

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 2023 ж.
ИЮЛЬ – СЕНТЯБРЬ 2023 г.
JULY – SEPTEMBER 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. К. 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: <https://ojs.ingeo.kz>

Климатология және метеорология

Климатология и метеорология

Climatology and meteorology

<https://doi.org/10.55764/2957-9856/2023-3-40-48.17>

МРНТИ 39.19.31 (39.01.11)

Ж. С. Мустафаев¹, А. Б. Тулетаев², Г. Б. Алдажанова^{3*}

¹Д. т. н., проф., главный научный сотрудник лаборатории ландшафтоведения и проблем природопользования (Институт географии и водной безопасности, Алматы, Казахстан; z-mustafa@rambler.ru)

²PhD докторант (Казахский национальный университет им. аль-Фараби, Алматы, Казахстан; hat_0512@mail.ru)

^{3*}Научный сотрудник лаборатории ландшафтоведения и проблем природопользования (Институт географии и водной безопасности, Алматы, Казахстан; *gulnara.aldazhanova@mail.ru)

ИЗМЕНЕНИЕ КЛИМАТА В ПРИРОДНЫХ ЗОНАХ ТУРКЕСТАНСКОЙ ОБЛАСТИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

Аннотация. Представлены научные результаты исследования изменения климата в природных зонах Туркестанской области Республики Казахстан на основе многолетних климатических данных за 1940-2020 гг. по метеорологическим станциям, расположенным в области. Используются апробированные отечественные, международные и авторские методики по оценкам изменения климата в природных зонах на основе построения графиков фиксированного временного ряда климатических показателей и уравнений линейных трендов. Результаты исследования показали, что среднегодовые температуры воздуха во всех природных зонах Туркестанской области имеют тенденцию к повышению, а количество годовых атмосферных осадков – к уменьшению, что сказывается на продуктивности сельскохозяйственных угодий.

Ключевые слова: климат, температура воздуха, атмосферные осадки, климатическая модель, природная система, сельскохозяйственное природопользование.

Введение. Изменения климата как важнейшего экологического фактора, обеспечивающего средообразующую и экологическую функции природной системы, является объектом исследования в области географии, климатологии, геоэкологии, сельского хозяйства и рекреации [1]. Своевременное выявление и оценка тенденций пространственно-временной динамики и закономерностей климатических изменений позволяют учитывать их при различных видах природопользования [2]. Анализ состояния современного климата, выявление климатических изменений и разработка стратегических мер по адаптации различных видов природопользования к изменяющемуся климату являются чрезвычайно важными задачами для устойчивого развития [3]. Во многих регионах мира и, в частности, в Центральной Азии и Казахстане наблюдается тенденция роста среднегодовых температур воздуха и уменьшения годовых атмосферных осадков, что приводит к повышению расходной статьи водного баланса дневной поверхности [4].

Объект исследования – территория Туркестанской области Республики Казахстан с географическими координатами 41-46° с. ш. и 65-74° в. д. Здесь расположены четыре природные зоны: лесо-лугово-степная зона среднегорий, степная зона низкогорий и среднегорий, полупустынная зона предгорий и пустынная зона предгорий, низменных и возвышенных равнин, характеризующихся многообразием климатических условий. Протяженность области с севера на юг составляет более 550 км, а с запада на восток – около 470 км [5] (рисунок 1). Рельеф территории в основном равнинный с общим уклоном на юго-запад. На севере области расположено приподнятое плато Бетпақдала. К югу от реки Шу простирается песчаный массив Мойынқум. В центральной

части области с северо-запада на юго-восток простирается хребет Каратау. На юго-востоке расположены горы Таласский Алатау, Каржантау, Угамский хребет. На юго-запад области окраинной частью заходят пески Кызылкум, а на самом юге находится окраинная часть плоской равнины Голодная степь.



Рисунок 1 – Расположение Туркестанской области

Методика и материалы исследования. Анализ годовых температур и периода выпадения атмосферных осадков является необходимым условием при организации региональной сельскохозяйственной деятельности [6]. Для оценки тенденций изменения климата в Туркестанской области за 1940-2020 годы нами использовались проверенные временные ряды среднегодовых температур воздуха и количества годовых атмосферных осадков по шестнадцати метеорологическим станциям (таблица 1), расположенных в различных природных зонах. Климатические исследования проведены на основе многолетних информационно-аналитических материалов РГП «Казгидромет» [7], Всемирной метеорологической организации (WMO) и справочно-информационного портала «Погода и климат» [8].

