

ISSN 1998 – 7838

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ
БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІНІҢ ҒЫЛЫМ КОМИТЕТІ
«ГЕОГРАФИЯ ЖӘНЕ СУ ҚАУІПСІЗДІГІ ИНСТИТУТЫ» АҚ

КОМИТЕТ НАУКИ
МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ
И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН
АО «ИНСТИТУТ ГЕОГРАФИИ
И ВОДНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ»

SCIENCE COMMITTEE
OF THE MINISTRY OF EDUCATION
OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN
JSC « INSTITUTE OF GEOGRAPHY
AND WATER SECURITY»

**ГЕОГРАФИЯ ЖӘНЕ
СУ РЕСУРСТАРЫ**
◆
**ГЕОГРАФИЯ
И ВОДНЫЕ РЕСУРСЫ**
◆
**GEOGRAPHY
AND WATER RESOURCES**

4

**ҚАЗАН – ЖЕЛТОҚСАН 2021 ж.
ОКТЯБРЬ – ДЕКАБРЬ 2021 г.
OCTOBER – DECEMBER 2021**

ЖУРНАЛ 2007 ЖЫЛДАН ШЫҒА БАСТАҒАН
ЖУРНАЛ ИЗДАЕТСЯ С 2007 ГОДА
THE JOURNAL WAS FOUNDED IN 2007

ЖЫЛЫНА 4 РЕТ ШЫҒАДЫ
ВЫХОДИТ 4 РАЗА В ГОД
PUBLISHED 4 TIMES A YEAR

АЛМАТЫ

АЛМАТЫ

ALMATY

Бас редакторы
география ғылымының докторы, ҚР ҰҒА академигі **А. Р. Медеу**

Бас редактордың орынбасары:
география ғылымының докторы **И. Б. Скоринцева**, география ғылымының кандидаты **С. К. Алимкулов**

Редакция алқасы:

ҚР ҰҒА академигі, география ғылымының докторы **И. В. Северский**; география ғылымының докторы **Ф. Ж. Акиянова**; география ғылымының докторы **Н. А. Амиргалиев**; география ғылымының докторы **В. П. Благовещенский**; Еуропа мен Азиядағы Халықаралық ғылым академиясының академигі (IASEA), докторы, профессоры **Цуй Вэйхун** (Қытай); география ғылымының докторы **О. Б. Мазбаев**; география ғылымының докторы **С. А. Тарихазер** (Әзірбайжан); география ғылымының докторы **И. М. Мальковский**; география ғылымының докторы **У. И. Муртазаев** (Тәжікстан); география ғылымының докторы **А. Н. Нигматов** (Өзбекстан); география ғылымының кандидаты **Т. Г. Токмагамбетов**; география ғылымының докторы **Л. С. Толеубаева**; география ғылымының кандидаты **Р. Ю. Токмагамбетова**; докторы, климатологияның қауымдастырылған профессоры **М. Шахгеданова** (Ұлыбритания); докторы, профессоры **Ю. Шур** (АҚШ); география ғылымының докторы **Д. Т. Чонтоев**; ғылыми қызметкер **О. В. Радуснова** (жауапты хатшы)

Главный редактор
академик НАН РК, доктор географических наук **А. Р. Медеу**

Заместители главного редактора:
доктор географических наук **И. Б. Скоринцева**, кандидат географических наук **С. К. Алимкулов**

Редакционная коллегия:

академик НАН РК, доктор географических наук **И. В. Северский**; доктор географических наук **Ф. Ж. Акиянова**; доктор географических наук **Н. А. Амиргалиев**; доктор географических наук **В. П. Благовещенский**; академик Международной академии наук Европы и Азии (IASEA), доктор, профессор **Цуй Вэйхун** (Китай); доктор географических наук **О. Б. Мазбаев**; доктор географических наук **С. А. Тарихазер** (Азербайджан); доктор географических наук **И. М. Мальковский**; доктор географических наук **У. И. Муртазаев** (Таджикистан); доктор географических наук **А. Н. Нигматов** (Узбекистан); кандидат географических наук **Т. Г. Токмагамбетов**; доктор географических наук **Л. С. Толеубаева**; кандидат географических наук **Р. Ю. Токмагамбетова**; доктор, ассоциированный профессор климатологии **М. Шахгеданова** (Великобритания); доктор, профессор **Ю. Шур** (США); доктор географических наук **Д. Т. Чонтоев**; научный сотрудник **О. В. Радуснова** (ответственный секретарь)

Editor-in-Chief
Academician of the NAS of the RK, Doctor of Geographical Sciences **A. R. Medeu**

Deputy Editor-in-chief:
Doctor of Geographical Sciences **I. B. Skorintseva**, Candidate of Geographical Sciences **S. K. Alimkulov**

Editorial Board:
Academician of the NAS of the RK, Doctor of Geographical Sciences **I. V. Severskiy**; Doctor of Geographical Sciences **F. Zh. Akiyanova**; Doctor of Geographical Sciences **N. A. Amirgaliyev**; Doctor of Geographical Sciences **V. P. Blagoveshchenskiy**; Academician of the International Academy of Sciences for Europe and Asia (IASEA), Doctor, Full professor **Cui Weihong** (China); Doctor of Geographical Sciences **O. B. Mazbayev**; Doctor of Geographical Sciences **S. A. Tarikhazer** (Azerbaijan); Doctor of Geographical Sciences **I. M. Malkovskiy**; Doctor of Geographical Sciences **U. I. Murtazayev** (Tajikistan); Doctor of Geographical Sciences **A. N. Nigmatov** (Uzbekistan); Ph.D. **T. G. Tokmagambetov**; Doctor of Geographical Sciences **L. S. Toleubayeva**; Ph.D. **R. Yu. Tokmagambetova**; Dr., Associate Professor in Climate Science **M. Shahgedanova** (UK); Doctor, Full professor **Yu. Shur** (USA); Doctor of Geographical Sciences **D. T. Chontoev**; Researcher **O. V. Radusnova** (Senior Secretary)

