

ISSN 2957-9856 (Online)
ISSN 2957-8280 (Print)

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

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

SCIENCE COMMITTEE
OF THE MINISTRY OF SCIENCE AND
HIGHER 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**

2

**СӘУІР – МАУСЫМ 2023 ж.
АПРЕЛЬ – ИЮНЬ 2023 г.
APRIL – JUNE 2023**

**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 кандидаты **С. К. Алимкулов**, география ғылымының докторы **И. Б. Скоринцева**,
география ғылымының докторы **С. А. Тарихазер** (Әзірбайжан)

Редакция алқасы:
ҚР ҰҒА академигі, география ғылымының докторы **И. В. Северский**; докторы, климатологияның қауымдастырылған профессоры **М. Шахгеданова** (Ұлыбритания); Еуропа мен Азиядағы Халықаралық ғылым академиясының академигі (IASEA), техника ғылымдарының докторы, профессоры **Цуи Вэйхун** (Қытай Халық Республикасы); география ғылымының докторы **О. Б. Мазбаев**; география ғылымының докторы **Ф. Ж. Акиянова**; география ғылымының докторы **Б. А. Красноярова** (Ресей); география ғылымының докторы **Д. Т. Чонтоев** (Қырғызстан); география ғылымының докторы **Н. А. Амиргалиев**; геология-минералогия ғылымдарының докторы **М. Қ. Абсаметов**; география ғылымының кандидаты **А. Л. Кокарев**; PhD докторы **А. С. Мадібеков**; геология-минералогия ғылымдарының кандидаты **Е. Ж. Муртазин**

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

Заместители главного редактора:
кандидат географических наук **С. К. Алимкулов**, доктор географических наук **И. Б. Скоринцева**,
доктор географических наук **С. А. Тарихазер** (Азербайджан)

Редакционная коллегия:
академик НАН РК, доктор географических наук **И. В. Северский**; доктор, ассоциированный профессор климатологии **М. Шахгеданова** (Великобритания); академик Международной академии наук Европы и Азии (IASEA), доктор технических наук, профессор **Цуи Вэйхун** (Китайская Народная Республика); доктор географических наук **О. Б. Мазбаев**; доктор географических наук **Ф. Ж. Акиянова**; доктор географических наук **Б. А. Красноярова** (Россия); доктор географических наук **Д. Т. Чонтоев** (Кыргызстан); доктор географических наук **Н. А. Амиргалиев**; доктор геолого-минералогических наук **М. К. Абсаметов**; кандидат географических наук **А. Л. Кокарев**; доктор PhD **А. С. Мадібеков**; кандидат геолого-минералогических наук **Е. Ж. Муртазин**

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

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

Editorial Board:
Academician of the NAS of the RK, Doctor of Geographical Sciences **I. V. Severskiy**; Dr., Associate Professor in Climate Science **M. Shahgedanova** (UK); Academician of the International Academy of Sciences for Europe and Asia (IASEA), Doctor of Technical Sciences, Full professor **Cui Weihong** (People's Republic of China); Doctor of Geographical Sciences **O. B. Mazbayev**; Doctor of Geographical Sciences **F. Zh. Akiyanova**; Doctor of Geographical Sciences **B. A. Krasnoyarova** (Russia); Doctor of Geographical Sciences **D. T. Chontoev** (Kyrgyzstan); Doctor of Geographical Sciences **N. A. Amirgaliyev**; Doctor of Geological and Mineralogical Sciences **M. K. Absametov**; Candidate of Geographical Sciences **A. L. Kokarev**; Doctor PhD **A. S. Madibekov**; Candidate of Geological and Mineralogical Sciences **Ye. Zh. Murtazin**

География и водные ресурсы
ISSN 2957-9856 (Online), ISSN 2957-8280 (Print)

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 № KZ48VPY00036995 от 23 июня 2021 г. выдано Комитетом информации Министерства 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: journal.ingeo@gmail.com
Сайт: <http://www.ojs.ingeo.kz>

<https://doi.org/10.55764/2957-9856/2023-2-3-15.7>

МРНТИ 38.61.31

М. К. Абсаметов¹, А. Ж. Жакибаева², Е. Ж. Муртазин³,
Ю. Н. Ливинский⁴, А. М. Джабасов⁵

¹ Д. г.-м. н., профессор, академик НАН РК, директор
(ТОО «Институт гидрогеологии и геоэкологии им. У. М. Ахмедсафина», Алматы, Казахстан)

² МНС лаборатории ресурсов подземных вод
(ТОО «Институт гидрогеологии и геоэкологии им. У. М. Ахмедсафина», Алматы, Казахстан)

³ К. г.-м. н., заместитель директора по науке
(ТОО «Институт гидрогеологии и геоэкологии им. У. М. Ахмедсафина», Алматы, Казахстан)

⁴ К. г.-м. н., ВНС лаборатории ресурсов подземных вод
(ТОО «Институт гидрогеологии и геоэкологии им. У. М. Ахмедсафина», Алматы, Казахстан)

⁵ К. г.-м. н., заведующий лабораторией ресурсов подземных вод
(ТОО «Институт гидрогеологии и геоэкологии им. У. М. Ахмедсафина», Алматы, Казахстан)

ОЦЕНКА ОБЕСПЕЧЕННОСТИ, СОСТОЯНИЯ И ПЕРСПЕКТИВ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ РЕСУРСОВ ПОДЗЕМНЫХ ВОД ДЛЯ ПИТЬЕВОГО ВОДООБЕСПЕЧЕНИЯ ЗАПАДНО-КАЗАХСТАНСКОГО РЕГИОНА

Аннотация. Современная глобальная стратегия по повышению надежности систем хозяйственно-питьевого водоснабжения определяется нацеленностью на максимальное использование подземных вод для обеспечения населения питьевой водой. В большинстве случаев информация о наличии, объеме и качестве подземных вод играет решающую роль при принятии решений об эффективности освоения определенной территории, а также об улучшении и расширении физической среды и объектов, необходимых для поддержания экономической деятельности и обеспечения жизненных потребностей людей данного региона. Поэтому решающим фактором в изучении гидрогеологических условий региона являются знания о распространении подземных вод, величине их ресурсов, качестве и особенностях их формирования.

Выполнена оценка ресурсного потенциала подземных вод Западного Казахстана для обеспечения устойчивого питьевого водоснабжения населения. При оценке характеристик пресных подземных вод применены гидрогеологические, гидрогеохимические, геоинформационно-аналитические, статистические и лабораторные методы исследований (в том числе хроматографический, спектрофотометрический, атомно-абсорбционный и др.). Оценка ресурсного потенциала пресных подземных вод и перспектив их использования для водоснабжения городов и населенных пунктов позволит выявить высоко-, средне- и малообеспеченные подземными водами территории, а это, в свою очередь, даст возможность найти новые источники для покрытия нужд хозяйственно-питьевого водоснабжения, что будет способствовать устойчивому социально-экономическому развитию Западного Казахстана.

Ключевые слова: водообеспеченность территории, Западный Казахстан, питьевое водоснабжение населения, пресные подземные воды, ресурсный потенциал.

Введение. Устойчивое развитие экономики и социально-политическое устройство государства в значительной степени зависят от наличия и качества водных ресурсов, включая подземные воды, которые в Республике Казахстан имеют стратегическое значение. Подземные воды являются ценным природным ресурсом и используются для различных целей. Как и

другие полезные ископаемые, подземные воды образуют месторождения с определенными эксплуатационными запасами в различных типах горных пород в верхней части земной коры. Однако в Казахстане гидрогеологические условия приводят к неравномерному распределению питьевых подземных вод, что влияет на доступность водных ресурсов хорошего качества в отдельных регионах страны.

Использование пресных подземных вод для водоснабжения имеет ряд преимуществ, особенно в условиях ухудшения качества поверхностных вод. Эти преимущества включают большую устойчивость к климатическим факторам, лучшую защищенность от загрязнений, относительную стабильность качества и доступности в течение времени, а также возможность снижения затрат на воду за счет размещения водозаборов ближе к потребителям. Во многих случаях подземные воды являются не только альтернативным, но и единственно возможным источником водоснабжения для городского и сельского населения, а также для промышленности и сельского хозяйства.

Пренебрежение факторами наличия водных ресурсов в отдельных регионах приводит к нерациональным затратам при обеспечении водой населения и промышленности. Поэтому ключевую роль в изучении гидрогеологических условий региона играют знания о распространении подземных вод, величине их ресурсов, качестве и особенностях формирования.

Важнейшим показателем устойчивого развития экономики, социально безопасного проживания населения и ведения хозяйства страны является обеспеченность страны водными ресурсами различного целевого назначения, в данном случае ресурсами подземных вод.