Таблица 1 – Географические координаты метеорологических станций, расположенных в природных зонах Туркестанской области

Природная зона	Метеорологическая станция	Географические координаты		Высота, м
		долгота	широта	
1. Лесо-лугово-степная зона среднегорий	Шуылдак	42,30	70,43	1984,0
	Тасарык	42,23	70,15	1122,0
2. Степная зона низкогорий и среднегорий	Ачисай	43,55	68,90	822,0
	Им. Т. Рыскулова	42,48	70,30	808,0
3. Полупустынная зона предгорий	Шымкент	42,32	69,70	604,0
	Казыгурт	41,76	69,36	566,0
4. Пустынная зона предгорий, низменных и возвышенных равнин	Шолоккурган	43,77	69,18	481,0
	Шаян	43,03	69,37	365,0
	Шардара	41,37	68,00	275,0
	Бугень	42,74	68,98	250,0
	Арыс	42,43	68,80	240,0
	Байыркум	42,12	68,15	215,0
	Туркестан	43,27	68,22	207,0
	Тасты	44,80	69,12	190,0
	Кызылкум	42,80	67,42	185,0
Аккум	43,72	67,42	174,0	

По данным временных рядов наблюдений (среднегодовая температура воздуха и количество годовых атмосферных осадков) проведена оценка трендов среднего статистического значения, то есть коэффициентов тренда, характеризующих среднюю скорость изменения уровня ряда за определенную продолжительность времени [9].

Для определения закономерностей изменения среднегодовой температуры воздуха и количества годовых атмосферных осадков за 1940-2020 гг. использован метод линейного тренда, то есть метод статистической математики, который широко применяется для оценки тенденции изменения климатических показателей и рассчитывается по формуле линейной регрессии 1 [10]:

$$y(n) = a_0 + a_i \cdot n, \quad (1)$$

где $y(n)$ – расчетный показатель наблюдений; n – порядковый номер наблюдаемой величины; a_0 и a_i – регрессионные коэффициенты.

Изменение климата – это многолетний статистический ряд состояний природной среды, характерный для каждой природной зоны, который зависит от темпа прироста климатических показателей и оказывает влияние на развитие рекреационного и сельскохозяйственного природопользования.

Темпы прироста климатических показателей оценивались также на основе уравнения линейных трендов временного ряда [10], характеризующего среднегодовые температуры воздуха и количество годовых атмосферных осадков, позволяющего определить их текущие и базовые значения в рамках рассматриваемого периода времени.

Таким образом, темп прироста климатических показателей рассчитывался как отношение разницы текущих и базовых климатических показателей к текущему значению временного ряда, выраженному в процентах:

$$\begin{aligned} \Delta T_t &= [(t_m - t_v)/t_v] \cdot 100; \\ \Delta T_{Oc} &= [(O_{cm} - O_{cv})/O_{cv}] \cdot 100, \end{aligned} \quad (2)$$

где ΔT_t – темп прироста среднегодовых температур воздуха; ΔT_{Oc} – темп прироста годовых атмосферных осадков; t_m – текущие значения среднегодовые температуры воздуха; O_{cm} – текущие значения годовых атмосферных осадков; t_v – базовые среднегодовые температуры воздуха; O_{cv} – базовое значение годовых атмосферных осадков.

При этом отношение темпа прироста среднегодовых температур воздуха к темпу прироста годовых атмосферных осадков характеризует коэффициент совпадения климатических показателей за рассматриваемый период для всех фиксированных метеорологических станций:

$$m_{tOc} = \Delta T_t^{min} / \Delta T_{Oc}^{min} \div \Delta T_t^{max} / \Delta T_{Oc}^{max}, \quad (3)$$

где ΔT_t^{min} – минимальный темп прироста среднегодовых температур воздуха за рассматриваемый период; ΔT_{Oc}^{min} – минимальный темп прироста годовых атмосферных осадков за рассматриваемый период; ΔT_t^{max} – максимальный темп прироста среднегодовых температур воздуха за рассматриваемый период; ΔT_{Oc}^{max} – максимальный темп прироста годовых атмосферных осадков за рассматриваемый период.