«География и водные ресурсы»
ISSN 1998 – 7838

Собственник: АО «Институт географии и водной безопасности»

Подписной индекс для юридических лиц: 24155

Свидетельство о регистрации издания № 8243-Ж от 5 апреля 2007 г. и перерегистрации № KZ48VPY0036995 от 23 июня 2021 г. выдано Комитетом информации Министерством информации и общественного развития Республики Казахстан

Адрес редакции: 050010, г. Алматы, ул. Пушкина, 99.
Тел.: +7(727)291-81-29, факс: +7(727)291-81-02

E-mail: geography.geoecology@gmail.com; ingeo@mail.kz
Сайт: <http://www.journal.ingeo.kz>

Л. Т. Исмуханова¹, Р. А. Кулбекова², А. Ө. Жәди², Б. М. Султанбекова²

¹ НС лаборатории гидрохимии и экологической токсикологии
(АО «Институт географии и водной безопасности», Алматы, Казахстан)

² МНС лаборатории гидрохимии и экологической токсикологии
(АО «Институт географии и водной безопасности», Алматы, Казахстан)

ГИДРОХИМИЧЕСКИЙ РЕЖИМ ОЗЕРА ОСЕК В АЛМАТИНСКОЙ ОБЛАСТИ

Аннотация. Представлен гидрохимический режим озера Осек за 2021 год, полученный в результате комплексных исследований АО «Институт географии и водной безопасности» в рамках проекта «Разработка паспортов малых озер Казахстана». Исследования по гидрофизическому и гидрохимическому режиму проводились по следующим показателям: температура, прозрачность, рН, диоксид углерода, растворенный в воде кислород, органические и биогенные вещества, ионный состав и минерализация воды с применением современных многопараметрических приборов, титриметрических и спектрометрических методов.

Ключевые слова: озера, гидрофизика, гидрохимия, классификация, ионный состав, минерализация.

Введение и обзор изученности. Озера – это замкнутые внутриконтинентальные водоемы, которые имеют разное происхождение: реликтовое, тектоническое, ледниковое, вулканическое, старичное, эрозионное.

Изученность большинства озер Казахстана еще достаточно слабая. В истории их исследования выделяются несколько этапов. В XVIII–XIX вв. их начали изучать С. Ремезов (1701 г.), Н. Унковский (1822 г.), А. И. Воейков (1884 г.) и др. Плановое изучение водных объектов началось в 1930-х годах при создании Водного кадастра СССР. В 1954–1956 гг. под руководством А. П. Богородского наряду с изучением крупных водоемов начали исследовать и малые озера, что связано с освоением целинных и залежных земель. Эти исследования были продолжены экспедицией ГГИ, кафедрой физической географии КазГУ, а с 1957 г. изучали озера сотрудники Сектора географии АН КазССР, в дальнейшем преобразованного в Институт географии под руководством Т. Р. Омарова и П. П. Филонца. Согласно литературным источникам в Казахстане насчитывается около 48 262 озер (Филонец П. П., Омаров Т. Р., 1970). Озера по численности менее 1 км² составляли 94 %, а по площади – 10 %. Озер более 1 км² – 3014 общей площадью 40 769 км² (90 %), озер от 1 до 10 км² – всего 2718 общей площадью 7324 км² (16,3 %). В их числе озер размером более 100 км² 21 с площадью 26 886 км², составляющей 50 % водной поверхности всех озер [1-10].

В 2021 г. в результате комплексных исследований АО «Институт географии и водной безопасности» в рамках проекта «Разработка паспортов малых озер Казахстана» были исследованы озера с площадью зеркала от 1 до 10 км².

В статье представлены результаты исследований на озере Осек в 2021 г. и сделан сравнительный анализ с состоянием озера в 2008 г., изученного тогда ТОО «КазНИИРХ».

Материалы и методы исследования. Отбор проб воды для изучения гидрофизических и гидрохимических параметров проводился в поверхностном слое (0,5 м). Всего отобрана 1 проба (в центре озера) воды, выполнены 4 гидрофизических измерения и 16 гидрохимических анализов. Гидрохимические и гидрофизические показатели определены согласно общепринятым методикам [12-14] с использованием классификационной схемы О. А. Алекина [15].

Некоторые показатели физических свойств и химического состава воды установлены с помощью современных многопараметрических приборов: анализатора качества воды серии U-53 фирмы HoriBa, иономера HQ40D фирмы HACH, спектрофотометра DR 3900 фирмы HACH, цифрового титратора фирмы HACH.

В целом были измерены (рисунок 1):

– по физическим свойствам: глубина, прозрачность, температура, рН;

– в качестве элементов химического состава воды: диоксид углерода, растворенный в воде кислород, перманганатная окисляемость, общая жесткость, ионно-солевой состав (ионы кальция,



Рисунок 1 – Измерение глубины и гидрохимический анализ образцов воды в полевых условиях

магния, натрия калия, гидрокарбонаты, сульфаты, хлориды), минерализация, биогенные соединения (азот аммонийный, азот нитритный, азот нитратный, фосфаты).

Обсуждение результатов. Озеро Осек ($43^{\circ}55'52.08''$ СШ, $80^{\circ}2'32.47''$ ВД) расположено в 25 км к югу от г. Панфилова Панфиловского района Алматинской области, восточнее урочища Омбе (рисунок 2). Отметка уреза воды – 520,3 м. Максимальная глубина составила – 3,17 м. Главная река, питающая озеро, одноименная река Осек, берущая начало на южном склоне хребта Жетысу Алатау, площадь водосборного бассейна более 1500 км². Водоем находится на ровной болотистой местности, полностью заросшей камышом с высотой местами более 3,0 м. Водорослями занята в основном западная, юго-западная часть. Грунт дна большей частью илистый.



