

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**

3

**ШІЛДЕ – ҚЫРКҮЙЕК 2021 ж.
ИЮЛЬ – СЕНТЯБРЬ 2021 г.
JULY – SEPTEMBER 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 **Цун 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. Толубаева**; 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 **Цун 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. Толубаева**; 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>

А. С. Мадибеков¹, Л. Т. Исмуханова², Р. А. Кулбекова³

¹К.г.н., доцент, СИС лаборатории гидрохимии и экологической токсикологии
(АО «Институт географии и водной безопасности», Алматы, Казахстан)

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

³МНС лаборатории гидрохимии и экологической токсикологии
(АО «Институт географии и водной безопасности», Алматы, Казахстан)

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА И СОВРЕМЕННОЕ ГИДРОХИМИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ ОЗЕРА ЖАСЫЛКОЛЬ

Аннотация. Исследование озера Жасылколь проводилось летом 2021 года в рамках проекта «Разработка паспортов малых озер Казахстана», выполняемого по заданию Комитета по водным ресурсам Министерства экологии, геологии и природных ресурсов. Подобных комплексных исследовательских работ до сих пор не проводилось. Актуальность таких работ подтверждается необходимостью оценки водных ресурсов страны, увеличивающимся интересом региональных властей к водным ресурсам и ростом туристского спроса. Впервые представлены данные по химическому составу воды озера.

Ключевые слова: озеро, натурные исследования, классификация, рекогносцировка, топогеодезия, морфометрия, батиметрия, гидрофизика, гидрохимия.

Введение и обзор изученности. В 2021 г. в рамках выполнения проекта «Разработка паспортов малых озер Казахстана» по заданию Комитета по водным ресурсам Министерства экологии, геологии и природных ресурсов АО «Институт географии и водной безопасности» провел комплексные обследования малых озер с площадью зеркала от 1 до 10 км² Балкаш-Алакольского, Ертисского, Есильского и Нура-Сарысуского ВХБ (водохозяйственный бассейн).

Ранее подобные работы проводились лишь на крупных и мониторинговых озерах, представляющих интерес для народного хозяйства. Сведения о них встречаются в «Ресурсах поверхностных вод СССР» (1958–1970 гг.), в работах П. П. Филонца «Очерки по географии внутренних вод Центрального, Южного и Восточного Казахстана (озера, водохранилища и ледники)», Т. Р. Омарова «Озера Казахстана», Г. Г. Муравлева «Малые озера Казахстана», а также в исследованиях ТОО «КазНИИ рыбного хозяйства», ТОО «Институт географии» [1-12].

Для натурных обследований были выбраны малые озера, расположенные в различных природных ландшафтах, которые могут дать представление об озерах той или иной местности в пределах озерного края. Одним из таких является озеро Жасылколь – уникальный природный объект Жонгар Алатауского государственного национального парка, расположенного в горах Жетысу Алатау и относящегося к Балкаш-Алакольскому водно-хозяйственному бассейну. По комплексной программе экспедиция провела топогеодезические съемки, инженерно-гидрографические работы, определила основные морфометрические характеристики водоема, однако в статье мы уделим больше внимания состоянию качества воды озера.

Материалы и методы исследования. Программа изучения малых озер включала в себя: определение гидрохимических параметров воды; измерение гидрофизических и гидрохимических показателей воды с помощью портативных приборов.

В спектр измеряемых параметров вошли физические свойства воды – глубина, прозрачность, температура и водородный показатель (рН), химический состав воды – диоксид углерода, растворенный в воде кислород, химическое потребление кислорода (ХПК), общая жесткость, ионно-солевой состав, минерализация и биогенные соединения.

Быстро изменяющиеся параметры, такие, как температура, прозрачность, рН, растворенный кислород и др., измерялись непосредственно в самом водном объекте, все используемые приборы предварительно прошли тарировку и оптические сравнения. Для получения надежных результатов, а также во избежание загрязнения пылью, грязью, дымом, испарениями, отпечатками пальцев и жиром во время отбора проб и их обработки важной является тщательная промывка контейнеров и

аппаратуры в соответствии с каждым видом анализа. Проведена точная запись места, где берется проба, и любых особых условий, преобладающих во время взятия пробы. Отборы проб сопровождались определениями глубин, выполняемых эхолот-картплоттером Lowrance HDS-12 Live, прозрачность воды измеряли с помощью диска Секки, температура, pH и растворенный в воде кислород (O_2) устанавливались с применением портативных анализаторов качества воды серии U-53 фирмы Horiba и мультипараметровых приборов HQ40D фирмы Hach.

