

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**

3

**ШІЛДЕ – ҚЫРКҮЙЕК 2022 ж.
ИЮЛЬ – СЕНТЯБРЬ 2022 г.
JULY – SEPTEMBER 2022**

**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), докторы, профессоры **Цуи Вэйхун** (Қытай); 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**; 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, профессор **Цуи Вэйхун** (Китай); 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**; 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, Full professor **Cui Weihong** (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**; 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 № KZ48VPY0036995 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/10.55764/2957-9856/2022-3-15-25.14>

УДК 551.32/551.582-588

Н. Б. Курбонов

К.т.н., заместитель директора по науке и образованию
(Институт водных проблем, гидроэнергетики и экологии
Национальной академии наук Таджикистана, Душанбе, Республика Таджикистан)

КЛИМАТО-ГЕОГРАФИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ВЛИЯНИЯ ТЕМПЕРАТУРНОГО РЕЖИМА НА ДЕГРАДАЦИЮ ЛЕДНИКОВ БАССЕЙНА РЕКИ ЗЕРАФШАН

Аннотация. Анализируются проблемы глобального потепления климата в целом и их влияние на таяние ледников Таджикистана. На основе многолетних наблюдений метеостанций, которые расположены в разных зонах бассейна реки Зерафшан, и сравнения изменений средней температуры воздуха за два тридцатилетия (1960-1990 и 1990-2020 гг.) рассматривается процесс климатического потепления в районе. С использованием многолетних метеоданных (температуры воздуха) и спутниковых снимков, зафиксировавших деградацию языковой части ледников Зерафшан, Рама, Россиндж, Туро, Дихаданг и ГПП, исследуется линейная регрессионная зависимость отступления этих ледников от роста температуры.

Ключевые слова: изменение климата, метеорологические данные, температурный режим, вертикальный градиент температуры, деградация ледников, регрессионная зависимость, бассейн реки Зерафшан.

Введение. За последние несколько десятилетий проблема глобального потепления превратилась в одну из самых актуальных и серьёзных проблем мирового сообщества. Взгляды на процесс глобального потепления разнообразны: некоторые считают, что глобальное потепление связано с эволюцией планеты, ее развитие не закончилась и продолжается, другая группа полагает, что глобальное потепление зависит от ряда космическо-природных факторов (изменение размеров, рельефа и взаимного расположения материков и океанов, солнечной активности, параметров орбиты и наклона оси Земли, прозрачности и состава атмосферы, отражательной способности поверхности земли (альбедо), количества тепла, имеющегося в глубинах океана, вулканической активности и антропогенных воздействий).

С 1990-х годов исследования по изменению климата расширились, особенно после создания Межправительственной группы экспертов по изменению климата (МГЭИК, 1988). Они охватили многие отдалённые и несхожие области науки, такие, как физика атмосферы, численное моделирование, геология и экономика. МГЭИК продолжает свою работу и издаёт серию трудов [1], которые описывают состояние научного понимания на момент выхода очередного доклада. Согласно [1] с 1991 года МГЭИК опубликовал пять оценочных докладов, шестой находится на стадии разработки.

Процесс глобального потепления или тенденция повышения температуры на планете, которая является неотъемлемой частью изменения климата, идентифицируется и оценивается по всему земному шару в соответствии с данными оценочных отчетов МГЭИК. Согласно Пятому оценочному докладу [2], с 1850 года в десятилетнем масштабе температура воздуха в каждое десятилетие была выше, чем в любое предшествующее десятилетие. В [2] одной из основных причин глобального потепления считается антропогенное воздействие, с 1880 по 2012 год средняя глобальная температура поверхности земли повысилась примерно на 0,9°C [2]. Также отмечается [2], что вероятность повышения температуры на протяжении XXI века на основе климатических моделей составляет 0,3-1,7°C для сценария минимальных выбросов парниковых газов и 2,6-4,8°C для сценария максимальных выбросов [2].

Особенно чувствительны к изменению климата ледники. С 60-х годов XX века Таджикистан является одной из стран с самой высокой скоростью отступления ледников на своей территории из-за изменения климата и загрязнения атмосферы.

Одним из крупных оледенённых районов Таджикистана и единственным крупным ледником в Гиссаро-Алае является Зерафшанский ледниковый узел, который по некоторым данным [5-12] деградирует быстрее, чем ледники Памира. Некоторые авторы [5-12] считают, что причина более быстрого отступления ледников в бассейне реки Зерафшан по сравнению с ледниками Памира заключается в том, что 70% ледников в этом бассейне расположены ниже фирновой линии. Важно отметить, что в этих условиях ледовое поле очень чувствительно к высоким летним температурам, низкой влажности, малому количеству годовых осадков, специфике горно-ущельного типа рельефа по направлению движения дождевых воздушных масс, а также орографическим показателям [5-7].

С учетом проблемы негативного воздействия изменений климата на состояние ледников в данной статье анализируется влияние одного из важнейших индикаторов состояния климата – температуры воздуха на деградацию ледников бассейна реки Зерафшан.

Целью работы является определение скорости отступления ледников в бассейне реки Зерафшан в зависимости от повышения средней температуры воздуха. Рассматривается влияние орографии местности на колебания температуры и её годовой ход по сезонам.

Динамика температуры воздуха в районе исследования. Для оценки климатического потепления в бассейне реки Зерафшан использовались многолетние данные метеостанций Анзоб, Шахристан, Пенджикент, Сангистон, Искандеркуль, Мадрушкат и Дехавз. Из них четыре метеостанции (вверх по течению) – Пенджикент, Сангистон, Мадрушкат и Дехавз расположены вдоль реки Зерафшан, метеостанция Искандеркуль – на берегу одноимённого озера, метеостанция Анзоб – на Анзобском перевале (юг) и Шахристан – на Шахристанском перевале (север). В таблице 1 приведены общие данные о метеорологических станциях.

Таблица 1 – Общие данные о метеостанциях бассейна реки Зерафшан

Станция	Год открыт.	Высота, м над ур. м.	Географические координаты			
			Широта		Долгота	
			град.	мин.	град.	мин.
Анзоб	1939	3373	39	05	68	52
Дехавз	1928	2561	39	27	70	12
Искандеркуль	1929	2204	39	06	68	23
Мадрушкат	1932	2234	39	26	69	40
Пенджикент	1879	1015	39	30	67	36
Сангистон	1932	1502	39	23	68	35
Шахристан	1933	3143	39	34	68	35

По многолетним показателям климат бассейна реки Зерафшан имеет особенности. Несмотря на горно-ущельный рельеф Зерафшанской долины и разности высот в этом районе, не наблюдается климатического контраста. От равнины долин до вершины гор здесь наблюдаются, с небольшой разницей, сухой климат и засушливая зима. Однако сложный рельеф и большие разности высот тесно влияют на изменения метеопараметров, в том числе на температуру воздуха и атмосферные осадки. Например, поток влажного воздуха, который входит в бассейн реки Зерафшан с запада, является основным источником осадков, но их количество меняется с запада на восток в зависимости от сезонов, орографии местности и расположения хребтов [6, 7, 11, 12].