Рисунок 2 – Озеро Осек

Дно озера совершенно плоское с преобладающими глубинами 2,0 м. Древесная растительность произрастает от берега на расстоянии 1,5–2,0 км и представлена в основном узколистым лохом. Озеро имеет почти округлую форму с небольшим заливом в северной части у впадения р. Осек. Озеро сточное. С севера река Осек впадает, а с южного берега вытекает. Берега озера не выражены отчетливо, пологие, сливающиеся с окружающей местностью.

В озере водятся: сом, сазан, карась, белый амур, лещ, вобла, змееголов, толстолоб. Оно используется для любительского рыболовства.

Результаты исследования по гидрофизическому и гидрохимическому режиму озера представлены в таблице.

Температура поверхностного слоя воды прогревалась до 21,0 °С. При глубине 1,7 м прозрачность воды озера составила 1,0 м. Показатель прозрачности воды довольно высок по сравнению с

данными за 2008 г. Видимо, высокая температура поверхностного слоя воды (2008 г. – 26,7 °С) активно воздействовала на биохимические процессы, происходящие в водоеме, и влияла на ее прозрачность (0,5 м).

Газовый режим озера в целом благоприятен, диоксид углерода не обнаружен. Для озер в вегетационный период в целом не характерно содержание диоксида углерода. Отсутствие в воде этого элемента свидетельствует о превышении продукционных процессов в водной среде над деструкционными.

Наличие в воде растворенного кислорода является обязательным условием для существования большинства организмов, населяющих водоем, но из-за малой интенсивности фотосинтетических процессов, проточности и небольших глубин кислородный режим озера неблагоприятный, содержание растворенного кислорода составило лишь 8,8 мг/дм³.

Активная водная среда изменялась от слабощелочной рН 8,2 (2008 г.) до щелочной рН 8,7 (2021 г.). Такие изменения водной среды привели к чрезмерному росту водной растительности и снижению уровня кислорода в рыбе. Процесс эвтрофикации, происходящий на озере, может вызвать угрозу для роста ихтиофлоры и ихтиофауны в будущем, если он будет продолжаться.

Процессы эвтрофирования водных экосистем — одна из важнейших проблем современности [16]. Повышение биогенной и органической нагрузки представляет особую угрозу для внутренних, особенно небольших водоемов, способность которых к самоочищению существенно снижена. Для оценки трофического статуса озера Осек использован косвенный показатель трофического состояния экосистемы водоема за 2008 и 2021 гг., оцениваемый по величине перманганатной окисляемости. Перманганатная окисляемость — широко используемый гидрохимический показатель, который определяется при многих гидроэкологических наблюдениях. Содержание органических веществ, установленное по перманганатной окисляемости, увеличилось от 7,35 мгО/дм³ (2008 г.) до 15,7 мгО/дм³ (2021 г.). С учетом массы иона кислорода в составе перманганата калия, пошедшего на окисление «органики» по известной классификации О. А. Алекина, перешло от «среднего» до «высокого» класса [17]. Возрастание содержания органических веществ в озере можно рассматривать как повышение его трофности [18-20], т.е. усиления процесса эвтрофирования.

Определение концентрации загрязняющих веществ по химическому потреблению кислорода (ХПК) показало очень высокие значения — 29,0 мг/дм³ (см. таблицу). Являясь интегральным показателем, ХПК в настоящее время — один из наиболее информативных показателей антропогенного загрязнения вод, который используется при контроле качества природных вод. В водоемах и водотоках, подверженных сильному воздействию хозяйственной деятельности, изменение окисляемости выступает как характеристика, отражающая режим поступления сточных вод, так как на их химическое окисление расходуется больше кислорода, которого не хватает другим организмам. Поэтому увеличивается количество организмов, более устойчивых к низкому содержанию кислорода, и исчезают кислородолюбивые виды. В соответствии с требованиями к составу и свойствам воды в зонах рекреации в водных объектах допускается ХПК до 30 мгО/дм³.

Режим биогенных соединений озера определяется количеством вносимых взвешенных веществ, обогащенных биогенными соединениями. Они поступают с водой реки Осек и стоками с окружающей территории. Одним из главных загрязнителей является ТОО «Жаркентский крахмалопаточный завод» [21]). Свою лепту в загрязнение вносят биологические и биохимические процессы (потребление водной флорой, выделение при деструкции водной растительности), происходящие в водном объекте [22].

Результаты анализов показали, что концентрация биогенных соединений в озере в пределах нормативного уровня: азот аммонийный — 0,02 мг/дм³, азот нитритный — 0,4 мг/дм³, азот нитратный — 0,02 мг/дм³ и фосфаты — 0,06 мг/дм³. Низкие концентраций биогенных соединений связаны с интенсивным потреблением их водной флорой в весенне-летний период. Следовательно, водная среда озера Осек оптимальна для жизнедеятельности гидробионтов и озеро относится к эвтрофным водоемам из-за массового развития планктонных водорослей.

Общая жесткость воды регистрируется 4,48 мг-экв/дм³ и классифицируется как «умеренно жесткая». Воды озер по химическому составу и минерализации разнообразны, и по сравнению с морскими водами нет постоянства соотношений между основными ионами. Минерализация и ионный состав воды рассматриваемого озера формируются в основном притоком реки Осек.