Отбор проб воды для определения гидрохимических параметров проведен в поверхностном слое (0,5 м) в соответствии СТ РК ГОСТ Р 51592-2003 «Вода. Общие требования к отбору проб». На ионно-солевой состав пробы воды отбирались в срединной части озера, не подверженной загрязнению, в литровые пластиковые бутылки. Для биогенных соединений пробы отбирали в поллитровые пластиковые бутылки, отобранные образцы консервировали 1 мл концентрированной серной кислоты (H_2SO_4). Такие характеристики, как глубина, температура, прозрачность, ионы водорода (pH), растворенный кислород, насыщенность кислородом и диоксидом углерода (CO_2), измерялись непосредственно у исследуемого озера с использованием современных многопараметрических анализаторов воды.

В полевой лаборатории образцы проб воды анализировали на гидрохимические и гидрофизические показатели согласно общепринятым методикам [13-15] с использованием классификационной схемы О. А. Алекина [16].

Лабораторные исследования проб воды включали в себя следующие виды работ:

титриметрическое определение общей жесткости и ионного состава воды;

спектрофотометрическое определение химического потребления кислорода (ХПК) и биогенных соединений.

Цифровым титратором Hach (рисунок 1) определены содержание в воде диоксида углерода (CO_2), общая жесткость (HCO_3^-) и наличие хлоридов (Cl).



Рисунок 1 – Измерения на цифровом титраторе Hach

Для расчета концентрации пробы применена следующая формула:

$$(\text{Число единиц, пошедших на титрование}) \cdot (\text{множитель}) = C (\text{образца}), \quad (1)$$

где множитель – это коэффициент, приведенный в таблице к каждой процедуре. Он зависит от коэффициента разбавления и концентрации титранта.

Титриметрическое определение ионов кальция и общей жесткости проводится в несколько приемов:

1. *Определяется содержание Ca^{2+} .* Объем исследуемой воды (5, 10, 15, 20, 25 мл) доводят до 50 мл дистиллированной водой, прибавляют 2 мл 2 Н раствора NaOH и сухую смесь мурексида с хлоридом натрия (жидкость должна окраситься в розовый цвет), затем титруют 0,02 Н раствором трилона Б до перехода окраски в фиолетовый цвет, устойчивый в течение 3 мин.

Результаты вычисляются по формулам:

$$Ca^{2+} (\text{мг-экв/л}) = \frac{V \cdot N \cdot 1000}{V_B}, \quad (2)$$

$$\text{Ca}^{2+} \text{ (мг/л)} = \frac{V \cdot N \cdot 20,02 \cdot 1000}{V_B}, \quad (3)$$

где V – количество трилона Б, пошедшее на титрование, мл; N – нормальность трилона Б; V_B – объем исследуемой воды.

2. *Определяется содержание $\text{Ca}^{2+} + \text{Mg}^{2+}$.* К 50 мл исследуемой воды приливают 50 мл дистиллированной воды, 5 мл буферного раствора, хромоген черный или ET-100 + NaCl и титруют 0,02 Н раствором трилона Б до сине-голубой окраски.

Результаты определяются по формуле

$$\text{Ca}^{2+} + \text{Mg}^{2+} \text{ (мг-экв/л)} = \frac{V \cdot N \cdot 1000}{V_B}. \quad (4)$$

Спектрофотометрическое определение ХПК, фосфатов, сульфатов, аммиачного азота, нитрат- и нитрит-ионов сделано на спектрофотометре DR 3900 фирмы HACH-LANGE, который представляет собой уникальное сочетание новейших электронных и оптических компонентов, гарантирующих получение точных результатов.

Процесс определения гидрохимических показателей в отобранных пробах воды с помощью прибора очень прост. В приборе предусмотрен вывод результата в единицах концентрации, оптической плотности или в процентах пропускания. При выборе пользовательских или запрограммированных методов выводятся меню и подсказки, помогающие выполнять измерение. Система меню позволяет также создавать отчеты, статистические оценки сгенерированных калибровочных кривых и выводить результаты диагностики прибора.

Прибор модели DR 3900 является оптимальным выбором как в стационарных, так и в полевых исследованиях (рисунок 2).