Таким образом, оценка ресурсного потенциала подземных вод (прогнозных ресурсов и эксплуатационных запасов) и перспектив их использования для водоснабжения населенных пунктов, орошения и обводнения является одной из актуальнейших проблем устойчивого развития экономики и социально-политического устройства государства [1].

Оценка степени обеспеченности прогножными ресурсами и эксплуатационными запасами подземных вод позволит выявить высоко-, средне- и малообеспеченные подземными водами регионы, а это, в свою очередь, даст возможность найти новые источники для покрытия нужд хозяйственно-питьевого и производственно-технического водоснабжения, будет способствовать устойчивому развитию того или иного региона Казахстана.

Западный Казахстан представляет собой экономико-географический регион, находящийся в Восточной Европе и Центральной Азии. В его состав входят четыре области: Атырауская, Западно-Казахстанская, Актюбинская и Мангыстауская. Регион на севере граничит с Россией, а на юге – с Узбекистаном и Туркменистаном, на западе омывается Каспийским морем (рисунок 1, таблица 1). Общая площадь региона – 736,24 тыс. км² (27,0% от площади Казахстана). Население Западного Казахстана составляло на 2021 г. 2 932,33 тыс. чел., или 15,5% от населения страны, в том числе: городское население – 1634,74 тыс. чел. (55,7%), сельское – 1297,59 тыс. чел. (44,3%). Плотность населения региона оценивается в 4,0 чел/км² (самая низкая по республике).

Таблица 1 – Демографические показатели Западного Казахстана [1]

№ п/п	Область	Областной центр	Площадь, тыс. км ²	Население, тыс. чел. (на 2021 г.)		
				Всего	Городское	Сельское
1	Актюбинская	Актобе	300,63	894,33	640,96	253,37
2	Атырауская	Атырау	118,63	657,11	357,79	299,32
3	Западно-Казахстанская	Уральск	151,34	661,32	348,28	313,04
4	Мангыстауская	Актау	165,64	719,57	287,71	431,86
Всего по региону			736,24	2932,33	1634,74	1297,59
Всего по Республике Казахстан			2724,9	18879,55	11151,38	7728,18

Западный Казахстан обладает уникальной минерально-сырьевой базой, включающей углеводородное сырьё (нефть, газ и газовый конденсат), рудные запасы хрома, никеля, титана, фосфоритов, цинка, меди, алюминия и угля.

Материалы и методы исследований. Методы исследований основаны на использовании современных научно-прикладных методологий аридной гидрогеологии и геоинформационно-аналитических технологий сбора и обработки информации. Оценка современного состояния дана на материалах полевых экспедиционных исследований с проведением замеров уровня, температуры и производительности водопунктов с отбором проб воды на лабораторные исследования. Выявление, оценка динамики и тенденций изменений количественных и качественных показателей пресных подземных вод под влиянием природно-климатических изменений и антропогенных нагрузок, а также разработка сценариев и рекомендаций по освоению ресурсов пресных подземных вод и разведанных месторождений осуществлены путем выборки первичных и обработанных данных гидрометеорологического и гидрогеологического мониторинга, государственной статистики. При оценке качественных характеристик пресных подземных вод применены аналитические, статистические и лабораторные гидрогеологические и гидрохимические методы исследований, в том числе хроматографический, спектрофотометрический, атомно-абсорбционный и пр. Достоверность результатов подтверждается ежегодно прохождением межлабораторных сличительных исследований у сертифицированного провайдера.

Текущая и перспективная потребность городского и сельского населения административных областей Западного Казахстана в качественной питьевой воде определена на основании материалов водохозяйственных организаций и областных акиматов, статистических государственных данных.

Расчеты проведены на основе норм удельного среднесуточного (за год) водопотребления на одного жителя в населённых пунктах (л/сут): в городах – 150-360, в сельских населённых пунктах – 80-150. Нормы водопотребления определены с учетом постановлений акиматов административных областей Западного Казахстана «Об утверждении норм потребления коммунальных услуг по электроснабжению, водоснабжению, водоотведению и теплоснабжению для потребителей, не имеющих приборов учета ...».

Текущая потребность в питьевой воде городского и сельского населения Западного Казахстана рассчитана по данным таблицы 2. Расчет перспективной потребности в питьевой воде – прогноз водопотребления на 2050 г. осуществлен на основе тенденции повышения общего водопотребления в связи с ростом численности населения и улучшением состояния водохозяйственной инфраструктуры, а также с учетом перспективных планов развития отраслей экономики в разрезе административных областей [3, 4].

Суммарная текущая потребность в питьевой воде для Западного Казахстана составляет, млн м³/год: максимальная – 258,8 и минимальная – 127,4. Доля потребности в питьевой воде административных областей региона оценивается следующим образом: Актюбинская – 34%, Атырауская, Западно-Казахстанская и Мангыстауская – по 22%. Результаты расчета водопотребностей сведены в таблице 2.

Таблица 2 – Текущая и перспективная потребность в питьевой воде областей Западного Казахстана, млн м³/год

№ п/п	Область	Всего		Городское население		Сельское население	
		макс.	мин.	макс.	мин.	макс.	мин.
Текущая потребность							
1	Актюбинская	98,1	42,5	84,22	35,1	13,9	7,4
2	Атырауская	63,4	28,3	47,01	19,6	16,4	8,7
3	Западно-Казахстанская	62,9	28,2	45,76	19,1	17,1	9,1
4	Мангыстауская	61,4	28,4	37,81	15,8	23,6	12,6
Всего по региону		285,8	127,4	214,8	89,5	71,0	37,9
Перспективная потребность на 2040 г.							
1	Актюбинская	106,5	46,1	91,61	38,2	14,8	7,9
2	Атырауская	103,8	45,9	81,24	33,8	22,6	12,0
3	Западно-Казахстанская	68,1	30,4	50,77	21,2	17,3	9,2
4	Мангыстауская	158,4	70,7	118,14	49,2	40,3	21,5
Всего по региону		436,8	193,1	341,8	142,4	95,0	50,7

Перспективная (прогноз на 2050 г.) потребность в питьевой воде для региона Западного Казахстана возрастет более чем в 1,5 раза и составит, млн м³/год: максимальная – 436,8 и минимальная – 193,1. Доля потребности в питьевой воде административных областей региона оценивается следующим образом: Актюбинская и Атырауская – по 24%, Западно-Казахстанская – 16% и Мангыстауская – 36%.

Для оценки ресурсного потенциала подземных вод (прогнозных ресурсов и эксплуатационных запасов) и перспектив их использования для водоснабжения населенных пунктов, орошения и обводнения разработана геоинформационно-аналитическая система пресных подземных вод, которая содержит следующие основные информационные блоки: общая информация о гидрогеологическом объекте и окружающей природной среде; данные мониторинга подземных вод; ресурсы и запасы пресных подземных вод; месторождения подземных вод; техногенные объекты; загрязнение подземных вод; защищенность подземных вод; обеспеченность ресурсами пресных подземных вод.

Следует отметить, что структура системы не является жесткой и может быть дополнена или изменена в процессе решения практических гидрогеологических задач. Все сведения размещены в базах графических и семантических данных и базе документов. Общая информация о гидрогеологическом объекте и окружающей среде представлена материалами, лежащими в основе любых гидрогеологических исследований, такими, как гидрогеологические карты и разрезы; данные о литологическом строении водоносных горизонтов и комплексов; карты гидроизогипс и гидроизопьез; данные о минерализации и химическом составе подземных вод; гидрографические, метеорологические и топографические данные и др. [5-10].

Ресурсный потенциал пресных подземных вод определяется на основе прогнозных ресурсов и эксплуатационных запасов подземных вод [2, 6]. Прогнозные ресурсы подземных вод представляют собой возможный суммарный объем водоотбора на заданной территории (например, административной области) при учете гидрогеологических, природоохранных и других ограничений. Эти ресурсы оцениваются с использованием модуля прогнозных ресурсов или с учетом проектируемой и/или условной схемы размещения водозаборных сооружений. Особенно важно применение гидродинамического метода, включая моделирование, для оценки прогнозных эксплуатационных ресурсов.

Эксплуатационные запасы подземных вод приурочены к конкретным разведанным участкам недр (месторождениям), для которых оценен проектный водоотбор при определенной схеме водозабора и заданном сроке эксплуатации. Разведанные эксплуатационные запасы подземных вод по отношению к величине прогнозных ресурсов территории определяются как степень ее разведанности [2].