Гидрохимические и гидрофизические параметры озера

Параметры		2008 г.	2021 г.
Глубина, м		2,2	1,7
Прозрачность, м		0,5	1,0
Температура, °С		26,7	21,0
рН		8,2	8,7
Растворенный в воде кислород (O ₂),	мг/дм ³	н/д	8,8
	% насыщ.	н/д	105
Диоксид углерода (CO ₂), мг/дм ³		0,0	0,0
Органические вещества (по перманганатной окисляемости), мгО/дм ³		7,35	15,7
Химическое потребление кислорода (ХПК), мг/дм ³		н/д	29,0
Ионы аммония (NH ₄ ⁺), мг/дм ³		н/д	0,02
Нитрат ионы (NO ₃ ⁻), мг/дм ³		н/д	0,4
Нитрит ионы (NO ₂ ⁻), мг/дм ³		н/д	0,02
Фосфаты (PO ₄ ³⁻), мг/дм ³		н/д	0,06
Общая жесткость (Ca ²⁺ +Mg ²⁺), мг/дм ³		н/д	4,48
Гидрокарбонат-ионы (HCO ₃ ⁻), мг/дм ³		н/д	129
Хлорид-ионы (Cl ⁻), мг/дм ³		н/д	106
Сульфат-ионы (SO ₄ ²⁻), мг/дм ³		н/д	77,0
Ионы кальция (Ca ²⁺), мг/дм ³		н/д	50,5
Ионы магния (Mg ²⁺), мг/дм ³		н/д	23,8
Ионы натрия-калия (Na ⁺ +K ⁺), мг/дм ³		н/д	55,7
Минерализация, мг/дм ³		509	442
<i>Примечание.</i> н/д – нет данных.			

Вода озера Осек пресная, наблюдаются незначительные изменения в содержании суммы солей от 509 мг/дм³ – 2018 г. до 442 мг/дм³ – 2021 г. По преобладающим ионам гидрокарбонатов 129 мг/дм³ и натрия 55,7 мг/дм³ вода озера согласно классификации, предложенной О. А. Аلكиным, относится к гидрокарбонатному классу, натриевой группе.

Выводы. Как показали результаты исследования гидрохимического состава, на озере Осек происходят внутриозерные (внутриводоемные) изменения, которые постепенно могут привести к росту трофности озера. Усиление процессов эвтрофирования в озере связаны с изменениями водородного показателя, снижением газового режима, ростом биогенных и органических соединений. Содержание органики показало высокие значения (15,7 мг/дм³), что подтверждает антропогенное влияние на режим озера.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Разработка Атласа озер Казахстана: отчет о НИР (заключительный) / ТОО «Институт географии»: рук. А. Медеу. – Алматы, 2018. – 273 с.
- [2] Ресурсы поверхностных вод СССР. Центральный и Южный Казахстан. Бассейн оз. Балхаш; под ред.: к.г.н. В. А. Семенова и Р. Д. Курдина. – Л.: Гидрометеоздат, 1970. – Т. 13, вып. 2. – 645 с.
- [3] Ресурсы поверхностных вод СССР. Нижнее Поволжье и Западный Казахстан. Урало-Эмбинский район; под редакцией И. Б. Вольфцуна и К. И. Смирнова. – Л.: Гидрометеоздат, 1970. – Т. 12, вып. 2. – 512 с.
- [4] Ресурсы поверхностных вод СССР. Нижнее Поволжье и Западный Казахстан. Актюбинская область; под общей ред. М. С. Протасьева. – Л.: Гидрометеоздат, 1966. – 514 с.
- [5] Ресурсы поверхностных вод районов освоения целинных и залежных земель. Павлодарская область Казахской ССР; под общей редакцией В. А. Урываева. – Л.: Гидрометеоздат, 1959. – Вып. 4. – 577 с.
- [6] Ресурсы поверхностных вод районов освоения целинных и залежных земель. Акмолинская область Казахской ССР; под общей редакцией В.А. Урываева. – Л.: Гидрометеоздат, 1958. – Вып. 1. – 790 с.

- [7] Ресурсы поверхностных вод районов освоения целинных и залежных земель. Кустанайская область Казахской ССР; под общей редакцией В. А. Урываева. – Л.: Гидрометеоздат, 1959. – Вып. 2. – 711 с.
- [8] Ресурсы поверхностных вод районов освоения целинных и залежных земель. Кокчетавская область Казахской ССР; под общей редакцией В. А. Урываева. – Л.: Гидрометеоздат, 1959. – Вып. 3. – 563 с.
- [9] Ресурсы поверхностных вод районов освоения целинных и залежных земель. Северо-Казахстанская область Казахской ССР; под общей редакцией В. А. Урываева. – Л.: Гидрометеоздат, 1960. – Вып. 5. – 419 с.
- [10] Ресурсы поверхностных вод СССР. Центральный и Южный Казахстан. Карагандинская область. – Л.: Гидрометеоздат, 1966. – Т. 13, вып. 1. – 483 с.
- [11] Озера Казахстана: альбом-справочник / Отв. ред. А. А. Турсунов. – Алма-Ата, 1987. – 141 с.
- [12] СТ РК ГОСТ Р 51592-2003. «Вода. Общие требования к отбору проб». – Астана, 2003. – 77 с.
- [13] Руководство по химическому анализу поверхностных вод суши. – Л.: Гидрометеоздат, 1977. – 541 с.
- [14] Унифицированные методы анализа вод СССР. – Л.: Гидрометеоздат, 1978. – Вып. 1. – 145 с.
- [15] Алекин О.А. Основы гидрохимии. – Л., 1970. – 120 с.
- [16] [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/vozmozhnost-otsenki-troficheskogo-statusa-vodoema-po-velichine-permanganatnoy-okislyaemosti-na-primere-ozera-vishtynetskogo>
- [17] Domysheva V.M. Gidroximiya // Baikal: nature and people. Encyclopedic reference book / Edited by A.K. Tuloxonov. – Ulan-Ude, E'KOS: BNC SO RAN publishing house, 2009.
- [18] Берникова Т.А., Шибаева М.Н., Шкицкий В.А. Исследование экологического состояния озера Виштынецкого летом 2003 г. // Экологические проблемы Калининградской области и Балтийского региона: Сб. науч. тр. – Калининград: Изд-во КГУ, 2005. – С. 157-164.
- [19] Берникова Т.А., Малявкина А.Н. К вопросу об эвтрофировании оз. Виштынецкого // Инновации в науке и образовании – 2007: Сб. тр. V науч. конф. КГТУ. – 2007. – Ч. 1. – С. 41-44.
- [20] Экологическое изучение внутренних водоемов (озер и водохранилищ) Калининградской области: Отчет о НИР / Калинингр. техн. ин-т рыбн. пром-ти и хоз-ва (КТИРПХ); Руководитель В.А. Шкицкий; № ГР 01910027713; инв № 02910053924. – Калининград, 1991.
- [21] [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://inbusiness.kz/ru/last/v-almatinskoj-oblasti-na-reke-usek-obrazovalas-pennaya-massa-s-rezkim-himicheskim-zapahom>
- [22] Бессонов Н.М., Привезенцев Ю.А. Рыбохозяйственная гидрохимия. – М.: Агропромиздат, 1987. – 159 с.