Для оценки изменения температурного режима в бассейне реки Зерафшан использованы многолетние данные метеостанций Пенджикент, Искандеркуль, Мадрушкат, Дехавз, Шахристан и Анзоб за последние 30 лет. На рисунке 1 представлены среднегодовые температуры воздуха за 1990-2020 гг.

Из рисунка 1 ясно, что среднегодовая температура по всей зоне бассейна реки Зерафшан с 1990 по 2020 год неоднородна. По данным метеостанций Пенджикент, Искандеркуль и Мадрушкат температура воздуха имеет тенденцию к значительному повышению. Наблюдения, проведенные на метеостанциях Дехавз и Анзоб в этот период, показывают, что тенденция среднегодовой температуры снижалась. Согласно данным метеостанции Шахристан тренд среднегодовой температуры воздуха за 1990-2020 гг. оставался относительно неизменным.

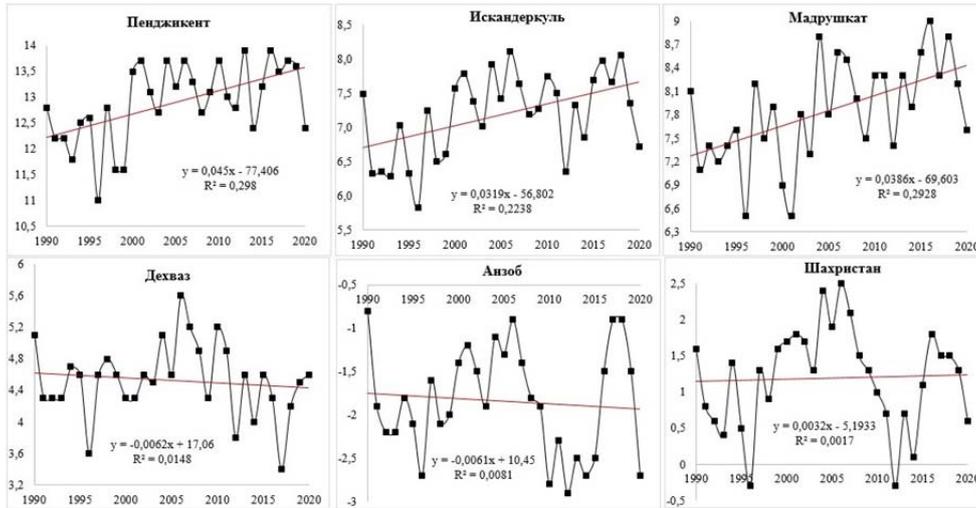
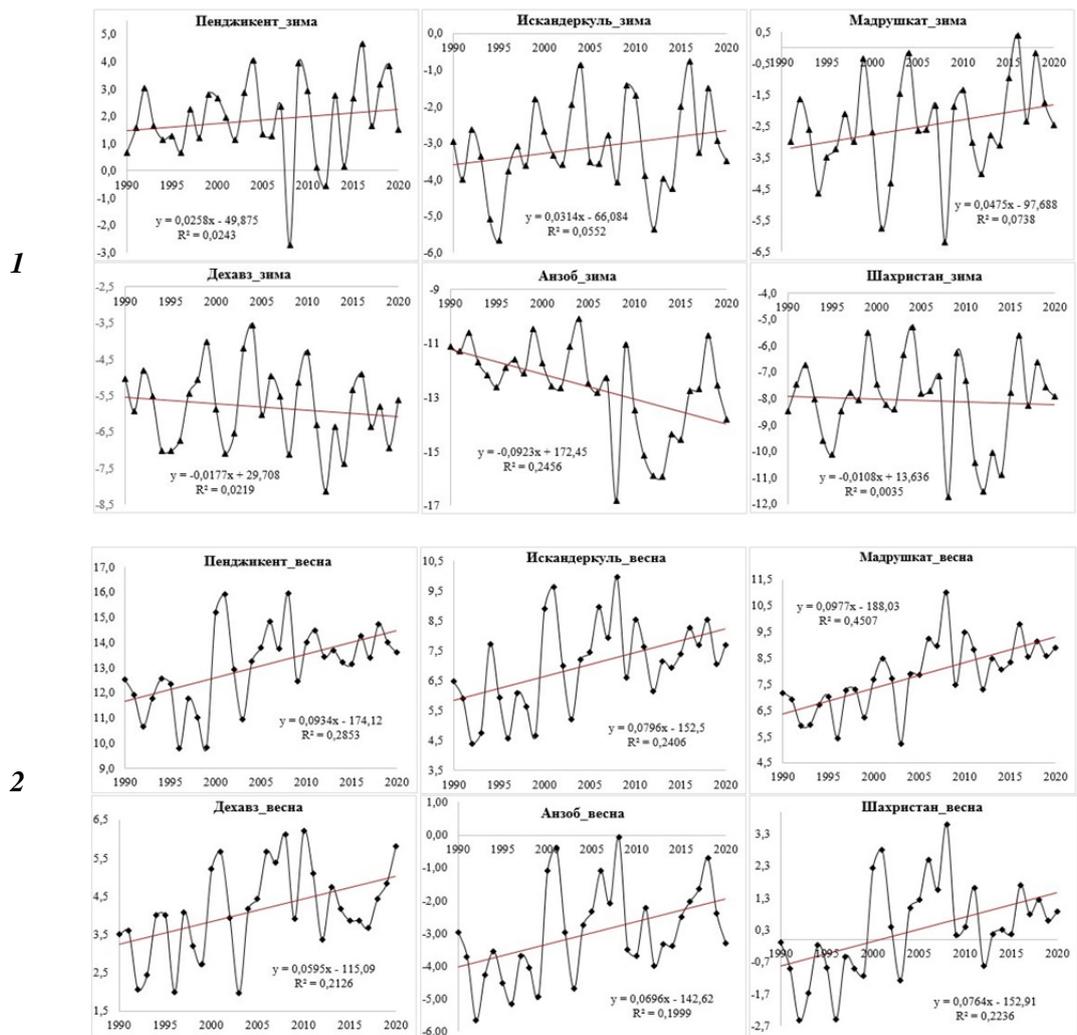


Рисунок 1 – Среднегодовые температуры воздуха по наблюдениям метеостанций Пенджикент, Искандеркуль, Мадрушкат, Дехавз, Анзоб и Шахристан за 1990-2020 гг.

Для определения хода изменения температуры воздуха в бассейне реки Зерафшан с 1990 по 2020 год проанализировали среднесезонную температуру (зимний, весенний, летний и осенний сезоны) (рисунок 2).