Обеспеченность определенной территории пресными подземными водами устанавливается как степень удовлетворения текущих и перспективных потребностей населения в питьевой воде за счет прогнозных и эксплуатационных запасов подземных вод. В качестве критерия оценки степени водообеспеченности конкретной территории использовано отношение потребности в пресной воде к величине прогнозных ресурсов или эксплуатационных запасов подземных вод:

$$K = \frac{Q_{\text{зап}}}{Q_{\text{потр}}}, \quad K = \frac{Q_{\text{рес}}}{Q_{\text{потр}}},$$

где K – коэффициент обеспеченности подземными водами хозяйственно-питьевого назначения; $Q_{\text{зап}}$ ($Q_{\text{рес}}$) – соответственно величины эксплуатационных запасов или прогнозных ресурсов подземных вод, млн м³/год; $Q_{\text{потр}}$ – потребность региона (области) в воде хозяйственно-питьевого назначения, млн м³/год.

Результаты и их обсуждение. Как показали гидрогеологические исследования, на большей части Западного Казахстана формирование ресурсов пресных подземных вод происходит преимущественно за счет инфильтрации атмосферных осадков, на участках выхода или неглубокого залегания водовмещающих пород различного возраста и генезиса, а также за счет фильтрации поверхностных вод в долинах рек [2, 5].

Урало-Мугоджарская горно-складчатая область, Актюбинское Приуралье, Каратауская, Восточно-Мангышлакская и Бекебашкудукская мегантиклиналы, открытые соляные купола Урало-Эмбинского плато являются основными областями питания подземных вод от допалеозойских

скальных пород до мезозой-кайнозойских осадочных отложений не только на площадях их выхода на поверхность, где формируются безнапорные воды, но и в зонах их погружения с поэтажно залегающими пластами напорных вод.

Питание и формирование ресурсов подземных вод за счет инфильтрации атмосферных осадков и фильтрации паводковых вод в долинах рек и временных водотоков меловых отложений происходят на площадях их выходов на поверхность или неглубокого залегания на территории Урало-Эмбинского плато, Западного Примугоджарья, южного и юго-западного обрамления Мугоджар, Горного Мангыстау и Общего Сырта. По мере погружения меловых отложений подземные воды приобретают напор.

На остальной территории Западного Казахстана на дневной поверхности обнажаются в основном образования палеогена и неогена (Северное Приаралье и западный борт Торгайской впадины), верхнего миоцена и плиоцена (Южный Мангыстау и Устирт), четвертичного возраста (Прикаспийская впадина, Бозаши, отдельные участки Южного Мангыстау, Северного Устирта и Арало-Торгайского региона). Здесь формируются безнапорные подземные воды верхнепалеоген-четвертичных отложений.

В Прикаспийской впадине наиболее благоприятные условия питания и формирования ресурсов пресных и слабо солоноватых безнапорных вод отмечаются на площадях развития эоловых образований песчаных массивов на междуречье Волги и Жайыка, на левобережной части Жайыка, в Прикаспийских Каракумах и южной части Жайык-Жемского плато.

В долинах рек Жайыка, Жема, Илека, Уила, Сагиза и др. отмечаются благоприятные условия для формирования подземных вод не только за счет атмосферных осадков, но и за счет фильтрации речных вод, особенно в паводок.

Мангыстау-Устиртский район занимает наиболее пустынную часть Западного Казахстана. Единственным источником питания подземных вод являются атмосферные осадки. Наиболее благоприятные условия наблюдаются в горах Каратау. Благоприятные условия для формирования пресных подземных вод отмечаются также в массивах эоловых песков Южного Мангыстау (Саускан, Бостанкум, Баскудук, Тюесу и др.), Бозаши (Кызылкумы, Дженишке и др.) и Северного Устирта (Сам и Матайкумы).

Некоторая часть атмосферных осадков расходуется на питание грунтовых вод пористых сарматских кавернозных известняков и известковых песчаников неогена, слагающих структурно-денудационные плато Устирт и Мангыстау. Наиболее интенсивное питание этих вод происходит на закарстованных участках в понижениях рельефа.

Урало-Мугоджарский район со всхолмленным, сильно расчлененным рельефом имеет в Западном Казахстане наилучшие условия питания и восполнения ресурсов пресных и слабосолоноватых подземных вод. Интенсивное питание отмечено на площади распространения осадочно-вулканогенных и интрузивных пород среднего палеозоя, слагающих пониженные участки мелкосопочника и низкогорья. Относительно повышенная величина инфильтрационного питания подземных вод наблюдается в пределах развития сильно трещиноватых песчаников и конгломератов верхнего палеозоя в краевых частях карбоновых мульд и Актобинского периклинального прогиба. Наименее благоприятные условия для питания отмечаются на участках развития юрских отложений, которые слабо обнажены и перекрыты с поверхности глинистыми образованиями.

Питание напорных вод различных горизонтов и комплексов также происходит за счет инфильтрации атмосферных осадков на площадях их выхода на поверхность, подтока вод из нижележащих горизонтов и фильтрации речных вод, стекающих с гор или дренирующих рыхлые отложения.

Таким образом, на всей территории Западного Казахстана основным источником пополнения ресурсов пресных и слабосолоноватых подземных вод практически всех водоносных горизонтов и комплексов являются атмосферные осадки и в меньшей степени речные воды. В нарастающих условиях дефицита поверхностных вод повышается исключительная роль подземных вод в решении проблем хозяйственно-питьевого водоснабжения населения Западного Казахстана.

Суммарная величина прогнозных ресурсов пресных и слабосолоноватых подземных вод Западного Казахстана оценена в 5260,7 млн м³/год, в том числе пресных вод с минерализацией до 1,0 г/л – 2620,3 млн м³/год, с минерализацией 1,0-3,0 г/л – 2640,4 млн м³/год (таблица 3), что

Таблица 3 – Распределение прогнозных ресурсов подземных вод Западного Казахстана

Регион, административная область	Прогнозные ресурсы пресных и слабосоленых подземных вод, млн м ³ /год		
	Всего	В том числе с минерализацией, г/л	
		до 1,0	1-3
Западный Казахстан	5260,7	2620,3	2640,4
Актюбинская	3438,2	1983,7	1454,5
Атырауская	664,7	42,4	622,3
Западно-Казахстанская	958,2	500,8	457,4
Мангыстауская	199,7	93,4	106,2

составляет 9,3% от общереспубликанских прогнозных ресурсов, в том числе для пресных вод – 6,5%.

Расчетные значения прогнозных ресурсов подземных вод с минерализацией до 3,0 г/л по территории Западного Казахстана распределяются весьма неравномерно, наибольшее их количество приурочено к северо-восточной части региона, а среди административных единиц – к Актюбинской области (см. таблицу 3).

Карта прогнозных ресурсов построена с использованием полигонов со связанными значениями модулей ресурсов и преобладающей минерализацией подземных вод основных водоносных горизонтов и комплексов [49-51]. Автоматически выводятся обобщающие сведения по административным областям о величинах прогнозных ресурсов подземных вод питьевого качества и модулей прогнозных ресурсов (рисунок 2).

Всего на территории Западного Казахстана разведано 836 месторождений подземных вод с эксплуатационными запасами 568,7 млн м³/год при степени разведанности 21,7% для пресных вод и 10,8% для пресных и слабосоленых вод с минерализацией до 3,0 г/л (таблица 4).

Таблица 4 – Распределение эксплуатационных запасов подземных вод Западного Казахстана

Регион, административная область	Количество месторождений	Запасы, млн м ³ /год	Степень разведанности, %	
			пресных вод	пресных и слабосоленых вод
Западный Казахстан	836	568,7	21,7	10,8
Актюбинская	383	392,3	19,8	11,4
Атырауская	77	13,7	32,4	2,1
Западно-Казахстанская	311	109,6	21,9	11,4
Мангыстауская	65	53,1	56,8	26,6

Разведанные запасы подземных вод также распределены неравномерно (рисунок 3). Наибольшая величина запасов подземных вод с минерализацией до 1 г/л (69%) сосредоточена в Актюбинской области (45,8% разведанных месторождений). Наименьшие значения характерны для Мангыстауской и Атырауской областей – соответственно 9,3 и 2,4% по запасам воды; 7,8 и 9,2% по количеству разведанных месторождений подземных вод.

На основе соотношения величин эксплуатационных и прогнозных ресурсов оценивается ресурсный потенциал пресных подземных вод и перспективы освоения подземных вод для конкретных территорий. Наибольшая разведанность пресных вод отмечается для Мангыстауской и Атырауской областей – соответственно 56,8 и 32,4%. Разведанность прогнозных ресурсов пресных вод Актюбинской и Западно-Казахстанской областей составляет соответственно 19,8 и 21,9%.