Рисунок 2 – Измерения на спектрофотометре DR 3900

Обсуждение результатов. Озеро Жасылколь (45°23'10.30" СШ, 80°34'43.62" ВД) расположено в 15 км ЮЗ пос. Лепсинска Саркандского района Алматинской области, на территории Жонгар-Алатауского государственного национального природного парка (рисунок 3).

Озеро сейсмогенного происхождения, расположено в высокогорной мобильной сейсмической зоне на территории Юго-Восточного Казахстана, сейсмичность которой составляет от 7 до 9 баллов с дополнительными приращениями на участках новейших дизъюнкций. В результате таких процессов со склона сошла огромная масса каменистого грунта, которая перекрыла долину реки Агыныкаты, благодаря чему образовалось живописное озеро Жасылколь [17].

По опросным сведениям сотрудников лесного хозяйства, озеро замерзает в начале декабря, а в начале апреля лед полностью тает. Вода в озере в весенне-летний период бывает мутной из-за

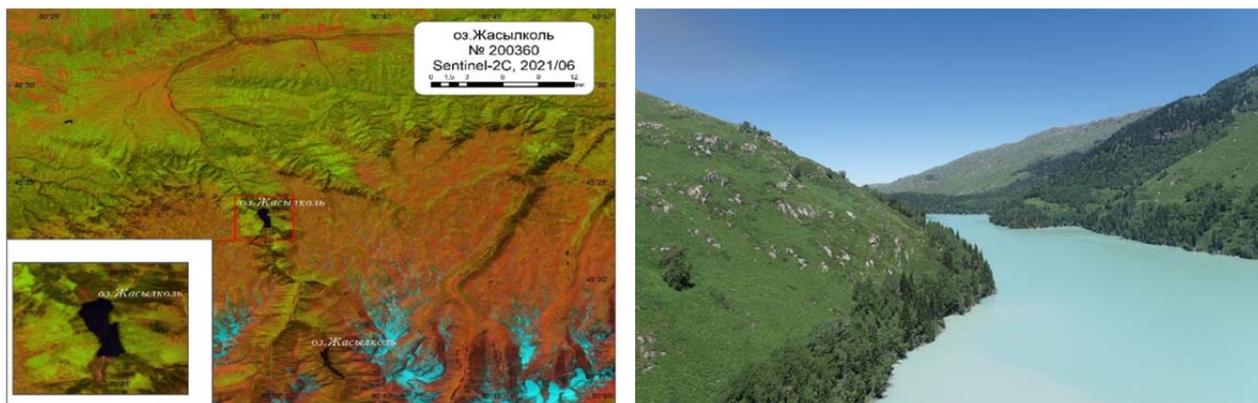


Рисунок 3 – Озеро Жасыкколь

наносов, приносимых рекой ледникового питания, к осени вода становится прозрачной с голубовато-зеленоватым оттенком.

В момент обследования максимальная глубина озера достигала 82,0 м. Отметка уреза воды – 1633,8 м абс. Площадь водной поверхности – 0,93 км². Озеро проточное, расположено в живописном месте, притягательно для туристов. Однако ввиду сложности маршрута к озеру в год его посещает в среднем не более 300 человек. При большой глубине прозрачность водоема летом достигает лишь 0,5 м из-за взмучивания воды. В связи с этим поверхностный слой практически не прогревается – 10,6 °С, что характерно для горных озер тектонического происхождения (см. таблицу).

Гидрофизические и гидрохимические параметры озера

Параметры	Единица измерения	Значения
<i>Гидрофизические параметры</i>		
Температура	°С	10,6
Глубина на месте отбора	м	82,0
Прозрачность	м	0,5
рН	–	7,7
<i>Гидрохимические параметры</i>		
Диоксид углерода (CO ₂)	мг/дм ³	0,0
Растворенный в воде кислород (O ₂)	мг/дм ³	8,6
Растворенный в воде кислород (O ₂)	% насыщения	98,0
Общая жесткость (Ca ²⁺ + Mg ²⁺)	мг-экв/дм ³	1,52
Химическое потребление кислорода (ХПК)	мг/дм ³	0,46
Хлорид-ионы (Сl ⁻)	мг/дм ³	5,1
Сульфат-ионы (SO ₄ ²⁻)	мг/дм ³	19,0
Гидрокарбонат-ионы (HCO ₂ ⁻)	мг/дм ³	77,0
Ионы кальция (Ca ²⁺)	мг/дм ³	28,9
Ионы магния (Mg ²⁺)	мг/дм ³	1,00
Ионы натрий-калия (Na ⁺ + K ⁺)	мг/дм ³	6,5
Минерализация	мг/дм ³	137
Азот аммонийный (NH ₄ ⁺ – N)	мг/дм ³	0,0
Азот нитритный (NO ₂ ⁻ – N)	мг/дм ³	0,022
Азот нитратный (NO ₃ ⁻ – N)	мг/дм ³	0,70
Фосфаты (PO ₄ ³⁻)	мг/дм ³	0,130