Результаты и их обсуждения. Климат Туркестанской области характеризуется крайней неоднородностью, что обусловлено внутриконтинентальным положением территории, орографическими условиями, значительным широтным простираем и открытостью рельефа территории с севера. Область относится к районам недостаточного увлажнения, характеризуется малым количеством осадков и большими величинами испарения [11]. В распределении осадков по области наблюдается большая неравномерность, обусловленная значительным широтным простираем и наличием горных систем. Общей закономерностью формирования климата области является взаимодействие температуры воздуха, атмосферных осадков, солнечной радиации и испарения с подстилающей поверхностью. Среднегодовая температура воздуха является энерго-ресурсной основой климатообразования и развития протекающих физико-географических процессов, а годовые атмосферные осадки – важнейшим источником, обеспечивающим протекание химических, физико-химических и биологических процессов во всех природных зонах области [12].

На основе созданной информационно-аналитической базы данных (1940-2020 гг.) по климатическим показателям Туркестанской области построены графики (с использованием программы Microsoft Excel 2010) изменения среднегодовой температуры воздуха и количества годовых атмосферных осадков с их линейными трендами (рисунки 2-5), что позволило получить климатическую модель в виде систем линейных уравнений (таблица 2).

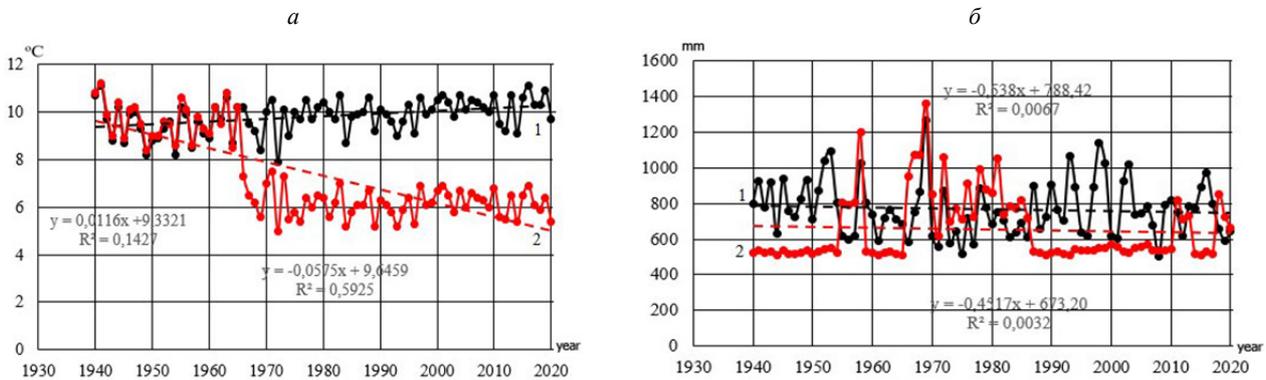


Рисунок 2 – Тенденция изменения климатических показателей в лесо-лугово-степной зоне среднегорий Туркестанской области РК:
 а – среднегодовые температуры воздуха, °С; б – годовые атмосферные осадки, мм по метеорологическим станциям Тасарык (1) и Шуылдак (2)