В информационно-аналитической системе пресных подземных вод Западного Казахстана информационный блок месторождений подземных вод включает базы графических и семантических данных. В базе графических данных создан shape, содержащий представленные точечными объектами месторождения подземных вод. С каждым объектом связан кадастровый номер. В базу семантических данных введены табличные сведения – административная область, наименование, данные о местоположении, генетический тип, геологический индекс, целевое на-

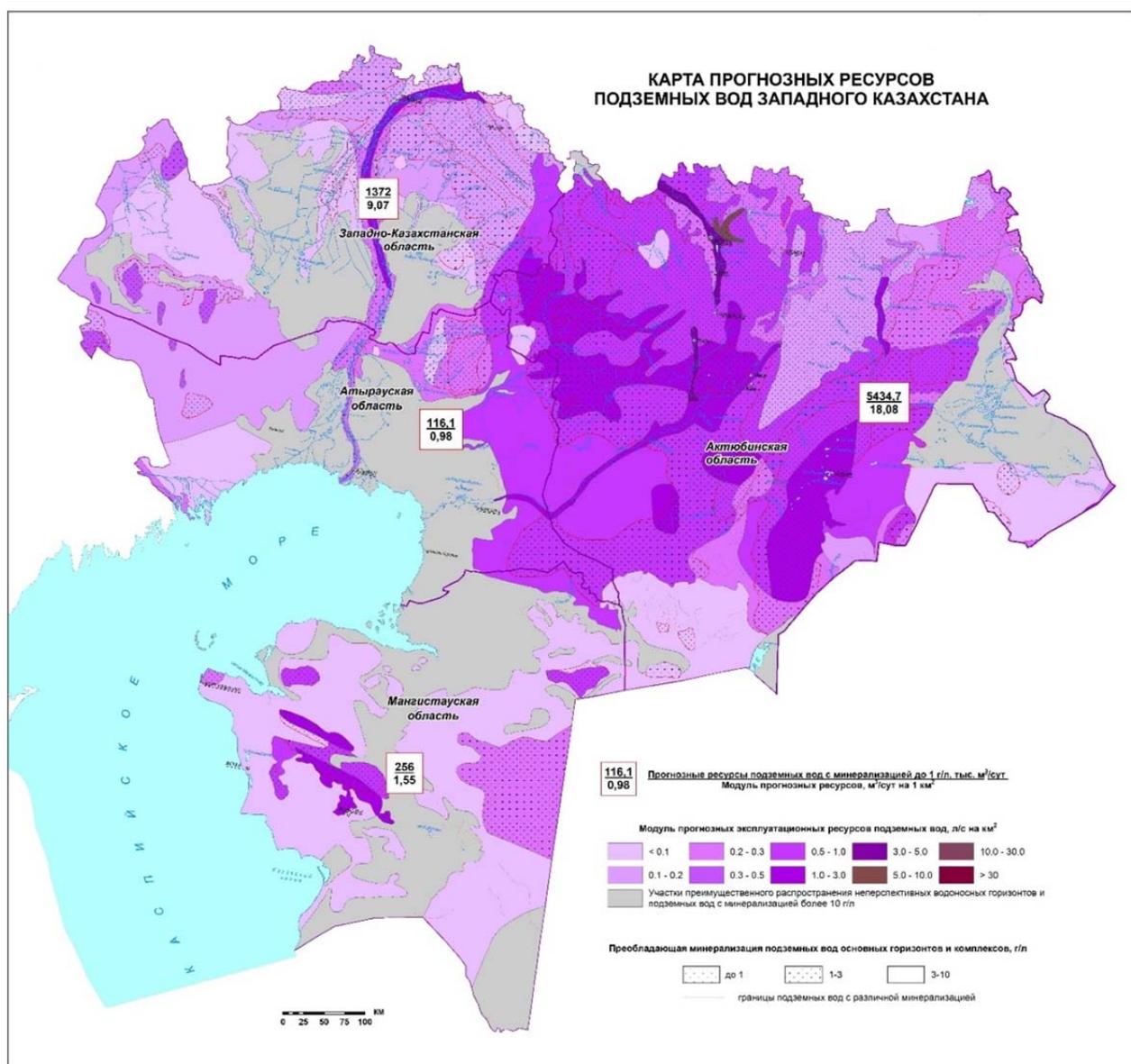


Рисунок 2 – Карта прогнозных ресурсов подземных вод Западного Казахстана

значение, пределы минерализации подземных вод, химический состав воды, эксплуатационные запасы, дата и инстанция утверждения запасов, номер протокола. С всеми месторождениями связаны записи таблицы базы семантических данных по полю «Кадастровый номер».

На основе введенных в систему данных можно построить тематические карты, отражающие целевое назначение подземных вод, генетический тип месторождений, суммарную величину эксплуатационных запасов. Для каждого месторождения можно извлечь информацию о химическом составе воды. Представление данных о месторождениях в виде тематических карт значительно повышает информативность документов, необходимых для принятия решений, связанных с использованием подземных вод. На основании данных информационной системы для каждой административной области можно подсчитать количество месторождений разных классов, выделенных по целевому назначению или генетическому типу, и их эксплуатационные запасы.

Обеспеченность ресурсами пресных подземных вод оценена на основе использования информационно-аналитической системы пресных подземных вод Западного Казахстана. При построении карты обеспеченности территория была разделена на участки в зависимости от степени пригодности вод для хозяйственно-питьевого водоснабжения и возможной производительности эксплуатационных скважин (рисунок 4).

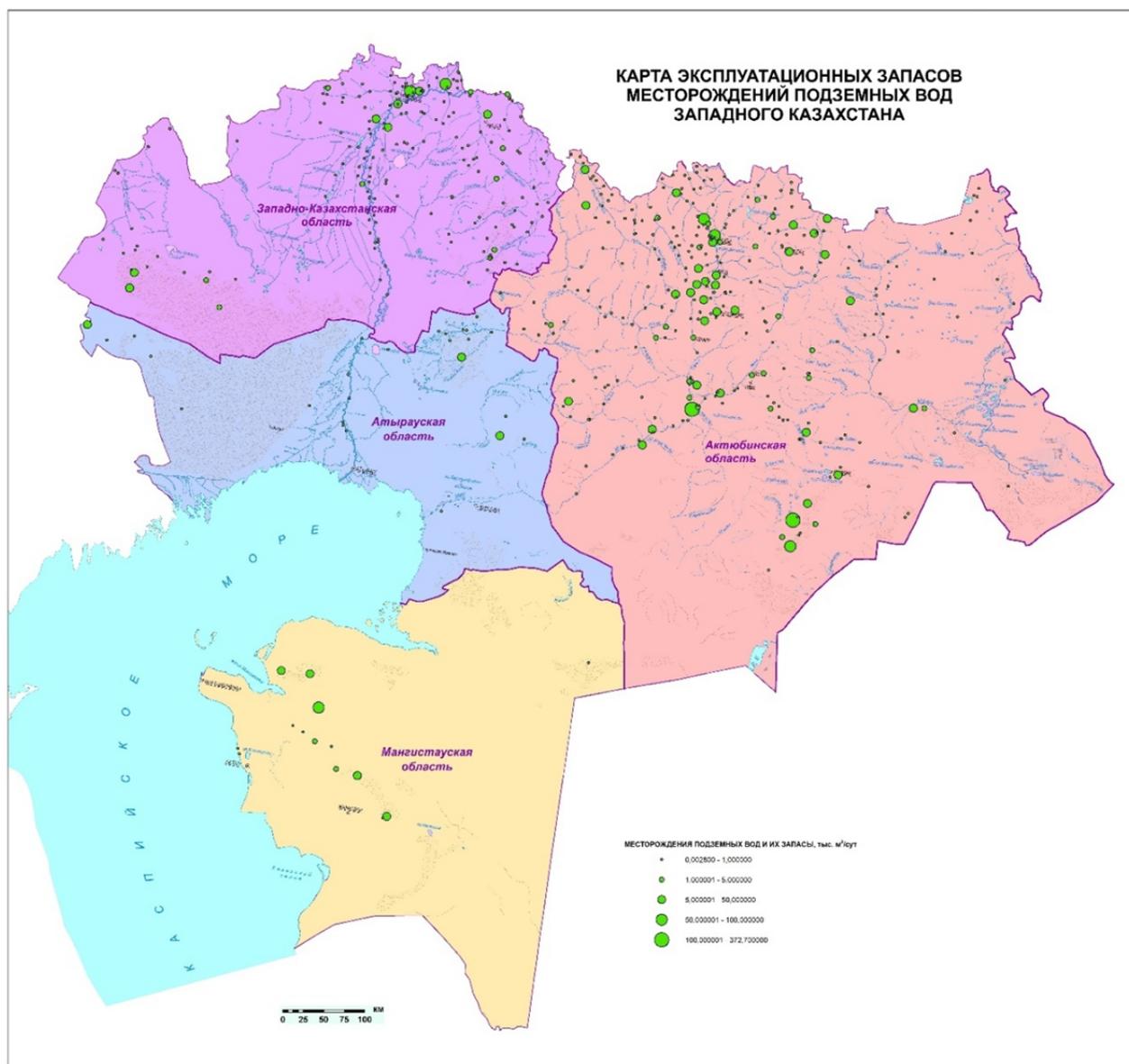


Рисунок 3 – Карта месторождений пресных подземных вод Западного Казахстана, дифференцированных по величине эксплуатационных запасов

