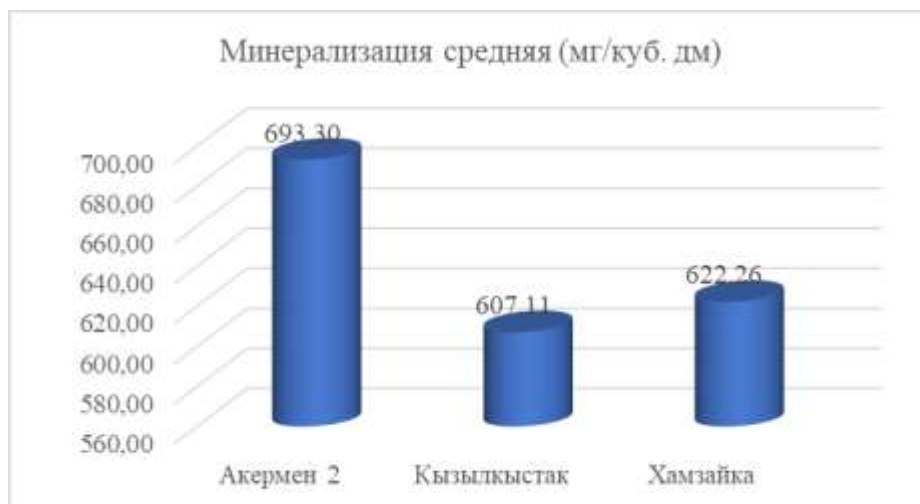


Рис.4. Средние показатели значений минерализации водоемов

Отобранные для гидрохимических исследований пробы воды трех водных объектов, были проанализированы по физико-химическим показателям, ионному, биогенному составу и минерализации воды. По уровню минерализации водоемы Кызылкыстак и Хамзайка имеют близкие значения, у пруда Акермен -2 показатель минерализации чуть выше, что связано с его гидрологическим, гидрофизическим и гидрохимическими особенностями водоема рис.4.

Заключение. Результаты гидрохимических исследований местных, резервных водоемов показали, что озера Акермен – 2, Кызылкыстак и

Хамзайка имеют благоприятный газовый режим и низкую цветность. Вода в этих озерах относится к категории «пресная». Содержание важных для природных вод биогенных элементов (ионов аммония, нитритов, нитратов, фосфатов) и солей (кальция, магния, натрия, калия, гидрокарбонатов, хлоридов) находится в пределах нормативных значений, установленных для рыбохозяйственных водоемов (3 класс). Таким образом, условия в этих озерах благоприятны для жизнедеятельности водных организмов и соответствуют требованиям, предъявляемым к водоемам, используемым для рыбоводства и других целей.

Список литературы:

1. Амиргалиев Н.А. «Оценка качества вод озера Казахстана по гидрохимическим параметрам» / Вопросы географии и геоэкологии. 2018. – №2. – С.77.
2. Алекин О.А. Основы гидрохимии. / Л.: Гидрометеиздат. 1970. – 444 с.
3. Приказ Министра водных ресурсов и ирригации Республики Казахстан «Об утверждении единой системы классификации качества воды в поверхностных водных объектах и (или) их частях» от 4 июня 2025. – № 111-НҚ <https://adilet.zan.kz/rus/docs/G25MA000111>.
4. Государственный контроль качества воды. Справочник технического комитета по стандартизации. – М.: ИПК издательство стандартов, 2003. – С.775.
5. Руководство по химическому анализу поверхностных вод суши.- Л.: Гидрометеиздат, 1977. – 541с.
6. Унифицированные методы анализа вод/ Под ред. Ю.Ю. Лурье. -М.: Химия, 1973. – 376 с.
7. ГОСТ 26449.1–85. Качество вод. М.: Изд-во стандартов. 1986. – 45 с.
8. СТ РК ГОСТ Р 51592-2003. Вода. Общие требования к отбору проб. – Астана. 2003. – 59 с.

9. ГОСТ 26449.2-85. Установки дистилляционные опреснительные стационарные. Методы химического анализа дистиллята. – М. Изд.-во стандартов. -1985. – 24 с.
10. ГОСТ 26449.3-85 Установки дистилляционные опреснительные стационарные. Методы химического анализа соленых вод и дистиллята на содержание газов. - М. Изд.-во стандартов. -1985. – 12 с.

Бектұров Д.С., Долгополова С.Ю., Мұқатай А.А., Минат А.

*«Балық шаруашылығы ғылыми-өндірістік орталығы» ЖШС, Алматы, Қазақстан
Республикасы*

ЖАМБЫЛ ОБЛЫСЫНЫҢ ЖЕРГІЛІКТІ МАҢЫЗЫ БАР РЕЗЕРВТІК СУ АЙДЫНДАРЫНЫҢ ГИДРОХИМИЯЛЫҚ РЕЖИМІ

Аңдатпа. Бұл мақалада 2024 жылдың көктемгі кезеңінде Жамбыл облысының Меркі ауданында орналасқан Ақермен - 2, Қызылқыстақ және Хамзайка су айдындарында жүргізілген гидрохимиялық, гидрологиялық зерттеулердің нәтижелері ұсынылған.