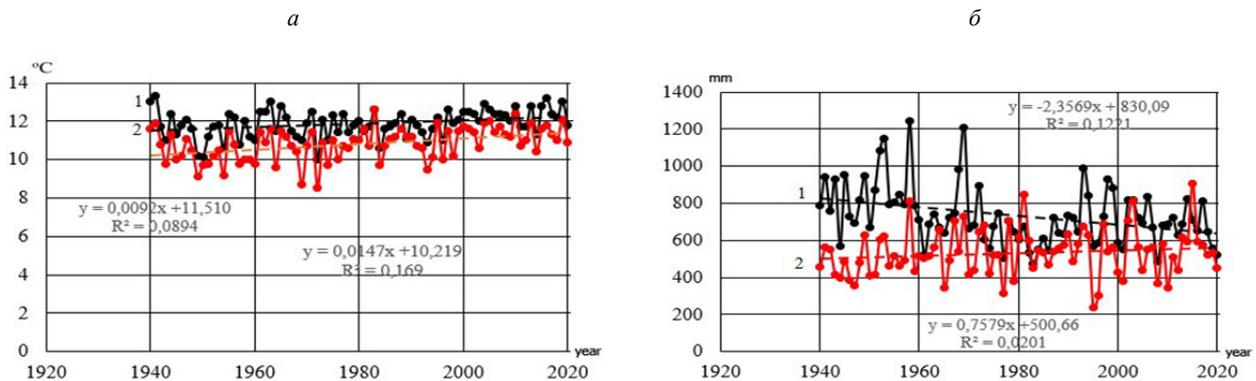


Рисунок 3 – Тенденция изменения климатических показателей в степной зоне низкоргий и среднегорий Туркестанской области РК:
 а – среднегодовые температуры воздуха, °С; б – годовые атмосферные осадки, мм по метеорологическим станциям Р. Рыскулова (1) и Ачисай (2)

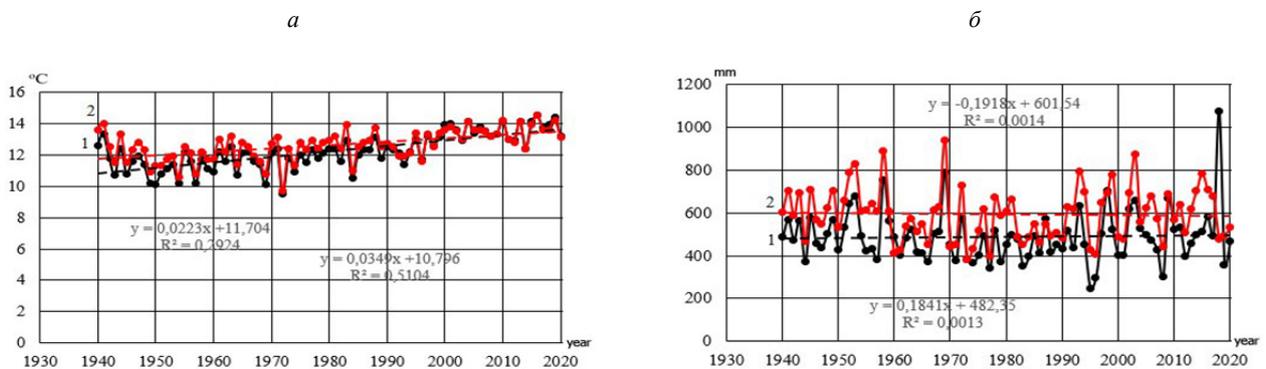


Рисунок 4 – Тенденция изменения климатических показателей в полупустынной зоне предгорий Туркестанской области РК:
 а – среднегодовые температуры воздуха, °С; б – годовые атмосферные осадки, мм по метеорологическим станциям Казыгурт (1) и Шымкент (2)