REFERENCES

- [1] Development of the Atlas of Lakes of Kazakhstan: research report (final) / «Institute of Geography» LLP: project manager A. Medeu. Almaty, 2018. 273 p. (in Russ.).
- [2] Surface water resources of the USSR. Central and Southern Kazakhstan. The pool of lake Balkhash; edited by candidate of geographical sciences V. A. Semenov and R. D. Kurdin. L.: Hydrometeoizdat, 1970. Vol. 13, issue 2. 645 p. (in Russ.).
- [3] Surface water resources of the USSR. Lower Volga region and Western Kazakhstan. Ural-Embinsky district; edited by I. B. Wolftsun and K. I. Smirnov. L.: Hydrometeoizdat, 1970. Vol. 12, Issue 2. 512 p. (in Russ.).
- [4] Surface water resources of the USSR. Lower Volga region and Western Kazakhstan. Aktobe region; under the general editorship of M. S. Protasyev. L.: Hydrometeoizdat, 1966. 514 p. (in Russ.).
- [5] Surface water resources of virgin and fallow lands development areas. Pavlodar region of the Kazakh SSR; under the general editorship of V. A. Uryvaev. L.: Hydrometeoizdat, 1959. Issue 4. 577 p. (in Russ.).
- [6] Surface water resources of virgin and fallow lands development areas. Akmola region of the Kazakh SSR; under the general editorship of V. A. Uryvaev. L.: Hydrometeoizdat, 1958. Issue 1. 790 p. (in Russ.).
- [7] Surface water resources of virgin and fallow lands development areas. The Kustanai region of the Kazakh SSR; under the general editorship of V. A. Uryvaev. L.: Hydrometeoizdat, 1959. Issue 2. 711 p. (in Russ.).
- [8] Surface water resources of virgin and fallow lands development areas. Kokchetav region of the Kazakh SSR; under the general editorship of V. A. Uryvaev. L.: Hydrometeoizdat, 1959. Issue 3. 563 p. (in Russ.).
- [9] Surface water resources of virgin and fallow lands development areas. North Kazakhstan region of the Kazakh SSR; under the general editorship of V. A. Uryvaev. L.: Hydrometeoizdat, 1960. Issue 5. 419 p. (in Russ.).
- [10] Surface water resources of the USSR. Central and Southern Kazakhstan. Karaganda region. L.: Hydrometeoizdat, 1966. Vol. 13, issue 1. 483 p. (in Russ.).
- [11] Lakes of Kazakhstan: a reference album / Ed. A. A. Tursunov. Alma-Ata, 1987. 141 p. (in Russ.).
- [12] Standard of the Republic of Kazakhstan. GOST R 51592-2003. «Water. General requirements for sampling». – Астана, 2003. – 77 p. (in Russ.).
- [13] Manual on chemical analysis of surface waters of the land. L.: Hydrometeoizdat, 1977. 541 p. (in Russ.).
- [14] Unified methods of water analysis of the USSR. L.: Hydrometeoizdat, 1978. Issue 1. 145 p. (in Russ.).
- [15] Alekin O.A. Fundamentals of hydrochemistry. L., 1970. 120 p. (in Russ.).
- [16] [Electronic resource] – Access mode: <https://cyberleninka.ru/article/n/vozmozhnost-otsenki-troficheskogo-statusa-vodoema-po-velichine-permanganatnoy-okislyaemosti-na-primere-ozera-vishtynetskogo> (in Russ.).
- [17] Domysheva V.M. Gidroximiya // Baikal: nature and people. Encyclopedic reference book / Edited by A. K. Tuloxonov. Ulan-Ude, E'KOS: BNC SO RAN publishing house, 2009.
- [18] Bernikova T.A., Shibaeva M.N., Shkitsky V.A. Investigation of the ecological state of Lake Vishtynetsky in the summer of 2003 // Ecological problems of the Kaliningrad region and the Baltic region: Collection of scientific tr. Kaliningrad: Publishing House of KSU, 2005. P. 157-164 (in Russ.).

[19] Bernikova T.A., Malyavkina A.N. On the issue of lake eutrophication. Vishtynetsky // Innovations in science and education - 2007: Sat. tr. V scientific conf. KSTU. 2007. Part 1. P. 41-44 (in Russ.).