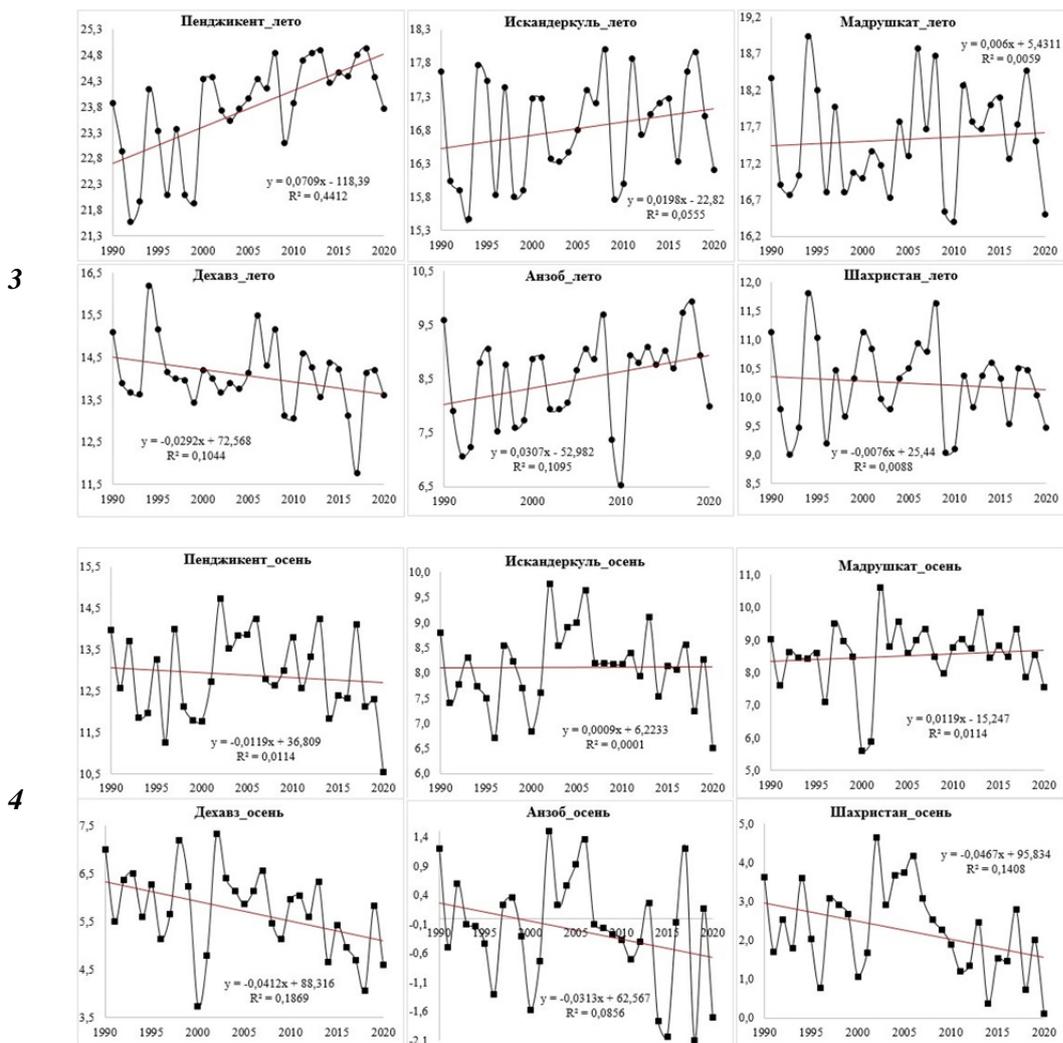


Рисунок 2 – Ход изменения среднесезонной температуры воздуха в бассейне реки Зерафшан с 1990 по 2020 г.:
1 – зима; 2 – весна; 3 – лето; 4 – осень

Рисунок 2 (1) показывает, что по данным метеостанций Пенджикент, Искандеркуль и Мадрушкат средняя зимняя температура за 1990-2020 годы имеет тенденцию к повышению. Согласно метеостанциям Дехавз и Анзоб за период наблюдений температура в этот период снизилась. По данным метеостанции Шахристан среднезимняя температура воздуха с 1990 по 2020 г. практически не изменилась.

Из рисунка 2 (2) видно, что за период наблюдений (1990-2020 гг.) средняя весенняя температура во всех зонах (Пенджикент, Искандеркуль, Мадрушкат, Дехавз, Анзоб и Шахристан) бассейна реки Зерафшан имеет тенденцию к повышению.

Кривые линии рисунка 2 (3) подтверждают, что изменение средне-летней температуры в этом бассейне имеет совершенно разные тенденции. Согласно данным метеостанций Пенджикент и Анзоб температура воздуха в 1990-2020 гг. имела тенденцию к повышению. По данным метеостанций Искандеркуль и Мадрушкат средняя температура неуклонно растёт. Однако данные метеостанций Дехавз и Шахристан показывают, что среднелетняя температура в период наблюдений снизилась.

Из рисунка 2 (4) видно, что изменение средней температуры воздуха осенью имеет тенденцию к увеличению только по данным метеостанции Мандарушкат. По данным трех высокогорных метеостанций – Анзоб, Шахристан и Дехавз средняя температура осенью снизилась за весь период наблюдений. Согласно данным метеостанции Анзоб тенденция к снижению в этот период является постоянной, а для метеостанции Искандеркуль она практически не изменилась.

Понижение температуры в зависимости от высотного положения метеостанций. Всемирная метеорологическая организация (ВМО) внесла ряд изменений в свои нормативные документы и технические стандарты, которые определяют климатические нормы [13]. Наиболее значительное из изменений касалось порядка определения климатологических 30-летних периодов, кончающихся цифрой 0 (1901-1930, 1931-1960, 1961-1990 и 1991-2020 гг.). Согласно [14] еще в 1998 г. ВМО приняла период с 1961 по 1990 г. как стандартный опорный период для долгосрочной оценки изменения климата. Поэтому на рисунке 3 представлены сравнительные нормы среднемесячной температуры воздуха в бассейне реки Зерафшан за два 30-летних периода – 1960-1990 и 1990-2020 гг.