Для административных областей Западного региона использованы данные об обеспеченности населения питьевыми водами, текущей и перспективной водопотребностях, на основе которых с применением ГИС-технологий рассчитаны площади с различной степенью обеспеченности ресурсами подземных вод. Площадь территорий Западного Казахстана с обеспеченностью ресурсами подземных вод, пригодными для хозяйственно-питьевого водоснабжения с преобладающей минерализацией до 1 г/л, составляет 144,2 тыс. км² (19,8% от общей площади региона). Площадь территорий с обеспеченностью ресурсами подземных вод, ограниченно пригодными для хозяйственно-питьевого водоснабжения без опреснения и повсеместно с опреснением с минерализацией до 3 г/л, оценена в 142,5 тыс. км² (19,6%); с обеспеченностью ресурсами подземных вод, пригодными для хозяйственно-питьевого водоснабжения с предварительным опреснением с минерализацией более 3 г/л, – 269,4 тыс. км² (37,0%). Площадь участков преимущественного распространения неперспективных водоносных горизонтов и подземных вод с минерализацией более 10 г/л или практически безводных территорий – 172,58 тыс. км² (23,7%).

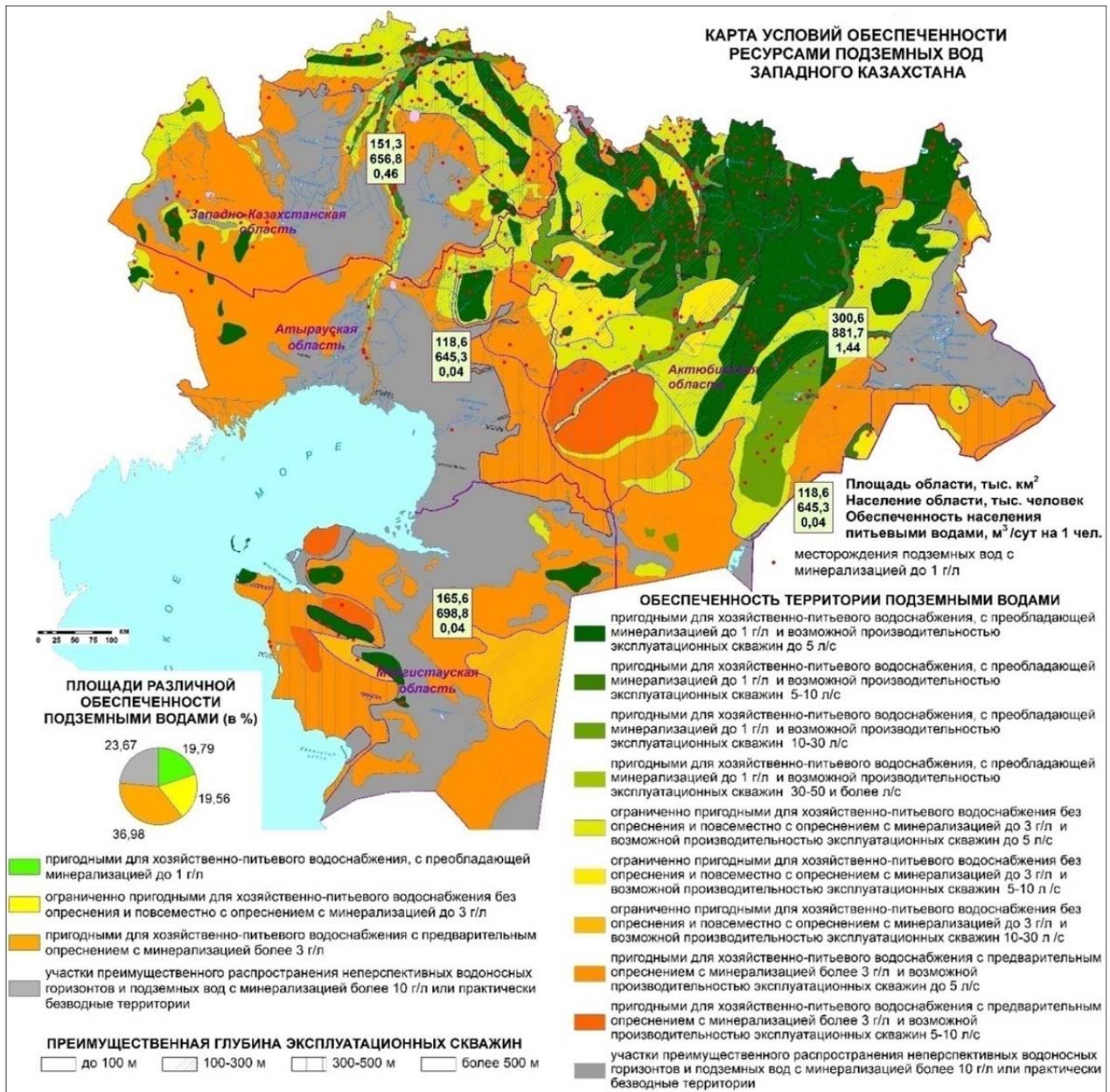


Рисунок 4 – Карта обеспеченности ресурсами подземных вод Западного Казахстана

Заключение. Ресурсы и запасы пресных подземных вод Западного Казахстана сосредоточены преимущественно в горных районах Мугоджар, на Урало-Эмбинском плато, в пределах Горного Мангыстау, в артезианских бассейнах Северного Приаралья, в речных долинах и массивах эоловых песков.

Территория Западного Казахстана характеризуется незначительными прогнозными ресурсами пресных и слабосоленых подземных вод. Они составляют 9,3% от общей величины прогнозных ресурсов подземных вод с минерализацией до 3 г/л по Республике Казахстан, в том числе по пресным водам с минерализацией до 1,0 г/л – 6,5%.

В Западном Казахстане разведано более 800 месторождений подземных вод с эксплуатационными запасами 568,7 млн м³/год, при степени разведанности 21,7% для пресных вод и 10,8% для пресных и слабосоленых вод с минерализацией до 3,0 г/л. Наибольшее количество разведанных запасов подземных вод сосредоточено в Актюбинской области, ограниченными эксплуатационными запасами располагают Атырауская, Мангыстауская и Западно-Казхстанская области.

С учетом наличия изученных запасов подземных вод для хозяйственно-питьевых нужд, а также прогнозных ресурсов подземных вод с минерализацией до 3 г/дм³ Актюбинская область относится к территориям с хорошим водообеспечением, Мангыстауская область – к территориям с частичным водообеспечением, а Атырауская и Западно-Казахстанская области – к территориям с недостаточным водообеспечением (дефицитным).

Степень разведанности прогнозных ресурсов подземных вод (отношение величины разведанных эксплуатационных запасов к величине прогнозных ресурсов) с минерализацией до 3 г/дм³ представляется довольно низкой по областям: в Актюбинской – 11,4%; в Атырауской – 2,1%; в Западно-Казахстанской – 11,4%; в Мангыстауской – 26,6%. Тем самым в Западном Казахстане имеется резерв для разведки, освоения и использования в перспективе прогнозных ресурсов доброкачественных подземных вод.

Атырауская, Мангыстауская и Западно-Казахстанская области чрезвычайно бедны подземными водами хозяйственно-питьевого качества, однако разведанные запасы практически не используются. Важно подчеркнуть, что при полном использовании известных запасов подземных вод на месторождениях и перспективных участках, где присутствуют пригодные для хозяйственно-питьевого водоснабжения подземные воды, существует реальная возможность обеспечить население областей питьевой водой из подземных источников.

Несмотря на сложную ситуацию в обеспечении населения Западного Казахстана питьевой водой, имеются значительные возможности и резервы по водоснабжению городов и сельских населенных пунктов водой хозяйственно-питьевого назначения за счёт подземных источников.