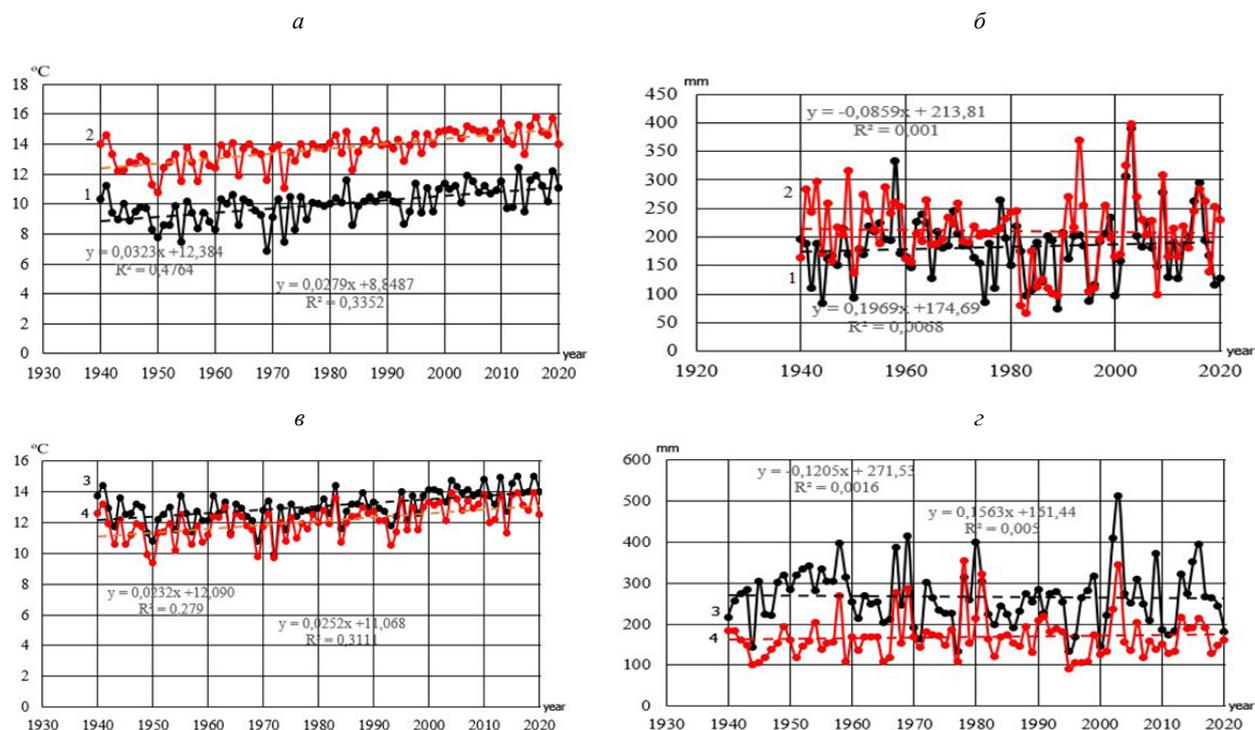


Рисунок 5 – Тенденция изменения климатических показателей в пустынной зоне предгорий, низменных и возвышенных равнин Туркестанской области РК:
 а, в – среднегодовые температуры воздуха, °С; б, г – годовые атмосферные осадки, мм по метеорологическим станциям Шолаккорган (1), Шардара (2), Арыс (3) и Аккум (4)

Анализ динамики изменения климатических показателей (среднегодовых температур воздуха и годовых атмосферных осадков) в природных зонах Туркестанской области (по шестнадцати метеорологическим станциям) показал, что, несмотря на значительную вариабельность их по годам, во всех природных зонах наблюдаются общие закономерности изменения климата. Наиболее ярко выраженное повышение температуры воздуха и снижение количества атмосферных осадков отмечаются на метеорологических станциях Тасарык, им. Т. Рыскулова, Шымкент, Шардара, Буген, Арыс, Байыркум, Тасты (см. таблицу 2).

Оценка изменения климатических показателей в разрезе природных зон Туркестанской области за 1940-2020 гг. (за 81 год) показала, что:

- в лесо-лугово-степной зоне среднегорий, где расположены метеорологические станции Шуылдак и Тасарык, изменения среднемноголетних годовых температур воздуха составляло $-4,64$ и $0,93^{\circ}\text{C}$ с интенсивностью $-0,057$ и $0,011^{\circ}\text{C}/\text{год}$, а изменение количества годовых атмосферных осадков равнялась порядка $-43,04$ мм с интенсивностью $-0,53$ мм/год;

- в степной зоне низкогорий и среднегорий (метеорологические станции Ачисай и Т. Рыскулова), изменение среднемноголетних годовых температур воздуха составляло порядка $1,18$ и $0,74^{\circ}\text{C}$ с интенсивностью $0,015$ и $0,009^{\circ}\text{C}/\text{год}$, а изменение количества годовых атмосферных осадков равнялось $61,63$ и $-188,56$ мм с интенсивностью $0,760$ и $-2,327$ мм/год;

- в полупустынной зоне предгорий (метеорологические станции Шымкент и Казыгурт), изменение среднемноголетних значений годовых температур воздуха составило $1,86$ и $2,79^{\circ}\text{C}$ с интенсивностью $0,023$ и $0,034^{\circ}\text{C}/\text{год}$, а изменение количества годовых атмосферных осадков достигло $-15,36$ и $14,72$ мм с интенсивностью $-0,19$ и $0,18$ мм/год;

- в пустынной зоне предгорий, низменных и возвышенных равнин (10 метеорологических станций: Шолаккорган, Шаян, Шардара, Бугень, Арысь, Байыркум, Туркестан, Тасты, Кызылкум и Аккум) изменение среднемноголетних годовых температур воздуха составляло от $1,86$ до $2,63^{\circ}\text{C}$ с интенсивностью $0,023-0,032^{\circ}\text{C}/\text{год}$. Тенденция изменения количества годовых атмосферных осадков на метеорологических станциях Шолаккорган, Шаян, Кызылкум и Аккум была положительной от $6,51$ до $15,75$ мм с интенсивностью от $0,080$ до $0,194$ мм/год. На метеорологических

станциях Шардара, Бугень, Арысь, Байыркум и Тасты наблюдалась отрицательная тенденция изменения количества годовых атмосферных осадков от -6,88 до -26,40 мм с интенсивностью от -0,085 до -0,326 мм/год.