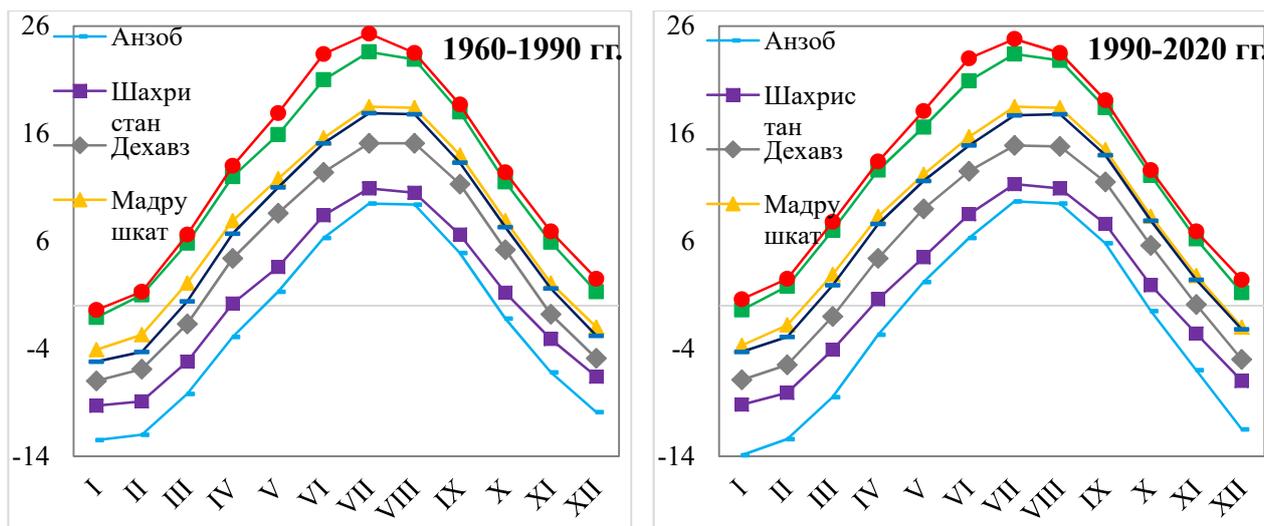


Рисунок 3 – Норма среднемесячного хода температуры воздуха в бассейне реки Зерафшан в 1960-1990 и 1990-2020 гг.

Из рисунка 3 видно, что хотя нормы среднемесячного хода температуры воздуха являются однородными для обеих периодов наблюдений, между кривыми линий есть отклонения. На рисунке видно, что начала и концы кривых линий периода 1990-2020 гг., за исключением метеостанции Анзоб, оказались немного выше, чем в 1960-1990 гг.

На рисунке 4 отражено сравнение вертикального градиента температуры воздуха за 1960-1990 и 1990-2020 гг. Колебания температуры воздуха варьируются в зависимости от высоты расположения метеостанции вдоль реки Зерафшан.

Рисунок 4 подтверждает, что с повышением географического местоположения метеостанции наблюдается понижение температуры, это называется вертикальным градиентом температуры воздуха. Однако вертикальный градиент температуры воздуха по данным за 1990-2020 гг. лежит выше вертикального градиента воздуха периода 1960-1990 гг. Из этого ясно, что температура в Зерафшанской долине за последние 30 лет повысилась по сравнению с 1960-1990 гг. на 0,5 °C в Дехавзе.

Воздействие роста температуры воздуха на отступление ледников. Повышение температуры воздуха оказывает негативное влияние на ледники, сокращаются площади оледенений, что проанализировано в ряде работ [5-12, 15-18]. Поэтому здесь обсуждаются корреляционные зависимости деградации некоторых ледников в бассейне реки Зерафшан с повышением средней температуры воздуха. Гляциодинамические данные и спутниковые съёмки показывают, что глобальное потепление климата привело к отступлению почти всех ледников Таджикистана в верховьях бассейна реки Зерафшан, а также на ледниках Федченко, Гармо, Мушкетова, Гандо, Фортамбек, Мазарский, Скогач, Бырс (Бохуд), Баральмос, Малый Октябрьский, Акбайталь, Бакчигир, Медвежий, РГО, Якарча, Диахандара, Абрамова и др. [5-7, 10, 15-16, 20]. В таблице 2 показана динамика площади некоторых ледников страны в 1980-2020 гг. (по данным Агентства по гидрометеорологии Таджикистана).

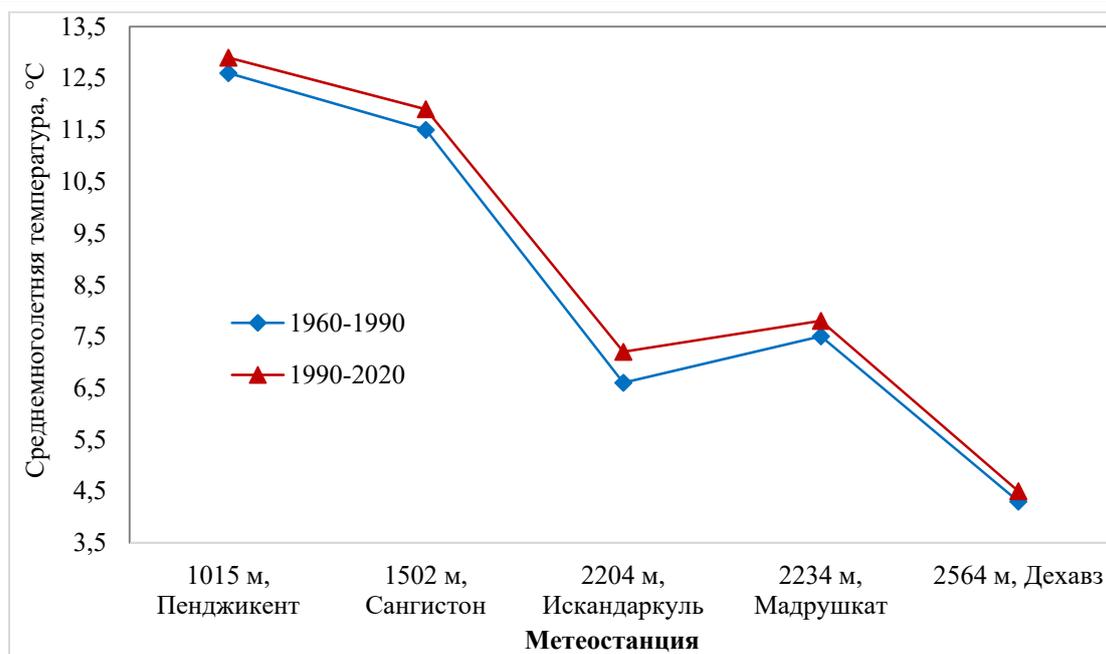


Рисунок 4 – Сравнение изменения температуры в зависимости от высоты в бассейне реки Зерафшан в 1960-1990 и 1990-2020 гг.

Таблица 2 – Динамика площади некоторых ледников Таджикистана в 1980-2020 гг.*

Ледник	Площадь ледника в 1980 г., км ²	Площадь ледника в 2020 г., км ²	Разница
Федченко	156	152	- 4
Зерафшан	133	127	- 6
Гармо	115	111	- 4
РГО	64	65	+1
Бивачный	34	41	+4
Косиненко	27	25	- 2
Медвежий	25	26	+1
Мазарский	23	21	- 2

*Источник: Агентство по гидрометеорологии Республики Таджикистан.