[20] Ecological study of internal reservoirs (lakes and reservoirs) of the Kaliningrad region: Research report / Kaliningr. tech. in-t fishn. prom-ti and household (KTIRPH); Head: V.A. Shkitsky; No. GR 01910027713; inv No. 02910053924. – Kaliningrad, 1991 (in Russ.).

[21] [Electronic resource] – Access mode: <https://inbusiness.kz/ru/last/v-almatinskoj-oblasti-na-reke-usek-obrazovalas-pennaya-massa-s-rezkim-himicheskim-zapahom> (in Russ.).

[22] Bessonov N.M., Privezentsev Yu.A. Fishery hydrochemistry. M.: Agropromizdat, 1987. 159 p. (in Russ.).

Л. Т. Исмуханова¹, Р. А. Кулбекова², А. Ө. Жәди², Б. М. Султанбекова²

¹Гидрохимия және экологиялық токсикология лабораториясының ҒҚ («География және су қауіпсіздігі институты») АҚ, Алматы, Қазақстан)

²Гидрохимия және экологиялық токсикология лабораториясының КҒҚ («География және су қауіпсіздігі институты») АҚ, Алматы, Қазақстан)

АЛМАТЫ ОБЛЫСЫНДА ОРНАЛАСҚАН ОСЕК КӨЛІНІҢ ГИДРОХИМИЯЛЫҚ РЕЖИМІ

Аннотация. Мақалада «География және су қауіпсіздігі институты» АҚ «Қазақстанның шағын көлдерінің төлқұжаттарын әзірлеу» жобасы аясында жүргізілген кешенді зерттеулер нәтижесінде алынған Осек көлінің 2021 жылғы гидрохимиялық режимі көрсетілген. Гидрофизикалық және гидрохимиялық режим бойынша зерттеулер келесі көрсеткіштер бойынша: су температурасы, мөлдірлігі, рН, көміртегі диоксиді, судағы еріген оттегі, органикалық және биогендік заттар, судың иондық құрамы және минерализациясы берілді, заманауи көп параметрлі құрылғылар мен титриметриялық және спектрометриялық әдістер қолданылды.

Түйін сөздер: көлдер, гидрофизика, гидрохимия, классификация, иондық құрамы, минерализация.

L. T. Ismukhanova¹, R. A. Kulbekova², A. A. Zhadi², B. M. Sultanbekova²

¹Researcher at the laboratory of Hydrochemistry and environmental toxicology (JSC «Institute of Geography and water security», Almaty, Kazakhstan)

²Junior researcher at the laboratory of Hydrochemistry and environmental toxicology (JSC «Institute of Geography and water security», Almaty, Kazakhstan)

HYDROCHEMICAL REGIME OF LAKE OSEK IN THE ALMATY REGION

Abstract. The article presents the hydrochemical regime of lake Osek for 2021, obtained as a result of comprehensive studies of JSC «Institute of Geography and water security» within the framework of the project «Development of passports of small lakes of Kazakhstan». Studies on the hydrophysical and hydrochemical regime were presented according to the following range of indicators: temperature of water, water transparency, pH, carbon dioxide, oxygen dissolved in water, organic and biogenic substances, ionic composition and mineralization of water, using modern multiparameter devices, titrimetric and spectrometric methods.

Keywords: lakes, hydrophysics, hydrochemistry, classification, ionic composition, mineralization.

МАЗМҰНЫ – СОДЕРЖАНИЕ – CONTENTS

Скоринцева И.Б. 30 лет Независимости Казахстана..... 3

Гляциология – Гляциология – Glaciology

Медеу А.Р., Пиманкин А.В., Гонтарь М.И., Пиманкина Н.В. Предварительные результаты геофизического исследования каменного глетчера Моренный.....5
(*Medeu A.R., Pimankin A.V., Gontar M.I., Pimankina N.V.* Preliminary results of geophysical studies on the Morenny rock glacier)

Ландшафттану – Ландшафтоведение – Landscape science

Крылова В.С., Скоринцева И.Б., Басова Т.А., Алдажанова Г. Қазақстан республикасы Жамбыл облысының ауыл шаруашылығын игеру жерлерінің деградациялануын бағалау..... 10
(*Krylova V.S., Skorintseva I.B., Bassova T.A., Aldazhanova G.* Assessment of land degradation of agricultural development of Zhambyl region of the Republic of Kazakhstan)

**Геоморфология және экзогендік үрдістер
Геоморфология и экзогенные процессы
Geomorphology and exogenous processes**

Вейсов С.К., Хамраев Г.О. Методы защиты трубопроводов от процессов выдувания в пустыне Каракум..... 18
(*Veysov S.K., Hamrayev G.O.* Methods for protecting pipelines from blowing processes in the Karakum desert)
Халыков Е.Е., Лый Ю.Ф., Абитбаева А.Д., Тоғыс М.М., Валеев А.Г. Определение динамики переработки берегового уступа озера Алаколь с использованием лазерного сканера..... 23
(*Khalikov Ye.Ye., Lyi Yu.F., Abitbayeva A.D., Togys M.M., Valeyev A.G.* Determination of the coastal retreat dynamics of the Alakol lake using laser scanner)

Гидрология – Гидрология – Hydrology

Таиров А.З., Абдибеков Д.У., Оразбекова К.С. Уточнение основных морфометрических характеристик озера Камыстыбас.....35
(*Tairov A.Z., Abdibekov D.U., Orazbekova K.S.* Clarification of the main morphometric characteristics of lake Kamystybas)

Исмукханова Л.Т., Кулбекова Р.А., Жәди А.Ә., Султанбекова Б.М. Гидрохимический режим озера Осек в Алматинской области..... 42
(*Ismukhanova L.T., Kulbekova R.A., Zhadi A.A., Sultanbekova B.M.* Hydrochemical regime of lake Osek in the Almaty region)