По общей жесткости вода озера Жасылколь относится к мягким – 1,52 мг-экв/дм³, водная среда слабощелочная – рН 7,7. Отсутствие диоксида углерода в воде объясняется малыми значениями жесткости и кислотности воды, которые также в значительной степени зависят от сезонного характера, вида почвы и пород водосборного бассейна.

Содержание растворенного кислорода – 8,6 мг/дм³, а уровень его химического потребления (ХПК) – 0,46 мг/дм³, по общему показателю загрязнений природных вод относится к предельно чистым (см. таблицу).

По ионному составу по классификационной системе О. А. Алекина озерная вода относится к пресным водам (137 мг/дм³) с преобладанием гидрокарбонат-ионов – 77,0 мг/дм³ и ионов кальция – 28,9 мг/дм³, т.е. по ионному составу гидрокарбонатно-кальциевая, второго типа.

Биогенные соединения не превышают предельно допустимые концентрации. В соединениях азотной группы азот аммонийный отсутствовал, азот нитритный встречается в количестве 0,022 мг/дм³, азот нитратный – 0,70 мг/дм³ и фосфаты – до 0,130 мг/дм³. Незначительное содержание биогенных веществ или их отсутствие при низкой прозрачности и больших глубинах приводят к слабому развитию фитопланктона, характерного для озер олиготрофного типа.

Выводы. Озеро Жасылколь, имеющее тектоническое происхождение, относится к олиготрофным. Оно расположено в скальных (кристаллических) породах, характеризуется низкой долей растворенных в воде питательных веществ. Вода озера очень мягкая с щелочной средой, содержание кислорода с отклонениями от нормального насыщения, термический режим по классификации П. Ф. Домрачевева холодный (гипотермия). Все указанные факторы являются неблагоприятными для развития основных продуцентов водной экосистемы.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Муравлев Г.Г. Малые озера Казахстана (Ресурсы и использование в сельскохозяйственном производстве). – Алма-Ата: Изд. «Кайнар», 1973. – 180 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.: Гидрометеиздат, 1970. – Т. 13, вып. 2. – 645 с.
- [3] Ресурсы поверхностных вод СССР. Нижнее Поволжье и Западный Казахстан. Урало-Эмбинский район / Под редакцией И. Б. Вольфуна и К. И. Смирнова. – Л.: Гидрометеиздат, 1970. – Т. 12, вып. 2. – 512 с.
- [4] Ресурсы поверхностных вод СССР. Нижнее Поволжье и Западный Казахстан. Актыбинская область / Под общей ред. М. С. Протасьева. – Л.: Гидрометеиздат, 1966. – 514 с.
- [5] Ресурсы поверхностных вод районов освоения целинных и залежных земель. Павлодарская область Казахской ССР / Под общей редакцией В. А. Урываева. – Л.: Гидрометеиздат, 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.: Гидрометеиздат, 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.: Гидрометеиздат, 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.: Гидрометеиздат, 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.: Гидрометеиздат, 1960. – Вып. 5. – 419 с.
- [10] Ресурсы поверхностных вод СССР. Центральный и Южный Казахстан. Карагандинская область. – Л.: Гидрометеиздат, 1966. – Т. 13, вып. 1. – 483 с.
- [11] Озера Казахстана: альбом-справочник / Отв. ред. А. А. Турсунов – Алма-Ата, 1987. – 141 с.
- [12] Разработка Атласа озер Казахстана: отчет о НИР (заключительный) / ТОО «Институт географии»: рук. А. Медеу. – Алматы, 2018. – 273 с.
- [13] СТ РК ГОСТ Р 51592-2003. «Вода. Общие требования к отбору проб». – Астана, 2003. – 77 с.
- [14] Руководство по химическому анализу поверхностных вод суши. – Л.: Гидрометеиздат, 1977. – 541 с.
- [15] Унифицированные методы анализа вод СССР. – Л.: Гидрометеиздат, 1978. – Вып. 1. – 145 с.
- [16] Алекин О.А. Основы гидрохимии. – Л., 1970. – 120 с.
- [17] Медеу Р.А. Селевые явления Юго-Восточного Казахстана: Основы управления. – Алматы, 2011. – Т. 1. – 284 с.