Из таблицы 2 видно, что за последние 40 лет под воздействием изменения климата некоторые крупные ледники потеряли свои площади и длину в километрах. Хотя данные таблицы показывают, что в этом периоде ледники РГО и Медвежий увеличились на 1 км. Такие данные не соответствуют реальности, поскольку названные ледники являются полирующими ледниками. В то же время из таблицы 2 видно, что с 1980 по 2020 год ледник Зерафшан намного больше потерял свои геометрические размеры, чем другие ледники. Следовательно [6-8, 18], многолетние анализы космоснимков ледников бассейна реки Зерафшан подтверждают, что из-за изменения климата все ледники находятся на стадии деградации.

Поскольку большинство ледников бассейна реки Зерафшан (рисунок 5) расположено в верховьях Зерафшана и Фанских гор, для определения скорости отступления ледников из-за повышения температуры использованы данные метеостанций Дехавз и Искандеркуль, которые находятся ближе всего к ледникам. Для определения влияния климатических колебаний на таяние ледника Гидрографической партией (ГПП) использовались многолетние метеонаблюдения станции Искандеркуль, а для остальных ледников – метеостанции Дехавз.

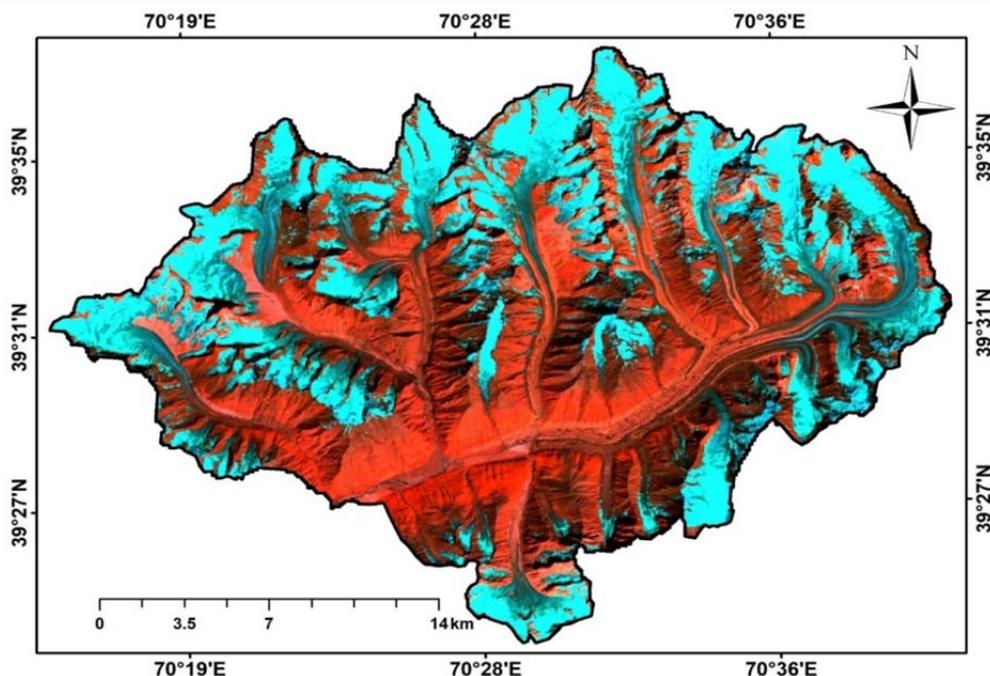


Рисунок 5 – Карта площади оледенения истока реки Зерафшан

Так как организация прямых наблюдений на ледниках горных или высокогорных районов затруднена по ряду причин (труднодоступность, финансовые ограничения и т.д.), для изучения площади, состояния, эволюции и деградации таких ледников очень удобно проводить дистанционное зондирование из космоса.

Результаты исследования и их обсуждение. Для наблюдений отступления языка ледников в верховьях этого бассейна были использованы космоснимки Landsat. Поскольку снимки Landsat имеют разрешающую способность 60 м на пиксель, то для явного определения границ ледника мы выбрали примерно декадные интервалы съёмки.

Точность положения оцифрованной границы ледника по горизонту пропорциональна $\frac{1}{2}$ линейного размера пикселя космоснимка и составляет ± 30 м. Поскольку форма языка ледников сложная, было высчитано среднее значение на основе 3-6 измерений дистанции отступления. Затем эту дистанцию пересчитывали в скорость таяния ледника за данную декаду.

Для нахождения математической взаимосвязи таяния ледников с температурами воздуха для каждой декады были рассчитаны среднегодовые значения температуры за 1977-1988, 1988-1999, 1999-2009 и 2009-2019 гг. Взаимосвязь между параметрами определяли с помощью линейной регрессии и величины аппроксимации в Excel.

Среднегодовая скорость отступления языков ледников, рассчитанная для каждой декады, представлена на рисунке 6. Среднегодовая скорость их таяния за весь период наблюдения составляет: Зерафшан – 24,4 м/год, Рама – 41,1 м/год, Россиндж – 22,7 м/год, Туро – 10,4 м/год, Дихаданг – 7,1 м/год и ГПП – 4,1 м/год.

Как следует из рисунка 6, ледник Зерафшан быстрее всех отступал во вторую декаду. Затем эта скорость резко снизилась, в четвертую декаду процесс немного ускорился.

Таяние ледника Рама (см. рисунок 6) с первой по вторую декаду ускорилось, тогда как между второй и третьей декадами немного снизилось и, наоборот, с третьей по четвертую декаду скорость отступления резко повысилась.

С первой по третью декаду отступление ледника Россиндж (см. рисунок 6) сильно замедлилось, однако в четвертой декаде заметна тенденция к ускорению.

Для ледника Туро (см. рисунок 6) по всем декадам наблюдается тенденция уменьшения скорости отступления.

Скорость таяния языков ледников ГПП и Дихаданг (см. рисунок 6) с первой по вторую декаду немного снизилась, и с небольшими колебаниями сохраняется стабильной по настоящее время.