Таблица 2 – Регрессионная климатическая модель изменения климата в пространственно-временном масштабе в разрезе природных зон Туркестанской области за 1940-2020 гг.

Природная зона	Метеостанция	Показатели	Уравнение линейных трендов	Изменение показателей	Темп роста
Лесо-лугово-степная зона среднегорий	1. Шуылдак	$t_i, ^\circ\text{C}$	$t_i = -0,058 \cdot n_i + 9,646$	-4,64	-93,8
		$O_{ci}, \text{мм}$	$O_{ci} = -0,538 \cdot n_i + 673,2$	-43,04	-6,84
	2. Тасарык	$t_i, ^\circ\text{C}$	$t_i = 0,0116 \cdot n_i + 9,3321$	0,93	9,03
		$O_{ci}, \text{мм}$	$O_{ci} = -0,538 \cdot n_i + 788,4$	-43,04	-5,78
Степная зона низкогорий и среднегорий	3. Ачисай	$t_i, ^\circ\text{C}$	$t_i = 0,0147 \cdot n_i + 10,219$	1,18	10,31
		$O_{ci}, \text{мм}$	$O_{ci} = 0,7579 \cdot n_i + 500,66$	61,63	10,97
	4. Им. Т. Рыскулова	$t_i, ^\circ\text{C}$	$t_i = 0,0092 \cdot n_i + 11,510$	0,74	6,00
		$O_{ci}, \text{мм}$	$O_{ci} = -2,357 \cdot n_i + 830,1$	-188,56	-29,50
Полупустынная зона предгорий	5. Шымкент	$t_i, ^\circ\text{C}$	$t_i = 0,0233 \cdot n_i + 11,7040$	1,86	13,71
		$O_{ci}, \text{мм}$	$O_{ci} = -0,192 \cdot n_i + 601,5$	-15,36	-2,62
	6. Казыгурт	$t_i, ^\circ\text{C}$	$t_i = 0,0349 \cdot n_i + 10,796$	2,79	20,49
		$O_{ci}, \text{мм}$	$O_{ci} = 0,184 \cdot n_i + 482,35$	14,72	2,96
Пустынная зона предгорий, низменных и возвышенных равнин	7. Шолаккорган	$t_i, ^\circ\text{C}$	$t_i = 0,0279 \cdot n_i + 8,8487$	2,23	20,10
		$O_{ci}, \text{мм}$	$O_{ci} = 0,1969 \cdot n_i + 174,69$	15,75	8,26
	8. Шаян	$t_i, ^\circ\text{C}$	$t_i = 0,0243 \cdot n_i + 11,4140$	1,94	14,52
		$O_{ci}, \text{мм}$	$O_{ci} = 0,1667 \cdot n_i + 342,87$	13,34	3,74
	9. Шардара	$t_i, ^\circ\text{C}$	$t_i = 0,0323 \cdot n_i + 12,3840$	2,58	17,23
		$O_{ci}, \text{мм}$	$O_{ci} = -0,086 \cdot n_i + 213,81$	-6,88	-3,33
	10. Буген	$t_i, ^\circ\text{C}$	$t_i = 0,0273 \cdot n_i + 11,5380$	2,18	15,88
		$O_{ci}, \text{мм}$	$O_{ci} = -0,109 \cdot n_i + 291,5$	-8,72	-3,08
	11. Арысь	$t_i, ^\circ\text{C}$	$t_i = 0,0232 \cdot n_i + 8,2529$	1,86	18,32
		$O_{ci}, \text{мм}$	$O_{ci} = -0,121 \cdot n_i + 271,5$	-9,68	-3,70
	12. Байыркум	$t_i, ^\circ\text{C}$	$t_i = 0,0276 \cdot n_i + 11,539$	2,21	16,03
		$O_{ci}, \text{мм}$	$O_{ci} = -0,1016 \cdot n_i + 256,1$	-8,13	-3,28
	13. Туркестан	$t_i, ^\circ\text{C}$	$t_i = 0,0286 \cdot n_i + 11,402$	2,29	16,68
		$O_{ci}, \text{мм}$	$O_{ci} = 0,1470 \cdot n_i + 201,52$	11,76	5,51
	14. Тасты	$t_i, ^\circ\text{C}$	$t_i = 0,0329 \cdot n_i + 8,3778$	2,63	23,83
		$O_{ci}, \text{мм}$	$O_{ci} = -0,330 \cdot n_i + 179,3$	-26,40	-17,30
15. Кызылкум	$t_i, ^\circ\text{C}$	$t_i = 0,0241 \cdot n_i + 11,870$	1,93	13,95	
	$O_{ci}, \text{мм}$	$O_{ci} = 0,0814 \cdot n_i + 172,3$	6,51	3,64	
16. Аккум	$t_i, ^\circ\text{C}$	$t_i = 0,0252 \cdot n_i + 11,0480$	2,02	15,40	
	$O_{ci}, \text{мм}$	$O_{ci} = 0,1563 \cdot n_i + 161,44$	12,50	7,18	