Работа выполнена в рамках целевой научно-технической программы по заказу Комитета науки МНВО РК (ИРН BR10965134) «Оценка ресурсов пресных подземных вод как основного источника и долгосрочного резерва устойчивого питьевого водообеспечения населения Республики Казахстан». Мы благодарны за поддержку Министерства образования и науки Республики Казахстан.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Регионы Казахстана в 2020 году: Статистический ежегодник. – Нур-Султан, 2021. – 455 с.
- [2] Водные ресурсы Казахстана (поверхностные и подземные воды, современное состояние): Справочник. – Алматы: НИЦ «Гылым», 2002. – 596 с.
- [3] Генеральная схема комплексного использования и охраны водных ресурсов. Утверждена Постановлением Правительства Республики Казахстан от 08.04.2016 г., № 200.
- [4] Основные положения Генеральной схемы организации территории Республики Казахстан. Утверждены Постановлением Правительства Республики Казахстан от 30.12.2013 г., № 1434.
- [5] Рациональное использование и охрана подземных вод Республики Казахстан в условиях климатических и антропогенных изменений. – Алматы: Print Express, 2020. – 280 с.
- [6] Смоляр В. А., Сапаргалиев Д. С., Ким Д. В. Комплексное и рациональное использование поверхностных и подземных вод – основа водной безопасности Республики Казахстан // Геология и охрана недр. – 2020. – № 1(74). – С. 59-71.
- [7] Murtazin E., Miroshnichenko O., Trushel L. Methods of making of geoinformational and analytical system of groundwater resources in Kazakhstan // News of the Academy of sciences of the Republic Kazakhstan. Series of geology and technical sciences. – 2018. – No. 5. – P. 21-31.
- [8] Murtazin E., Miroshnichenko O., Trushel L. Description of the informational system of groundwater resources and reserves of Kazakhstan // 19th International Multidisciplinary Scientific Geoconference & EXPO SGEM, 2019. P. 137-144. <http://www.sgem.org>.
- [8] Murtazin E., Miroshnichenko O., Trushel L. Structure of geoinformational and analytical system “Groundwater Resources and Reserves of the Republic of Kazakhstan” // News of the Academy of sciences of the Republic Kazakhstan. Series of geology and technical sciences. – 2019. – No. 3. – P. 21-29.
- [10] Murtazin Y.Z., Miroshnichenko O.L., Trushel L.Y., Smolyar V.A., Mirlas V.M. Creation of computer models of the maps of groundwater availability in Kazakhstan // News of the Academy of sciences of the Republic Kazakhstan. Series of geology and technical sciences. – 2020. – No 2(440). P. 114-122.

REFERENCES

- [1] Regions of Kazakhstan in 2020: Statistical Yearbook. Nur-Sultan, 2021. 455 p. (in Russ.).
- [2] Water resources of Kazakhstan (surface and ground waters, current state). Directory. Almaty: NIC "Gylym", 2002. 596 p. (in Russ.).
- [3] General scheme for the integrated use and protection of water resources. Approved by the Decree of the Government of the Republic of Kazakhstan dated April 8, 2016, No. 200 (in Russ.).

[4] The main provisions of the General Scheme for the Organization of the Territory of the Republic of Kazakhstan. Approved by the Decree of the Government of the Republic of Kazakhstan dated December 30, 2013, No. 1434 (in Russ.).

[5] Rational use and protection of underground waters of the Republic of Kazakhstan in the conditions of climatic and anthropogenic changes. Almaty: Print Express, 2020. 280 p. (in Russ.).

[6] Smolyar V. A., Sapargaliyev D. S., Kim D. V. Comprehensive and rational utilisation of surface water and groundwater – the basis of water security of the Republic of Kazakhstan // Geology and bowels of the Earth, 2020. No. 1 (74). P. 59-71 (in Russ.).

[7] Murtazin E., Miroshnichenko O., Trushel L. Methods of making of geoinformational and analytical system of groundwater resources in Kazakhstan // News of the Academy of sciences of the Republic Kazakhstan. Series of geology and technical sciences. 2018. No 5. P. 21-31.

[8] Murtazin E., Miroshnichenko O., Trushel L. Description of the informational system of groundwater resources and reserves of Kazakhstan // 19th International Multidisciplinary Scientific Geoconference & EXPO SGEM, 2019. P. 137-144. <http://www.sgem.org>.

[9] Murtazin E., Miroshnichenko O., Trushel L. Structure of geoinformational and analytical system “Groundwater Resources and Reserves of the Republic of Kazakhstan” // News of the Academy of sciences of the Republic Kazakhstan. Series of geology and technical sciences. 2019. No 3. P. 21-29.

[10] Murtazin Y.Z., Miroshnichenko O.L., Trushel L.Y., Smolyar V.A., Mirlas V.M. Creation of computer models of the maps of groundwater availability in Kazakhstan // News of the Academy of sciences of the Republic Kazakhstan. Series of geology and technical sciences. 2020. No 2(440). P. 114-122.

**М. Қ. Абсаметов¹, А. Ж. Жакибаева², Е. Ж. Муртазин³,
Ю. Н. Ливинский⁴, А. М. Джабасов⁵**

¹ Г.-м. ф. д., профессор, ҚР ҰҒА академигі, директор

(«У. М. Ахмедсафин атындағы Гидрогеология және геоэкология институты» ЖШС, Алматы, Қазақстан)

² Жер асты сулары ресурстары зертханасының кіші ғылыми қызметкері

(«У.М.Ахмедсафин атындағы Гидрогеология және геоэкология институты» ЖШС, Алматы, Қазақстан)

³ Г.-м. ф. к., директордың ғылым жөніндегі орынбасары

(«У. М. Ахмедсафин атындағы Гидрогеология және геоэкология институты» ЖШС, Алматы, Қазақстан)

⁴ Г.-м. ф. к., жер асты сулары ресурстары зертханасының жетекші ғылыми қызметкері

(«У. М. Ахмедсафин атындағы Гидрогеология және геоэкология институты» ЖШС, Алматы, Қазақстан)

⁵ Г.-м. ф. к., жер асты сулары ресурстары зертханасының меңгерушісі

(«У. М. Ахмедсафин атындағы Гидрогеология және геоэкология институты» ЖШС, Алматы, Қазақстан)

БАТЫС ҚАЗАҚСТАН ОБЛЫСЫН АУЫЗ СУМЕН ҚАМТАМАСЫЗ ЕТУ ҮШІН ЖЕР АСТЫ СУЛАРЫНЫҢ РЕСУРСТАРЫН ПАЙДАЛАНУДЫҢ ҚАУІПСІЗДІГІН, ЖАЙ-КҮЙІ МЕН ПЕРСПЕКТИВАЛАРЫН БАҒАЛАУ

Аннотация. Ауыз сумен жабдықтау жүйелерінің сенімділігін арттырудың бүгінгі жаһандық стратегиясы халықты ауыз сумен қамтамасыз ету үшін жер асты суларын барынша пайдалануға баса назар аударумен айқындалады. Көп жағдайда жер асты суларының болуы, көлемі және сапасы туралы ақпарат белгілі бір аумақты дамытудың тиімділігі туралы шешім қабылдауда, сондай-ақ физикалық ортаны және экономикалық қызметті қолдау үшін қажетті объектілерді жақсарту және кеңейтуде шешуші рөл атқарады. Сондықтан аймақтың гидрогеологиялық жағдайын зерттеудің шешуші факторы жер асты суларының таралуын, олардың ресурстарының шамасын, сапасы мен түзілу ерекшеліктерін білу болып табылады.

Халықты тұрақты ауыз сумен қамтамасыз ету үшін Батыс Қазақстан өңіріндегі жер асты суларының ресурстық әлеуетіне баға берілді. Тұщы жер асты суларының сипаттамаларын бағалау кезінде гидрогеологиялық, гидрогеохимиялық, геоақпараттық-аналитикалық, статистикалық және зертханалық зерттеу әдістері (соның ішінде хроматографиялық, спектрофотометриялық, атомдық сіңіру және т.б.) пайдаланылды. Тұщы жер асты суларының ресурстық әлеуетін және оларды қалалар мен елді мекендерді сумен қамтамасыз ету үшін пайдалану перспективаларын бағалау жер асты суларымен қамтамасыз етілуі жоғары, орташа және нашар аймақтарды анықтауға мүмкіндік береді және бұл, өз кезегінде, Батыс Қазақстан өңірінің тұрақты әлеуметтік-экономикалық дамуына ықпал ететін шаруашылық-ауыз сумен жабдықтау қажеттіліктерін қамтамасыз етудің жаңа көздерін табу.

Түйін сөздер: аумақты сумен қамтамасыз ету, Батыс Қазақстан, халықты ауыз сумен қамтамасыз ету, жер асты тұщы сулары, ресурстық потенциал.