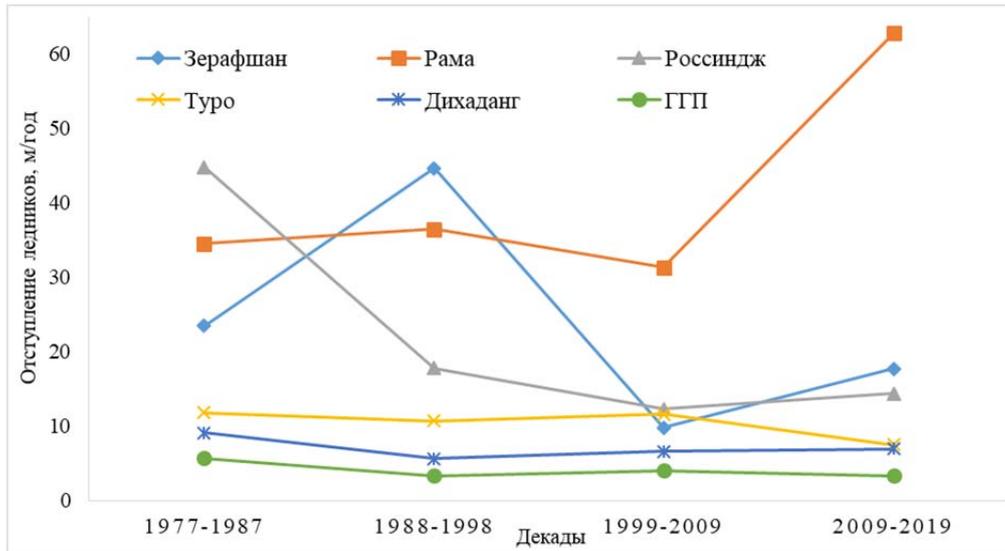


Рисунок 6 – Скорость отступления ледников в бассейне реки Зерафшан (м/год) по декадам 1977-1988, 1988-1999, 1999-2009 и 2009-2019 гг.

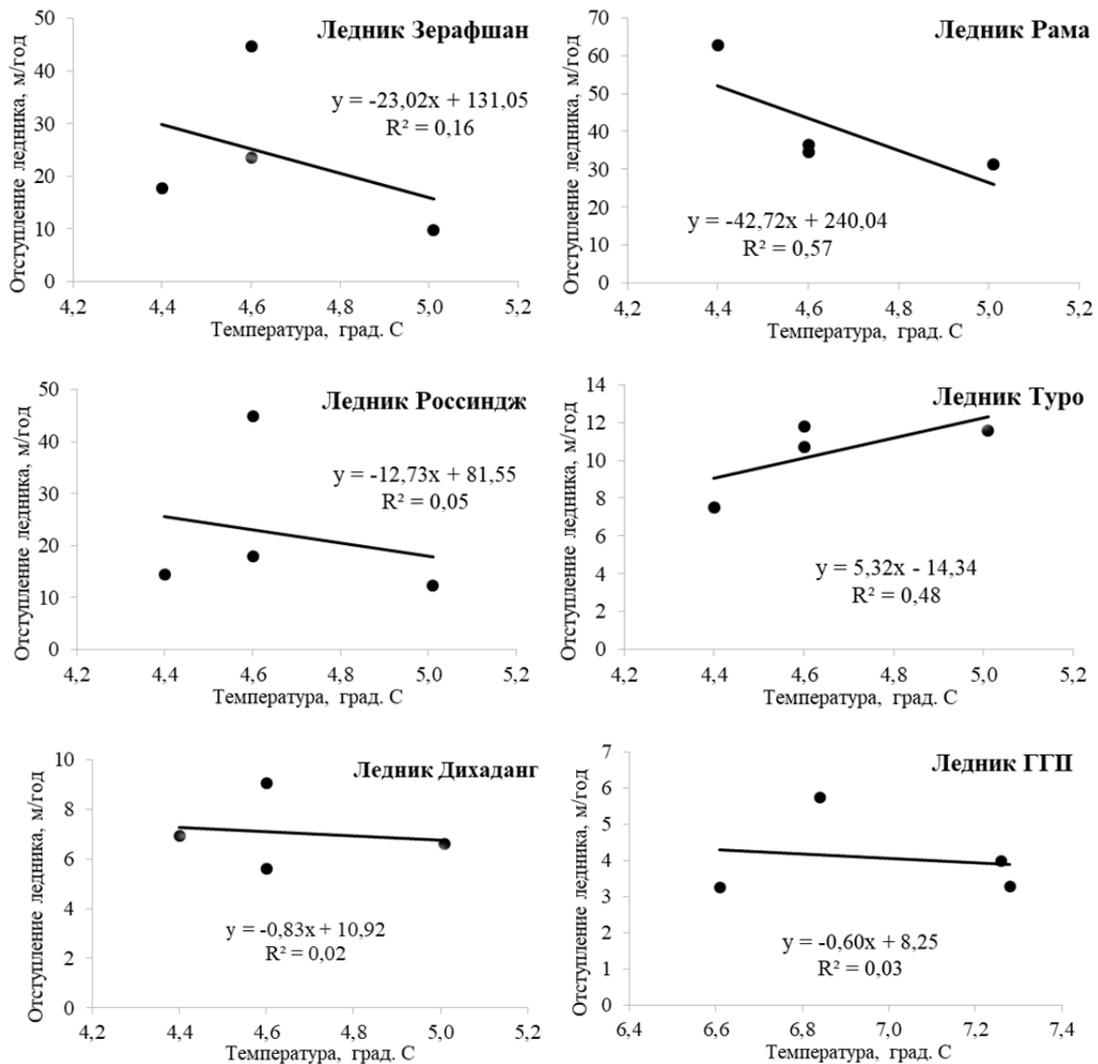


Рисунок 7 – Регрессионная зависимость среднегодовых значений температуры воздуха и средней скорости отступления ледников по декадам 1977-1988, 1988-1999, 1999-2009 и 2009-2019 гг.

На рисунке 7 показана линейная регрессионная зависимость сокращения ледников Зерафшан, Рама, Россиндж, Туро, Дихаданг и ГПП от среднегодовой температуры по четырём декадам. Регрессионная зависимость может быть признана сильной только для двух ледников – Рама и Туро. Остальные ледники показывают явно слабые связи с колебаниями средних значений температуры по декадам наблюдения.

Как видно из рисунка 7, только для ледника Туро угловой коэффициент регрессии положителен и показывает рост скорости деградации языка с повышением температуры. Во всех остальных случаях угловые коэффициенты регрессии отрицательны. Это указывает на то, что чем выше температура, тем медленнее отступает язык ледника в заданном диапазоне температурных значений. Таким образом, полученные результаты согласуются с представлением о влиянии повышения температуры на сокращение площади ледников. Однако регрессионные тренды позволили установить, что скорость этого сокращения замедляется с ростом температуры в пяти случаях из шести. Исключение составил только ледник Туро.