Анализ изменений климатических показателей в природных зонах Туркестанской области показал, что за 1940-2020 гг. темпы роста среднегодовых температур воздуха в сравнении с темпом роста количества годовых атмосферных осадков значительно выше (см. таблицу 2), которые оказывают влияние на формирование средообразующих функций природных систем.

В природных зонах области могут наблюдаться изменения климатических показателей, отличающиеся друг от друга интенсивностью, темпами прироста и направлением, которые оказывают влияние на формирование качественного и количественного состояния всех компонентов природной системы:

1) если $(-\Delta T_t)/(-\Delta T_{Oc}) = m_{tOc}$, то в лесо-лугово-степной зоне среднегорий будут наблюдаться одновременные снижения показателей среднегодовых температур воздуха и годовых атмосферных осадков, что снизит её стокообразующие функции;

2) если $(-\Delta T_t)/\Delta T_{Oc} = -m_{tOc}$, то в лесо-лугово-степной зоне среднегорий, степной зоне низкогорий и среднегорий будут отмечаться снижение среднегодовых температур воздуха и повышение количества годовых атмосферных осадков, что повысит их стокообразующие функции и водообеспеченность;

3) если $\Delta T_t/(-\Delta T_{Oc}) = -m_{tOc}$, то в лесо-лугово-степной зоне среднегорий, степной зоне низкогорий и среднегорий будут повышение среднегодовых температур воздуха и снижение количества годовых атмосферных осадков, что скажется на повышении стокообразующих функций и снижении водообеспеченности природных зон;

4) если $\Delta T_t/\Delta T_{Oc} = m_{tOc}=1,0$, то в степной зоне низкогорий и среднегорий будет наблюдаться сбалансированное повышение или снижение среднегодовых температур воздуха и количества годовых атмосферных осадков, которые позволят обеспечить оптимальное протекание почвообразовательных процессов в природной системе;

5) если $\Delta T_t/\Delta T_{Oc} = m_{tOc}>1,0$, то в лесо-лугово-степной зоне среднегорий, степной зоне низкогорий и среднегорий, будут происходить снижение среднегодовых температур воздуха и повышение годовых атмосферных осадков, которые обеспечат сбалансированное сочетание физико-химических и биохимических процессов, что будет способствовать накоплению биологических веществ и органично и надежно взаимодействовать с компонентами природной системы;

6) если $\Delta T_t/\Delta T_{Oc} = m_{tOc}<1,0$, то в полупустынной зоне и пустынной зоне предгорий, низменных и возвышенных равнин будут наблюдаться повышение среднегодовых температур воздуха и снижение атмосферных осадков, которые приведут к уменьшению экологической продуктивности растительного покрова и интенсивности почвообразовательного процесса в связи с сокращением естественной водообеспеченности, что вызовет деградацию природной системы.

Таким образом, разработанная нами климатическая модель природной системы и математическая модель темпов прироста климатических показателей (среднегодовых температур воздуха и годовых атмосферных осадков) в природных зонах Туркестанской области имеют научную и практическую значимость для сельскохозяйственного природопользования. Научная значимость разработанной климатической модели природной системы области, полученной на основе уравнений линейных трендов и модели темпов прироста климатических показателей, заключается в возможности проследить причинно-следственную связь образования различных состояний природной систем в соответствии с законами природы.