REFERENCES

- [1] Muravlev G.G. Small lakes of Kazakhstan (Resources and use in agricultural production). Alma-Ata: ed. «Kainar», 1973. 180 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] Development of the Atlas of Lakes of Kazakhstan: research report (final)/«Institute of Geography» LLP: A. Medeu. Almaty, 2018. 273 p. (in Russ.).
- [13] Standard of the Republic of Kazakhstan. GOST R 51592-2003. «Water. General requirements for sampling». Astana, 2003. 77 p. (in Russ.).
- [14] Manual on chemical analysis of surface waters of the land. L.: Hydrometeoizdat, 1977. 541 p. (in Russ.).
- [15] Unified methods of water analysis of the USSR. L.: Hydrometeoizdat, 1978. Issue 1. 145 p. (in Russ.).
- [16] Alekin O.A. Fundamentals of hydrochemistry. L., 1970. 120 p. (in Russ.).
- [17] Medeu A.R. Mudflow phenomena in the Southeast Kazakhstan: Management basics. Almaty, 2011. – Vol. 1. 284 p. (in Russ.).

А. С. Мадибеков¹, Л. Т. Исмуханова², Р. А. Кулбекова³

- ¹PhD, Қауымдастырылған проф., гидрохимия және экологиялық токсикология лабораториясының АҒҚ («География және су қауіпсіздігі институты») АҚ, Алматы, Қазақстан)
- ²Гидрохимия және экологиялық токсикология лабораториясының ҒҚ («География және су қауіпсіздігі институты») АҚ, Алматы, Қазақстан)
- ³Гидрохимия және экологиялық токсикология лабораториясының КҒҚ («География және су қауіпсіздігі институты») АҚ, Алматы, Қазақстан)

ЖАСЫЛКӨЛ КӨЛІНІҢ ЖАЛПЫ СИПАТТАМАСЫ ЖӘНЕ ҚАЗІРГІ ГИДРОХИМИЯЛЫҚ ЖАЙ-КҮЙІ

Аннотация. Жасылкөл көлін зерттеу Қазақстан Республикасы Экология, геология және табиғи ресурстар министрлігінің Су ресурстары комитеті тапсырмасы бойынша «Қазақстанның кіші көлдерінің паспортыларын әзірлеу» жобасын орындау аясында 2021 жылдың жазында жүргізілді. Зерттеу осы уақытқа дейін мұндай кешенді зерттеу жұмыстарының жүргізілмегендігіне байланысты негізделген. Бұл жұмыстардың өзектілігі аймақтық биліктің, туристік сұраныстың өсуіне байланысты қызығушылықты арттыратын елдің су ресурстарын бағалау туралы ақпарат қажеттілігімен расталады.

Жұмыста көл суының химиялық құрамы туралы алғашқы мәліметтер келтірілген. Көл суы тұщы (жалпы иондардың қосындысы 137 мг/л), гидрокарбонат класының, кальций тобы, екінші түрі санатына жатады.

Түйін сөздер: көл, далалық зерттеулер, жіктеу, барлау, топогеодезия, морфометрия, батиметрия, гидрофизика, гидрохимия.

A. S. Madibekov¹, L. T. Ismukhanova², R. A. Kulbekova³

¹PhD, Associate Professor, Senior researcher at the laboratory of Hydrochemistry and environmental toxicology
(JSC «Institute of Geography and water security», Almaty, Kazakhstan)

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

³Junior researcher at the laboratory of Hydrochemistry and environmental toxicology
(JSC «Institute of Geography and water security», Almaty, Kazakhstan)

GENERAL CHARACTERISTICS AND CURRENT HYDROCHEMICAL CONDITION OF LAKE ZHASYLKOL

Abstract. The study of Lake Zhasylkol was conducted in the summer of 2021, as part of the project «Development of passports of small lakes of Kazakhstan» on the instructions of the Committee on Water Resources of the Ministry of Ecology, Geology and Natural Resources. The study is due to the fact that no such comprehensive research has been conducted so far. The relevance of these works is confirmed by the need for information on the assessment of the country's water resources, the increasing interest of both regional authorities, as well as in connection with the growth of tourist demand.