Заключение. Влияние температурного режима и солнечной радиации очень зависит от местоположения ледника, его экспозиции и уклона тающей поверхности, т.е. важнейшую роль играет именно микроклимат. Так, ледник Рама расположен на южных склонах хребта Туркестан, и солнечное излучение непосредственно достигает его круглый год. Ледник Туро также находится на южном склоне названного хребта, но внутри ущелья, лежащего параллельно с Туркестанским хребтом. Поэтому в осенние, зимние и весенние сезоны солнечные лучи меньше достигают его поверхности. На тех же южных склонах данного хребта расположен и ледник Россиндж. Однако рост температуры очень слабо отражается на динамике этого ледника за последние три декады (см. рисунок 6). Наряду с этими ледниками повышение температуры оказывает наименьшее влияние на скорость отступления ледника Дихаданг (см. рисунок 7), расположенного на северном склоне хребта Зерафшан. Это обуславливает малый угол наклона солнца и ледник крайне медленно отступает без каких-либо сильных колебаний во времени.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Reports – IPCC // URL: <https://www.ipcc.ch/reports/>
- [2] МГЭИК (2014). Изменение климата, 2014 г.: Обобщающий доклад / Основная группа авторов: Р. К. Пачури, Л. А. Мейер. – IPCC, 2015. – (Вклад рабочих групп I, II и III в Пятый оценочный доклад МГЭИК).
- [3] World glacier monitoring service. global glacier change bulletin (2021) // URL: <https://wgms.ch/ggcb/>
- [4] National Snow and Ice Data Center. Global glacier recession (2015) // URL: <https://wgms.ch/>
- [5] Аброров Х. Ледники Таджикистана. – Душанбе, 2017. – 147 с. (на тадж. яз.).
- [6] Курбонов Н.Б. Динамика изменения метеорологических условий и их влияние на водные ресурсы бассейна реки Зерафшан: Дис. ... к. тех. н. – Душанбе, 2019. – 156 с.
- [7] Норматов П.И., Курбонов Н.Б., Фрумин Г.Т., Норматов И.Ш. Метеорологические особенности и гидрохимия озера Искандеркуль и впадающих в него рек // Ученые записки Российского государственного гидрометеорологического университета. – 2016. – № 45. – С. 13-19.
- [8] Курбонов Н.Б., Восидов Ф.К., Мирзохонова С.О., Халимов А.М. Процесс деградации ледников верховьев бассейна реки Зерафшан в условиях современного изменения климата // Наука и инновация. Серия геологических и технических наук. – 2019. – № 2. – С. 58-67.
- [9] Мухаббатов Х.М., Яблоков А.А. Снежный покров Таджикистана. – Душанбе, 2008. – 118 с.
- [10] Пильгуй Ю.Н., Саидов М.С., Хомидов А.Ш., Шакиржанова Г.Н. Ледники Таджикистана в условиях изменения климата. – Душанбе, 2008. – 116 с.
- [11] Курбонов Н.Б. Мониторинг чрезвычайных ситуаций и их зависимости от метеорологических условий в бассейне реки Зерафшан // Вестник Таджикского национального университета. – Т. 126, № 1/1. – С. 273-279.
- [12] Курбонов Н.Б., Норматов П.И. Мониторинг метеорологических условий и их влияние на состояние ледников бассейна реки Зерафшан // Известия вузов (Кыргызстан). – 2015. – № 4. – С. 82-86.
- [13] Всемирная метеорологическая организация, 2017 г.: Руководящие указания ВМО по расчету климатических норм (ВМО-№ 1203). – Женева, 2017.
- [14] World Meteorological Organization, 1998: 1961–1990 Global Climate Normals (CLINO), Version 1.0 (WMO - No. 847). Geneva, 1998.
- [15] Ледники – водные ресурсы Таджикистана в условиях изменения климата // Главное управление по гидрометеорологии и наблюдениям за природной средой. – Душанбе, 2010. – 34 с.
- [16] Финаев А.Ф. Климат и оледенение // Водные ресурсы Центральной Азии. – 2004. – Т. I, № 1. – С. 55-65.
- [17] Курбонов Н.Б., Боев Б.Х., Восидов Ф.К., Халимов А.М., Кабутов Х.К. Изучение состояния и негативные последствия ледниковых озер в высокогорных районах Таджикистана // Тезисы международной конференции и школы молодых ученых, посвященные памяти Н.К. Кононовой «Климатические риски и космическая погода». – Иркутск, 2021. – С. 41.

[18] Халимов А.М., Курбонов Н.Б., Митусов А.В., Восидов Ф.К. Исследование процесса деградации ледника Гидрографической партии с учетом климатического колебания // Материалы VIII международной научной конференции «Региональные проблемы дистанционного зондирования Земли». – Красноярск, 2021. – С. 287-294.

REFERENCES

- [1] Reports – IPCC // URL: <https://www.ipcc.ch/reports/>
- [2] IPCC (2014). Climate change, 2014: Synthesis report / The main group of authors: R.K. Pachuri, L.A. Meyer. IPCC, 2015. (Contribution of Working Groups I, II and III to the Fifth Assessment Report of the IPCC) (in Russ.).
- [3] World glacier monitoring service. global glacier change bulletin (2021) // URL: <https://wgms.ch/ggcb/>
- [4] National Snow and Ice Data Center. Global glacier recession (2015) // URL: <https://wgms.ch/>
- [5] Abrorov H. Glaciers of Tajikistan. Dushanbe, 2017. 147 p. (in Tajik).
- [6] Kurbonov N.B. Dynamics of changes in meteorological conditions and their impact on the water resources of the Zerafshan river basin: Dissertation for the degree of Candidate of Technical Sciences. Dushanbe, 2019. 156 p. (in Russ.).
- [7] Normatov P.I., Kurbonov N.B., Frumin G.T., Normatov I.Sh. Meteorology and Hydrochemistry of the Lake Iskanderkul and Influent Rivers // Scientific Notes of the Russian State Hydrometeorological University. 2016. N 45. P. 13-19 (in Russ.).
- [8] Kurbonov N.B., Vosidov A.M., Mirzokhonova S.O., Khalimov A.M. The process of degradation of glaciers in the upper reaches of the Zerafshan river basin in the context of modern climate change // Science and innovation. Geological and Engineering Science Series. 2019. N 2. P. 58-67 (in Russ.).
- [9] Mukhabbatov Kh.M., Yablokov A.A. Snow cover of Tajikistan. Dushanbe, 2008. 118 p. (in Russ.).
- [10] Pilguy Yu.N., Saidov M.S., Khomidov A.Sh., Shakirzhanova G.N. Glaciers of Tajikistan in the context of climate change. Dushanbe, 2008. 116 p. (in Russ.).
- [11] Kurbonov N.B. Monitoring of emergency situations and their dependence on meteorological conditions in the Zerafshan river basin // Bulletin of Tajik National University. 2014. Vol. 126, N 1/1. P. 273-279 (in Russ.).
- [12] Kurbonov N.B., Normatov P.I. Monitoring of meteorological conditions and their influence on the state of glaciers in the Zerafshan river basin // Izvestiya vuzov (Kyrgyzstan). 2015. N 4. P. 82-86 (in Russ.).
- [13] World Meteorological Organization, 2017: WMO Guidelines for the Calculation of Climate Norms (WMO - No.1203), Geneva, 2017 (in Russ.).
- [14] World Meteorological Organization, 1998: 1961–1990 Global Climate Normals (CLINO), Version 1.0 (WMO - No.847). Geneva, 1998.
- [15] Glaciers - water resources of Tajikistan in the context of climate change // Main Directorate for Hydrometeorology and Observation of the Natural Environment. Dushanbe, 2010. 34 p. (in Russ.).
- [16] Finaev A.F. Climate and glaciation // Water resources of the Central Asia. 2004. Vol. I, N 1. P. 55-65 (in Russ.).
- [17] Kurbonov N.B., Boev B.Kh., Vosidov F.K., Halimov A.M., Kabutov Kh.K. Study of the state and negative consequences of glacial lakes in the high mountainous regions of Tajikistan // Abstracts of the International Conference and the School of Young Scientists dedicated to the memory of N. K. Kononova «Climatic Risks and Space Weather». Irkutsk, 2021. P. 41 (in Russ.).
- [18] Halimov A.M., Kurbonov N.B., Mitusov A.V., Vosidov F.K. The study of stadresearch the process of degradation of the Hydrographic Party with account for climatic oscillation // Proceedings of the VIII International Scientific Conference «Regional Problems of Earth Remote Sensing». Krasnoyarsk, 2021. P. 287-294 (in Russ.).