Валеев А.Г. Использование ресурсов подземных и поверхностных вод для хозяйственно-питьевых нужд Северо-Казахстанской области..... 48
(*Valeyev A.G.* Use of underground and surface water resources for the economic and drinking needs of the North Kazakhstan oblast)

Таиров А.З., Сорокина Т.Е., Абдибеков Д.У., Толекова А. Отечественная наука в мониторинговых исследованиях и казахстанская государственность.....53
(*Tairov A.Z., Sorokina T.E., Abdibekov D.U., Tolekova A.* Domestic science in monitoring research and Kazakhstan's statehood)

**Ғылыми семинарлар мен конференциялар
Научные семинары и конференции
Scientific seminars and conferences**

Попов Н.В. Семинар «Снижение уязвимости населения в Центрально-Азиатском регионе от прорыва ледниковых озер в условиях изменения климата (GLOFCA)».....59

Редакторы *Т. Н. Кривобокова*
Компьютерлік беттеген
Д. Н. Калкабекова

Басуға 23.12.2021 қол қойылды.
Пішіні 60x88¹/₈. Офсеттік басылым.
Баспа – ризограф. 5,2 п.л.
Таралымы 300 дана.

* * *

«Нурай Принт Сервис» ЖШС
баспаханасында басылып шықты
050026, Алматы қ., Мұратбаев көшесі
75, оф.3. Тел.: +7(727)234-17-02

Редактор *Т. Н. Кривобокова*
Верстка на компьютере
Д. Н. Калкабековой

Подписано в печать 23.12.2021.
Формат 60x88¹/₈. Бумага офсетная.
Печать – ризограф. 5,2 п.л.
Тираж 300.

* * *

Отпечатано в типографии
ТОО «Нурай Принт Сервис»
050026, г. Алматы,
ул. Мұратбаева, 75, оф. 3.
Тел.: +7(727)234-17-02

Editor *T. N. Krivobokova*
Makeup on the computer of
D. N. Kalkabekova

Passed for printing on 23.12.2021.
Format 60x88¹/₈. Offset paper.
Printing – risograph. 5,2 pp.
Number of printed copies 300.

* * *

Printed in the publishing house
of the LLP «Nurai Print Service»
050026, Almaty, Muratbaev str., 75,
off. 3. Tel.: +7(727)234-17-02

ПРАВИЛА ДЛЯ АВТОРОВ

В журнале публикуются статьи, посвященные проблемным вопросам географической науки и геоэкологии, а также научные сообщения теоретического, методического, экспериментального и прикладного характера, тематические обзоры, критические статьи и рецензии, в том числе в виде писем в редакцию, библиографические сводки, хроника научной жизни. Тексты статей и других материалов могут предоставляться на казахском, русском или английском языках. Редакция принимает материалы в электронном виде, набранные в текстовом редакторе Microsoft Word, в сопровождении идентичной бумажной версии. Поля: верхнее и нижнее – 2,4 см, правое и левое – 2,2 см. Текст (шрифт «Times New Roman») дается в одну колонку через межстрочный интервал 1,0 и для него устанавливается автоматический перенос. Страницы нумеруются. Материал статьи (текст, включая аннотации на казахском, русском и английском языках, рисунки, таблицы, список литературы) оформляется одним файлом. Объем статьи со всеми структурными элементами не должен превышать 50 000 знаков с пробелами (до 12 стр.), других материалов – 20 000 знаков с пробелами (до 4 стр.).

Рукописи статей оформляются следующим образом: 1) УДК (выравнивание текста «левый край», кегль 10); 2) через один интервал инициалы и фамилии всех авторов через запятую (выравнивание текста «по центру», начертание «полужирный», регистр «начинать с прописных», кегль 11; если авторов несколько, после фамилии каждого указывается надстрочным индексом порядковый номер арабской цифрой); 3) через один интервал – ученое звание и степень автора, должность, в скобках – полное название организации, в которой он работает, город, страна (выравнивание текста «по центру», кегль 10; если авторов несколько, сведения даются о каждом из них отдельной строкой через одинарный интервал, а начинается каждая строка с надстрочного индекса порядкового номера после фамилии автора); 4) через один интервал – название статьи без переноса (выравнивание текста «по центру», начертание «полужирный», регистр «все прописные», кегль 14); 5) через один интервал – аннотация из 5–10 предложений, объемом до 1200 знаков с пробелами (начинать абзац следующим образом: «Аннотация. ... (каз. яз.)», «Аннотация. ... (русс. яз.)», «Abstract. ... (англ. яз.)») на том языке, на котором написан основной текст рукописи (абзац «0,75 см», выравнивание текста «по ширине», регистр «все строчные», кегль 10); 6) через один интервал 5–7 ключевых слов (начинать абзац следующим образом: «Түйін сөздер: ...», «Keywords: ...», «Ключевые слова: ...»), сортированных по алфавиту, на том языке, на котором написан основной текст рукописи (абзац «0,75 см», выравнивание текста «по ширине», регистр «все строчные», кегль 10).

Основной текст разбивается на структурные элементы: введение, постановка проблемы, методика исследований, источники данных, результаты исследований, обсуждение результатов, заключение (выводы), источник финансирования исследований (при необходимости), список литературы. Перед списком литературы может помещаться благодарность лицам и организациям, оказавшим помощь. Не общепринятые аббревиатуры должны расшифровываться в тексте при первом упоминании. Параметры текста: абзац «0,75 см», выравнивание «по ширине», регистр «как в предложениях», кегль 11.