M. K. Absametov¹, A. Zh. Zhakibayeva², Ye. Zh. Murtazin³,
Yu. N. Livinskiy⁴, A. M. Jabassov⁵

¹ Doctor of geological and mineralogical sciences, Professor,
Academician of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan, Director
(«U. M. Akhmedsafin Institute of Hydrogeology and Geoecology» LLP, Almaty, Kazakhstan)

² Junior researcher in the laboratory of groundwater resources
(«U. M. Akhmedsafin Institute of Hydrogeology and Geoecology» LLP, Almaty, Kazakhstan)

³ Candidate of geological and mineralogical sciences, Deputy director for science
(«U. M. Akhmedsafin Institute of Hydrogeology and Geoecology LLP», Almaty, Kazakhstan)

⁴ Candidate of geological and mineralogical sciences, leading researcher in the laboratory of groundwater resources
(«U. M. Akhmedsafin Institute of Hydrogeology and Geoecology» LLP, Almaty, Kazakhstan)

⁵ Candidate of geological and mineralogical sciences, head of the laboratory of groundwater resources
(«U. M. Akhmedsafin Institute of Hydrogeology and Geoecology» LLP, Almaty, Kazakhstan)

ASSESSMENT OF SUPPORTABILITY, CONDITION AND THE OUTLOOK FOR THE GROUNDWATER RESOURCES USE FOR DRINKING WATER SUPPLY IN THE WEST KAZAKHSTAN REGION

Abstract. Today's global strategy to improve the reliability of drinking water supply systems is determined by the focus on maximizing the use of groundwater to provide the population with drinking water. In most cases, information about the availability, volume and quality of groundwater plays a decisive role in making decisions about the effectiveness of the development of a certain area, as well as the improvement and expansion of the physical environment and facilities necessary to support economic activity and meet the vital needs of the people of this region. Therefore, defining of the groundwater distribution, magnitude of its resources, quality and features of formation is crucial in the study of the hydrogeological conditions of the region.

An assessment of the groundwater resource potential of West Kazakhstan region was made to ensure sustainable drinking water supply of the population. When assessing the characteristics of fresh groundwater hydrogeological, hydrogeochemical, geoinformation-analytical, statistical and laboratory research methods (including chromatographic, spectrophotometric, atomic absorption, etc.) were used. Such evaluation of the resource potential of fresh groundwater and the prospects for its use for the water supply of cities and towns will make it possible to identify areas with high, medium and poor groundwater supply, and this, in turn, will make it possible to find new sources to cover the needs of domestic and drinking water supply, which will contribute to the sustainable socio-economic development of the West Kazakhstan region.

Keywords: water supply of the territory, Western Kazakhstan, drinking water supply of the population, fresh groundwater, resource potential.

МАЗМҰНЫ – СОДЕРЖАНИЕ – CONTENTS

Гидрогеология – Гидрогеология – Hydrogeology

- Абсаметов М. К., Жакибаева А. Ж., Муртазин Е. Ж., Ливинский Ю. Н., Джабасов А. М.*
Оценка обеспеченности, состояния и перспектив использования ресурсов подземных вод
для питьевого водообеспечения Западно-Казахстанского региона..... 3
(*Absametov M. K., Zhakibayeva A. Zh., Murtazin Ye. Zh., Livinskiy Yu. N., Jabassov A. M.*
Assessment of supportability, condition and the outlook for the groundwater resources use
for drinking water supply in the West Kazakhstan region)

Гидрология – Гидрология – Hydrology

- Ершова Н. В., Нурбашина А. А.* Анализ методов расчета испаряемости для условий
северного склона Кыргызского хребта (на примере бассейна реки Сокулук)..... 16
(*Ershova N. V., Nurbatsina A. A.* Analysis of methods for calculation of evaporation for the conditions
of the northern slope of the Kyrgyz ridge (by the example of the Sokuluk river basin))

Гляциология – Гляциология – Glaciology

- Ерисковская Л. А.* Изменение климатических условий на леднике Туйыксу..... 26
(*Yeriskovskaya L. A.* Changes in climatic conditions on the Tuuyksu glacier)

Климатология және метеорология

Климатология и метеорология

Climatology and meteorology

- Медеуова Г. А., Мадибеков А. С., Турашов Ш. Е.* Өртүрлі синоптикалық жағдайларда
Алматы қаласының ауасының ластануы..... 34
(*Medeueva G. A., Madibekov A. S., Turashov Sh. E.* Air pollution in the city of Almaty
in different synoptical situations)

Табиғатты ұтымды пайдалану

Рациональное природопользование

Environmental management

- Kalikhman T. P.* Review of the current state of territorial nature protection in Siberia and Mongolia..... 48
Шахмалиева С. М. Влияние почвенно-мелиоративных факторов на выбор способов орошения
в Азербайджанской Республике..... 60
(*Shahmaliyeva S.M.* Influence of the soil and melioration factors on the choice of irrigation methods
in the Republic of Azerbaijan)

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. ... (рус. 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 в написании статьи. Необщепринятые 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: journal.ingeo@gmail.com

Сайт: <http://www.ojs.ingeo.kz>

Ғылыми жарияланымдардың этикасы

«География мен су ресурстары» журналының редакциялық алқасы халықаралық қоғамдастық қабылдаған жариялау этикасының қағидаттарын ұстанады, сондай-ақ беделді халықаралық журналдар мен баспалардың құнды тәжірибесін ескереді.

Баспа қызметіндегі жосықсыз тәжірибені болдырмау мақсатында (плагиат, жалған ақпаратты ұсыну және т.б.) және ғылыми жарияланымдардың жоғары сапасын қамтамасыз ету, автордың алған ғылыми нәтижелерін жұртшылықпен таныстыру мақсатында редакциялық кеңестің әрбір мүшесі, автор, рецензент, сондай-ақ баспа барысында қатысатын мекемелер этикалық стандарттарды, нормалар мен ережелерді сақтауға және олардың бұзылуын болдырмау үшін барлық іс-шараларды қабылдауға міндетті. Осы процеске қатысушылардың барлығының ғылыми жарияланым этикасы ережелерін сақтау авторлардың зияткерлік меншік құқықтарын қамтамасыз етуге, басылым сапасын арттыруға және авторлық ақпараттарды, жеке тұлғалардың мүддесі үшін заңсыз пайдалану мүмкіндігін болдырмауға ықпал етеді.

Редакцияға келіп түскен барлық ғылыми мақалалар міндетті түрде екі жақты шолудан өтеді. Журнал редакциясы мақаланың журнал бейініне, ресімдеу талаптарына сәйкестігін белгілейді және қолжазбаның ғылыми құндылығын айқындайтын және мақала тақырыбына неғұрлым жақын ғылыми мамандандырулары бар екі тәуелсіз рецензент – мамандарды тағайындайтын журналдың жауапты хатшысының бірінші қарауына жібереді. Мақалаларды рецензиялауды редакциялық кеңес және редакциялық алқа мүшелері, сондай-ақ басқа елдердің шақырылған рецензенттері жүзеге асырады. Мақалаға сараптама жүргізу үшін белгілі бір рецензентті таңдау туралы шешімді Бас редактор қабылдайды. Рецензиялау мерзімі 2-4 аптаны құрайды, бірақ рецензенттің өтініші бойынша ол ұзартылуы мүмкін.

Редакция мен рецензент қарауға жіберілген жарияланбаған материалдардың құпиялылығын сақтауға кепілдік береді. Жариялау туралы шешімді журналдың редакциялық алқасы рецензиялаудан кейін қабылдайды. Қажет болған жағдайда қолжазба авторларға рецензенттер мен редакторлардың ескертулері бойынша жөнделуге жіберіледі, содан кейін ол қайта рецензияланады. Редакция этика ережелерін бұзған жағдайда мақаланы жариялаудан бас тартуға құқылы. Егер ақпаратты плагиат деп санауға жеткілікті негіз болса, жауапты редактор жариялауға жол бермеуі керек.

Авторлар редакцияға ұсынылған материалдардың жаңа, бұрын жарияланбаған және түпнұсқа екендігіне кепілдік береді. Авторлар ғылыми нәтижелердің сенімділігі мен маңыздылығына, сондай-ақ ғылыми этика қағидаттарын сақтауға, атап айтқанда, ғылыми этиканы бұзу фактілеріне жол бермеуге (ғылыми деректерді тұжырымдау, зерттеу деректерін бұрмалауға әкелетін бұрмалау, плагиат және жалған тең авторлық, қайталау, басқа адамдардың нәтижелерін иемдену және т. б.) жауапты болады.

Мақаланы редакцияға жіберу авторлардың мақаланы (түпнұсқада немесе басқа тілдерге немесе басқа тілдерге аударылған) басқа журналға (журналдарға) бермегенін және бұл материал бұрын жарияланбағанын білдіреді. Әйтпесе, мақала авторларға авторлық құқықты бұзғаны үшін мақаланы қабылдамау туралы ұсыныспен дереу қайтарылады. Басқа автор жұмысының 10 пайызынан астамын оның авторлығын және дереккөзге сілтемесіз сөзбе-сөз көшіруге жол берілмейді. Алынған көріністер немесе мәлімдемелер автор мен бастапқы көзді міндетті түрде көрсете отырып жасалуы керек. Шамадан тыс көшіру, сондай-ақ кез-келген нысандағы плагиат, оның ішінде рәсімделмеген дәйексөздер, өзгерту немесе басқа адамдардың зерттеулерінің нәтижелеріне құқықтар иемдену этикалық емес және қолайсыз. Зерттеу барысына қандай да бір түрде әсер еткен барлық адамдардың үлесін мойындау қажет, атап айтқанда, мақалада зерттеу жүргізу кезінде маңызды болған жұмыстарға сілтемелер ұсынылуы керек. Қосалқы авторлардың арасында зерттеу-ге қатыспаған адамдарды көрсету болмайды.