Н. Б. Курбонов

Т.ғ.к., директордың ғылым және білім жөніндегі орынбасары
(Тәжікстан Ұлттық Ғылым академиясының су проблемалары,
гидроэнергетика және экология институты,
Душанбе, Тәжікстан Республикасы)

ЗЕРАФШАН ӨЗЕНІНІҢ БАССЕЙНІНДЕГІ МҰЗДЫҚТАРДЫҢ ДЕГРАДАЦИЯСЫНА ТЕМПЕРАТУРАЛЫҚ РЕЖИМНІҢ ӨСЕРІН КЛИМАТТЫҚ-ГЕОГРАФИЯЛЫҚ ТАЛДАУ

Аннотация. Жалпы жаһандық жылыну мәселелері мен олардың Тәжікстан мұздықтарының еруіне әсері талданылады. Зерафшан өзені алабының әртүрлі аймақтарында орналасқан метеостанциялардың көпжылдық бақылауларына және екі отыз жылдыққағы (1960-1990 және 1990-2020) орташа ауа температурасының өзгеруін салыстыруға сүйене отырып, аудандағы климаттың жылыну процесі қарастырылды. Зерафшан, Рама, Россиндж, Туро, Дихаданг және ГПП мұздықтарының тілдік бөлігінің деградациясын тіркеген көпжылдық метеодеректер (ауа температурасы) мен ғарыштық түсірімдерді пайдалана отырып, бұл мұздықтардың шегінуі температураның өсуіне сызықтық регрессиялық тәуелділігі зерттеледі.

Түйін сөздер: климаттың өзгеруі, метеорологиялық деректер, температура режимі, тік температура градиенті, мұздықтардың деградациясы, регрессияға тәуелділік, Зерафшан өзенінің бассейні.

N. B. Kurbonov

Candidate of Technical Sciences, Deputy Director for Science and Education
(Institute of Water Problems, Hydropower and Ecology of the National Academy of Sciences of Tajikistan,
Dushanbe, Republic of Tajikistan)

**CLIMATIC-GEOGRAPHICAL ANALYSIS OF THE INFLUENCE OF THE TEMPERATURE REGIME
ON THE DEGRADATION OF GLACIERS IN THE ZERAFSHAN RIVER BASIN**

Abstract. The problems of global climate warming in general and their impact on the melting of glaciers in Tajikistan are analyzed. Based on long-term observations of weather stations located in different zones of the Zerafshan River basin and comparison of changes in average air temperature over two decades (1960-1990 and 1990-2020), the process of climatic warming in the area is considered. Using long-term meteorological data (air temperature) and satellite images that recorded the degradation of the linguistic part of the Zerafshan, Rama, Rossinj, Touro, Dihadang and GGP glaciers, the linear regression dependence of the retreat of these glaciers on temperature growth is investigated.

Keywords: climate change, meteorological data, temperature regime, vertical temperature gradient, degradation of glaciers, regression dependence, Zerafshan river basin.

МАЗМҰНЫ – СОДЕРЖАНИЕ – CONTENTS

Гляциология – Гляциология – Glaciology

- Petrov M.A., [Glazirin G.E.], Tomashevskaya I.G., Tikhanovskaya A.A., Sabitov T.Yu.*
Influence of the modern climatic setting in the mountains of Central Asia on the state of glaciation,
glacier runoff and glacial lake outbursts..... 3
(Петров М.А., [Глазырин Г.Е.], Томашевская И.Г., Тихановская А.А., Сабитов Т.Ю.)
Влияние современных климатических условий в горах Центральной Азии на состояние оледенения,
ледниковый сток и прорыв ледниковых озер)
- Курбонов Н.Б.* Климато-географический анализ влияния температурного режима
на деградацию ледников бассейна реки Зерафшан.....15
(*Kurbonov N.B.* Climatic-geographical analysis of the influence of the temperature regime
on the degradation of glaciers in the Zerafshan river basin)

Гидрология – Гидрология – Hydrology

- Мамедов Дж.Г.* Поверхностный смыв как зеркало экзогенных процессов
(на примере Ленкоранской природной области Азербайджана).....26
(*Mammedov J.H.* Surface washing as a mirror of exogenous processes (on the example
of the Lankaran natural region of Azerbaijan)
- Таиров А.З.* Повышение уровня водной безопасности при использовании водоемов бассейна
трансграничных рек Казахстана..... 34
(*Tairov A.Z.* Increasing the level of water security when using reservoirs in the basins of transboundary rivers
of Kazakhstan)

**Климатология и метеорология
Климатология және метеорология
Climatology and meteorology**

- Жәди А.Ә., Мадібеков А.С., Әбілқәди А.Ә.* Ақмола облысы территориясында жауын-шашынның
таралу ерекшелігі..... 40
(*Zhadi A.O., Madibekov A.S., Abilkadi A.A.* Features of the distribution of precipitation in the territory
of the Akmola region)

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 30.09.2022 қол қойылды.
Пішіні 60x88¹/₈. Офсеттік басылым.
Баспа – ризограф. 3,7 п.л.
Таралымы 300 дана.

Подписано в печать 30.09.2022.
Формат 60x88¹/₈. Бумага офсетная.
Печать – ризограф. 3,7 п.л.
Тираж 300.

Passed for printing on 30.09.2022.
Format 60x88¹/₈. Offset paper.
Printing – risograph. 3,7 pp.
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