The paper presents the first data on the chemical composition of lake water. Freshwater lake (the sum of ions 137 mg/l), of the bicarbonate class, of the calcium group, of the second type.

Keywords: lake, field studies, classification, reconnaissance, topogodesia, morphometry, bathymetry, hydrophysics, hydrochemistry.

МАЗМҰНЫ – СОДЕРЖАНИЕ – CONTENTS
Гляциология – Гляциология – Glaciology

- Пиманкина Н.В., Такибаев Ж.Д.* Оценка изменений снежности Алтая по наземным наблюдениям..... 3
(*Pimankina N.V., Takibayev Zh.D.* Assessment of the changes in snow resources of Altai by field surveys)
- Благовещенский В.П., Жданов В.В.* Лавинные инциденты в горах Иле Алатау..... 12
(*Blagovechshenskiy V.P., Zhdanov V.V.* Avalanche accidents in the Ile Alatau range)

Ландшафттану – Ландшафтоведение – Landscape science

- Скоринцева И.Б., Басова Т.А., Тулетаев А.* Опустынивание в Казахстане: состояние, проблемы и пути их решения..... 18
(*Skorintseva I.B., Bassova T.A., Tuletayev A.* Desertification in Kazakhstan: condition, problems and ways of solution)

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

- Лый Ю.Ф., Халыков Е.Е., Валеев А.Г., Абитбаева А.Д.* Анализ инженерно-геологических условий территории Северо-Казахстанской области для хозяйственного освоения..... 28
(*Lyi Yu.F., Khalykov E.E., Valeyev A.G., Abitbayeva A.D.* Analysis of engineering and geological conditions of the territory North Kazakhstan region for economic development)

Гидрология – Гидрология – Hydrology

- Смагулов Ж.Ж., Баспакова Г.Р.* Внутригодовые изменения стока реки Жайык и его основных притоков..... 38
(*Smagulov Zh. Zh., Baspakova G.R.* Intra-annual changes in the flow of the Zhaiyk river and its main tributaries)
- Мадибеков А.С., Исмуханова Л.Т., Кулбекова Р.А.* Общая характеристика и современное гидрохимическое состояние озера Жасылколь..... 45
(*Madibekov A.S., Ismukhanova L.T., Kulbekova R.A.* General characteristics and current hydrochemical condition of lake Zhasylkol)

Рекреациялық география және туризм**Рекреационная география и туризм****Recreational geography and tourism**

- Егембердиева К.Б.* Оценка туристского потенциала рельефа в целях устойчивого развития туризма на примере Щучинско-Боровской курортной зоны..... 52
(*Yegemberdiyeva K.B.* Assessment of the tourism potential of the relief for sustainable development of tourism on the example of the Shchuchinsk-Borovoye resort area)

Экономикалық география – Экономическая география – Economical geography

- Темірбаева Р.К., Оразбекова К.С., Ажиров Н.А.* Современные демографические процессы в Северо-Казахстанской области..... 59
(*Temirbayeva R.K., Orazbekova K.S., Azhirov N.A.* Demographic processes of the North Kazakhstan region)

Экспедициялық зерттеулер – Экспедиционные исследования – Field research

- Мырзахметов А.Б., Достаяева А.Ж., Исақан Г., Қанай М.Ә., Салаватова Ж.Т.* Обзор полевых обследований отдельных типичных речных русел юга и юго-востока Казахстана..... 66
(*Myrzakhetov A.B., Dostayeva A.Zh., Isakan G., Kanay M.A., Salavatova Zh.T.* Overview of field surveys of individual typical riverbeds in the south and south-east of Kazakhstan)

Жаңа кітаптар – Новые книги – New books

- Медеу А.Р., Алимкулов С.К., Есполов Т.И., Мальковский И.М., Северский И.В., Толеубаева Л.С., Турсунова А.А.* Казахстан: водная безопасность..... 75
- Медеу А.Р.* Путешествие по лабиринтам памяти..... 77
- Мадибеков А.С.* Химический состав атмосферных осадков южной части территории Казахстана..... 78
- Жданов В.В.* Школа лавинной безопасности..... 80

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

Басуға 25.06.2021 қол қойылды.
Пішіні 60x88¹/₈. Офсеттік басылым.
Баспа – ризограф. 6,2 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 25.06.2021.
Формат 60x88¹/₈. Бумага офсетная.
Печать – ризограф. 6,2 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 25.06.2021.
Format 60x88¹/₈. Offset paper.
Printing – risograph. 6,2 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>