Қазіргі заманғы портативтік аспаптарды, титриметриялық және фотометриялық әдістерді қолдана отырып, шаруашылықтардың әртүрлі салаларында (ауыл, балық және т.б.) су қоймаларын қолдануға жарамдылығы үшін әрбір су қоймасы бойынша гидрохимиялық, гидрологиялық режим белгіленген.

Түйінді сөздер: көлдер, гидрохимия, гидрология, перманганатты тотығу, минералдану, жіктеу.

Bekturov D.S., Dolgoplova S.Yu., Mukatai A. A., Minat A.
Scientific and Production Center of Fisheries LLP, Almaty, Republic of Kazakhstan

HYDROCHEMICAL REGIME OF RESERVE RESERVOIRS OF LOCAL IMPORTANCE IN ZHAMBYL REGION

Abstract. This article presents the results of hydrochemical and hydrological studies conducted in the spring of 2024 in the following reservoirs: Akerman - 2, Kyzylkystak and Khamzayka, located in the Merken district of the Zhambyl region. Using modern portable devices, titrimetric and spectrophotometric methods, a hydrochemical and hydrological regime has been determined for each reservoir for the suitability of reservoirs in various fields of agriculture (agriculture, fisheries, etc.).

Keywords: lakes, hydrochemistry, hydrology, permanganate oxidizability, mineralization, classification.

References:

1. Amirgaliyev N.A. Otsenka kachestva vod ozer Kazakhstana po gidrokhimicheskim parametram [Assessment of the water quality of lakes in Kazakhstan based on hydrochemical parameters] / Voprosy geografii i geoekologii [Questions of geography and geocology]. 2018. – No. 2. – P.77. [in Russian]
2. Alekin O.A. Osnovy gidrokhimii [Fundamentals of hydrochemistry]. L.: Hydrometeoizdat[Gidrometeoizdat]. 1970. P.444. [in Russian]

3. Prikaz Ministra vodnykh resursov i irrigatsii Respubliki Kazakhstan «Ob utverzhdenii yedinoi sistemy klassifikatsii kachestva vody v poverkhnostnykh vodnykh ob"yektakh i (ili) ikh chastyakh» [Order of the Minister of Water Resources and Irrigation of the Republic of Kazakhstan "On approval of a unified system for classifying water quality in surface water bodies and (or) their parts"] June 4, 2025 No. 111-NK (<https://adilet.zan.kz/rus/docs/G25MA000111>) [in Russian]
4. Gosudarstvennyy kontrol' kachestva vody. Spravochnik tekhnicheskogo komiteta po standartizatsii. [State water quality control. Handbook of the Technical Committee for Standardization] M.: IPK izdatel'stvo standartov [IPK Publishing House of Standards] 2003. P.775 [in Russian]
5. Rukovodstvo po khimicheskomu analizu poverkhnostnykh vod sushi [Guide to chemical analysis of surface waters of land].- L.: Gidrometeoizdat, 1977. – 541p. [in Russian]
6. Unifitsirovannyye metody analiza vod [Unified methods of water analysis]/ Pod red. YU.YU. Lur'ye. -M.: Khimiya [Ed. Yu. Yu. Lurye. - Moscow: Chemistry], 1973. – 376 p. [in Russian]
7. GOST 26449.1-85. Kachestvo vod [Water quality] M.: Izd-vo standartov [Publishing house of standards]. 1986. – 45 p [in Russian]
8. ST RK GOST R 51592-2003. Voda. Obshchiye trebovaniya k otboru prob [Water. General requirements for sampling]. – Astana. 2003. – 59 p. [in Russian]
9. GOST 26449.2-85. Ustanovki distillyatsionnyye opresnitel'nyye statsionarnyye. Metody khimicheskogo analiza distillyata [Stationary distillation and desalination units. Methods of chemical analysis of distillate.]. – M. Izd.-vo standartov [Publishing House of Standards]-1985. – 24 p. [in Russian]
10. GOST 26449.3-85 Ustanovki distillyatsionnyye opresnitel'nyye statsionarnyye. Metody khimicheskogo analiza solenyykh vod i distillyata na sodержaniye gazov [Stationary distillation and desalination units. Methods of chemical analysis of salt water and distillate for gas content]. - M. Izd.-vo standartov [Publishing house of standards]. -1985. – 12 p. [in Russian]

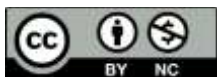
Поступило в редакцию 22.08.2025

Поступило с исправлениями 19.09.2025

Принято в печать 30.09.2025

Ссылка на статью:

Бектуров, Д.С. Гидрохимический режим резервных водоемов местного значения жамбылской области [Текст] / Д.С. Бектуров, С.Ю. Долгополова, А.А. Мукатай, А. Минат // Вестник Dulaty University. – 2025. - №3. – С. 64-71



Copyright: © 2024 by the authors. Submitted for possible open access publication under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY NC) license (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>).