Под заголовком «ЛИТЕРАТУРА» приводится список источников, на которые есть ссылки в тексте. Литература приводится сначала на языке оригинала, затем дублируется на английском языке «REFERENCES» (абзац «0,75 см», выравнивание «по ширине», регистр «как в предложениях», кегль 9). В тексте ссылки на номера списка даются в квадратных скобках. Запись каждой библиографической ссылки в списке начинается с ее порядкового номера в тексте: «[1] Петрова С.Н. Научно-исследовательская деятельность ...»). Список литературы оформляется по ГОСТ 7.1–2003 и тщательно выверяется автором. Транслитерация не допускается!

Далее следует резюме. Для статьи, предоставленной на *казахском языке*, требуются русский и английский переводы; на *русском языке* – казахский и английский переводы; на *английском языке* – казахский и русский переводы. Для авторов из зарубежья резюме на казахский язык переводится в редакции в соответствии с предоставленным на русском и английском языках. Структура двуязычных резюме: инициалы и фамилии всех авторов через запятую (после фамилии каждого указывается надстрочным индексом порядковый номер арабской цифрой); ученое звание и степень автора, должность, в скобках – полное название организации, в которой он работает, город, страна (если авторов несколько, сведения даются отдельной строкой через одинарный интервал, а начинается каждая строка с надстрочного индекса порядкового номера после фамилии автора); название статьи; аннотация, приведенная в начале статьи (начинать абзац следующим образом: «Аннотация. ... (каз. яз.)», «Аннотация. ... (рус. яз.)», «Abstract. ... (англ. яз.)»); ключевые слова, приведенные в начале статьи (начинать абзац следующим образом: «Түйін сөздер: ...», «Keywords: ...», «Ключевые слова: ...»).

Таблицы набираются в формате Microsoft Word (не Microsoft Excel), кегль 9. В статье даются ссылки на все таблицы. Располагать их следует сразу после упоминания в тексте или на следующей странице. Название таблицы должно отражать ее содержание, быть точным, кратким. Например, «Таблица 1 – Средний многолетний расход р. Жайык, м³/с». Размещать его следует над таблицей, без абзацного отступа (выравнивание текста «по центру», кегль 9). Не допускается перенос части таблицы на следующую страницу. Большие таблицы допускается размещать на всю страницу с ориентацией «альбомная». Таблицы и графы в них должны иметь заголовки, сокращения слов не допускаются. Повторяющийся в разных строках графы таблицы текст из одного слова после первого написания допустимо заменять кавычками. Если он состоит из двух и более слов, то при первом повторении его заменяют словами «то же», а далее – кавычками. Ставить кавычки вместо повторяющихся цифр, марок, знаков, математических и химических символов не допускается. Если данные в какой-либо строке таблицы не приводят, то в ней ставят прочерк.

Рисунки должны быть выполнены в хорошем качестве, а их общее количество не превышать 5. Рисунки располагают непосредственно после текста, в котором они упоминаются впервые, или на следующей странице. Все надписи на рисунках должны хорошо читаться; по возможности их следует заменять буквами или цифрами, а необходимые пояснения давать в тексте или в подрисуночных подписях. В подрисуночной подписи необходимо четко отделить (новая строка) собственно название рисунка от объяснений к нему (экспликация). Подрисуночные подписи должны соответствовать тексту (но не повторять его) и изображениям. Например, «Рисунок 1 – Карта плотности населения в бассейне р. Жайык, чел. на 1 км²» (выравнивание текста «по центру», кегль 9). Фотографии должны быть четкими, без дефектов. Все рисунки также предоставляют отдельными файлами: для растровых изображений – в формате JPEG/TIFF/PSD, для векторных – в совместимом с Corel Draw или Adobe Illustrator. Разрешение растровых изображений в оттенках серого и RGB цветах должно быть 300 dpi, чёрно-белых – 600 dpi. Рекомендуемые размеры: ширина – 85, 120–170 мм, высота – не более 230 мм. При необходимости файлы могут быть заархивированы, предпочтительно в форматах ZIP или ARJ.

Математические обозначения и формулы нужно набирать в Microsoft equation и размещать в тексте отдельных строках, нумеруя только те, на которые есть ссылки в тексте. Русские и греческие буквы в формулах и статьях, а также математические символы и химические элементы набираются прямым шрифтом, латинские буквы – курсивом.

К статье следует приложить: 1) сопроводительное письмо; 2) рецензию на 1 стр.; 3) экспертное заключение об отсутствии секретных сведений в публикации, выданное организацией, в которой выполнена работа (в особых случаях возможно составление в редакции после внутреннего рецензирования); для нерезидентов Республики Казахстан экспертное заключение не требуется; 4) краткое заключение лаборатории (кафедры, отдела и др.), где выполнена представленная к публикации работа; 5) сведения о каждом авторе: ФИО (полностью), ученые степень и звание, должность и место работы, контактные E-mail, телефоны, факс.

Сданные в редакцию материалы авторам не возвращаются. Не соответствующие требованиям статьи не рассматриваются. Если статья отклонена, редакция сохраняет за собой право не вести дискуссию по мотивам отклонения.

Все материалы проходят внутреннее и внешнее рецензирование. Редакция просит авторов отмечать все изменения, внесенные в статью после исправления или доработки текста по замечаниям рецензента (например, цветом). При работе над рукописью редакция вправе ее сократить. В случае переработки статьи по просьбе редакционной коллегии журнала датой поступления считается дата получения редакцией окончательного варианта. За достоверность приведенных в статье научных фактов полную ответственность несет автор (авторы в равной мере, если их несколько).

Адрес редакции журнала «География и водные ресурсы»:

Республика Казахстан, 050010, г. Алматы, ул. Пушкина, 99,

АО «Институт географии и водной безопасности».

Тел.: +7(727)2918129 (приемная); факс: +7(727)2918102

E-mail: ingeo@mail.kz и geography.geoecology@gmail.com

Сайт: <http://www.journal.ingeo.kz>