Егер жұмыста қате табылса, редакторға тез арада хабарлау керек және бірге түзету туралы шешім қабылдау керек.

Қолжазбаны жариялаудан бас тарту туралы шешім рецензенттердің ұсынымдарына сәйкес редакциялық алқа отырысында қабылданады. Редакциялық алқаның шешімімен жариялауға ұсынылмаған мақала қайта қарауға қабылданбайды. Жариялаудан бас тарту туралы хабарлама авторға электрондық пошта арқылы жіберіледі.

Редакциялық алқа мақаланы жариялауға жіберу туралы шешім қабылдағаннан кейін редакция бұл туралы авторға хабарлайды және жариялау мерзімін көрсетеді.

Этика научных публикаций

Редакционная коллегия журнала «География и водные ресурсы» придерживается принятых международным сообществом принципов публикационной этики, а также учитывает ценный опыт авторитетных международных журналов и издательств.

Во избежание недобросовестной практики в публикационной деятельности (плагиат, изложение недостоверных сведений и др.) и в целях обеспечения высокого качества научных публикаций, признания общественностью полученных автором научных результатов каждый член редакционного совета, автор, рецензент, а также учреждения, участвующие в издательском процессе, обязаны соблюдать этические стандарты, нормы и правила и принимать все меры для предотвращения их нарушений. Соблюдение правил этики научных публикаций всеми участниками этого процесса способствует обеспечению прав авторов на интеллектуальную собственность, повышению качества издания и исключению возможности неправомерного использования авторских материалов в интересах отдельных лиц.

Все научные статьи, поступающие в редакцию, подлежат обязательному двойному слепому рецензированию. Редакция Журнала (ответственный секретарь Журнала) устанавливает соответствие статьи профилю Журнала, требованиям к оформлению и направляет ее на первое рассмотрение, определяет научную ценность рукописи и назначает двух независимых рецензентов – специалистов, имеющих наиболее близкие к теме статьи научные специализации. Рецензирование статей осуществляется членами редакционной коллегии, а также приглашенными рецензентами из других стран. Решение о выборе того или иного рецензента для проведения экспертизы статьи принимает главный редактор. Срок рецензирования составляет 2-4 недели, но по просьбе рецензента он может быть продлен.

Редакция и рецензент гарантируют сохранение конфиденциальности не опубликованных материалов. Решение о публикации принимается редакционной коллегией Журнала после рецензирования. В случае необходимости рукопись направляется авторам на доработку по замечаниям рецензентов и редакторов, затем она повторно рецензируется. Редакция оставляет за собой право отклонить публикацию статьи в случае нарушения правил этики. Ответственный редактор не должен допускать к публикации информацию, если имеется достаточно оснований полагать, что она является плагиатом.

Авторы гарантируют, что представленные в редакцию материалы являются новыми, ранее не опубликованными и оригинальными. Они несут ответственность за достоверность и значимость научных результатов, а также соблюдение принципов научной этики, в частности недопущение фактов нарушения научной этики (фабрикация научных данных, фальсификация, ведущая к искажению исследовательских данных, плагиат и ложное соавторство, дублирование, присвоение чужих результатов и др.).

Направляя статью в редакцию, авторы подтверждают, что данная статья не была ранее опубликована и не передавалась в другой журнал(ы) как в оригинале, так и в переводе на другие языки или с других языков. В противном случае статья немедленно возвращается авторам с рекомендацией отклонить статью за нарушение авторских прав. Не допускается дословное цитирование работы другого автора без указания его авторства и ссылок на источник. Заимствованные фрагменты или утверждения должны быть оформлены с обязательным указанием автора и первоисточника. Чрезмерные заимствования, а также плагиат в любых формах, включая неоформленные цитаты, перефразирование, перевод или присвоение прав на результаты чужих исследований, неэтичны и неприемлемы. Необходимо признавать вклад всех лиц, так или иначе повлиявших на ход исследования. В частности, в статье должны быть представлены ссылки на работы, которые имели значение при проведении исследования. Среди соавторов недопустимо указывать лиц, не участвовавших в исследовании. Если обнаружена ошибка в работе после подачи статьи, необходимо срочно уведомить редактора и вместе принять решение об исправлении.

Решение об отказе в публикации рукописи принимается редакционной коллегией в соответствии с рекомендациями рецензентов. Статья, не рекомендованная решением редакционной коллегии к публикации, к повторному рассмотрению не принимается. Сообщение об отказе в публикации направляется автору по электронной почте.

После принятия редколлегией Журнала решения о допуске статьи к публикации редакция информирует об этом автора и указывает сроки публикации.

Ethics of scientific publications

In order to avoid unfair practices in publishing activities (plagiarism, presentation of false information, etc.) and in order to ensure the high quality of scientific publications, public recognition of the scientific results obtained by the author, each member of the editorial board, author, reviewer, as well as institutions involved in the publishing process, must comply with ethical standards, rules and regulations and take all measures to prevent their violations. Compliance with the rules of ethics of scientific publications by all participants in this process contributes to ensuring the rights of authors to intellectual property, improving the quality of the publication, and excluding the possibility of illegal use of copyright materials in the interests of individuals.

All scientific articles submitted to the editorial office are subject to mandatory double-blind review. The editorial board of the Journal (Responsible secretary) establishes the correspondence of the article to the profile of the Journal, the requirements for registration and sends it for the first consideration, determines the scientific value of the manuscript and appoints two independent reviewers - specialists who have scientific specializations closest to the topic of the article. Reviewing of articles is carried out by members of the editorial board, as well as invited reviewers from other countries. The decision on choosing a reviewer for the examination of the article is made by the editor-in-chief. The review period is 2-4 weeks, but it can be extended at the request of the reviewer.

The editorial board and the reviewer guarantee the confidentiality of unpublished materials. The decision on publication is made by the editorial board of the Journal after reviewing. The manuscript is sent to the authors for revision based on the comments of reviewers and editors if necessary. After which, it is re-reviewed. The editors reserve the right to reject the publication of an article in case of a violation of the rules of ethics. The executive editor should not allow information to be published if there are sufficient grounds to believe that it is plagiarism.

The authors guarantee that the submitted materials to the editorial office are new, previously unpublished, and original. Authors are responsible for the reliability and significance of scientific results, as well as adherence to the principles of scientific ethics, in particular, the prevention of violations of scientific ethics (fabrication of scientific data, falsification leading to distortion of research data, plagiarism, and false co-authorship, duplication, appropriation of other people's results, etc.).

The submission of an article to the Editorial Board means that the authors did not transmit the article (in original or translation into other languages or from other languages) to another journal (s), and this material has not been previously published. Otherwise, the article is immediately returned to the authors with a recommendation to reject the article for copyright infringement. Verbatim quoting of the work of another author is not allowed without indicating his authorship and references to the source. Borrowed fragments or statements must be made with the obligatory indication of the author and the source. Excessive borrowing as well as plagiarism in any form, including unofficial quotations, paraphrasing, or appropriation of rights to the results of other people's research, is unethical and unacceptable. It is necessary to recognize the contribution of all persons, who in one way or another influenced the course of the research. In particular, the article, should contain references to works that were of importance in the conduct of the research. Among the co-authors, it is inadmissible to indicate persons who did not participate in the study.

If an error is found in work, it is necessary to notify the editor and together make a decision on the correction.

The decision to refuse publication of the manuscript is made at a meeting of the editorial board by the recommendations of the reviewers. An article not recommended for publication by the decision of the editorial board is not accepted for reconsideration. The refusal to publish is sent to the author by e-mail.

After the editorial board of the Journal decides on the admission of the article for publication, the editorial board informs the author about it and indicates the terms of publication.

Журналдың жауапты хатшысы –
ғылыми қызметкер **О. В. Радуснова**

Ответственный секретарь журнала –
научный сотрудник **О. В. Радуснова**

Responsible Secretary of the Journal –
Researcher **O. V. Radusnova**

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

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

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

Басуға 27.06.2023 қол қойылды.
Пішіні 60x88¹/₈. Офсеттік басылым.
Баспа – ризограф. 4,7 п.л.
Таралымы 300 дана.

Подписано в печать 27.06.2023.
Формат 60x88¹/₈. Бумага офсетная.
Печать – ризограф. 4,7 п.л.
Тираж 300.

Passed for printing on 27.06.2023.
Format 60x88¹/₈. Offset paper.
Printing – risograph. 4,7 p/p.
Number of printed copies 300.

* * *

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

* * *

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

* * *

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