Заключение. Оценка тенденций изменения климатических показателей (среднегодовых температур воздуха и годовых атмосферных осадков) за 1940-2020 гг. в разрезе природных зон Туркестанской области проведена на основе многолетних информационно-аналитических данных по шестнадцати метеорологическим станциям РГП «Казгидромет», что позволило выполнить все статистические расчеты и построить графики изменения климатических показателей с использованием линейного тренда в программе Microsoft Excel 2010. Установлено, что во всех природных зонах Туркестанской области наблюдается увеличение среднегодовых температур воздуха. Среднегодовые температуры воздуха в целом по области за рассматриваемый период времени (81 год) увеличились во всех природных зонах. Диапазон роста составил от 0,736 (степная зона низкогорий и среднегорий) до 2,792° С (полупустынная зона предгорий). Также наблюдается снижение годовых атмосферных осадков по 9 метеорологическим станциям из 16, расположенных во всех природных зонах Туркестанской области. Диапазон уменьшения составляет от -6,88 (пустынная зона предгорий, низменных и возвышенных равнин) до -188,56 мм (степная зона низкогорий и среднегорий).

Следует отметить, что полученные климатическая модель природной системы и математическая модель темпов прироста среднегодовых температур воздуха и количества годовых атмосферных осадков в разрезе природных зон Туркестанской области по направлению и интенсивности их развития не совпадают, что отрицательно влияет на экологическую и экономическую функции природной системы. Результаты исследования дают возможность хозяйствующим субъектам, особенно фермерским хозяйствам, организовать устойчивое сельскохозяйственное природопользование, а управленческим органам разработать планы развития отраслей экономики в Туркестанской области.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Karl T.R., Trenberth K.E. Modern global climate change // *Science*. – 2003. – Vol. 302, No. 5651. – P. 1719-1723.
- [2] Chen I.C., Hill J.K., Ohlemüller R., Roy D.B., Thomas C.D. Rapid range shifts of species associated with high levels of climate warming // *Science*. – 2011. – Vol. 333, No. 6045. – P. 1024-1026.
- [3] Харламова Н.Ф. Определение тенденции региональных изменений климата при изучении экономических и социально-гуманитарных аспектов развития Большого Алтая // *Ползуновский альманах*. – 2011. – № 3. – С. 134-137.
- [4] Tursunova A., Medeu A., Alimkulov S., Saparova A., Baspakova G. Water resources of Kazakhstan in conditions of uncertainty // *Journal of Water and Land Development*. – 2022. – No. 54.
- [5] Medeu A., Scorintseva I., Bassova T., & Krylova V. Assessment of supply sufficiency of agricultural lands by water resources // *International Multidisciplinary Scientific GeoConference: SGEM*. – 2017. – Vol. 17. – P. 125-131.
- [6] Lioubimtseva E., Henebry G. M. Climate and environmental change in arid Central Asia: Impacts, vulnerability, and adaptations // *Journal of Arid Environments*. – 2009. – Vol. 73, No. 11. – P. 963-977.
- [7] Ежегодный бюллетень мониторинга состояния и изменения климата в Казахстане. – Астана: Национальная гидрометеорологическая служба Республики Казахстан, 2020.
- [8] Смирнова Н.С. Научно-прикладной справочник по климату СССР. – Ленинград: Гидрометеоздат, 1990.
- [9] Отнес Р.К. Прикладной анализ временных рядов: Основные методы. – 1982.
- [10] Ивченко Г.И., Медведев Ю.И., Чистяков А.В. Математическая статистика в задачах. Около 650 задач с подробными решениями. – М.: Ленанд, 2015. – 320 с.
- [11] Kuderin A., Skorintseva I., Bassova T., Krylova V., Krasnoyarskaya B. Landscape planning of the Kazaly irrigation array of Southern Kazakhstan // *European Journal of Geography*. – 2019. – Vol. 10, No. 1.
- [12] Zheleznova I., Gushchina D., Meiramov Z., Olchev A. Temporal and spatial variability of dryness conditions in Kazakhstan during 1979-2021 based on reanalysis data // *Climate*. – 2022. – Vol. 10, No. 10. – P. 144.

REFERENCES

- [1] Karl T.R., Trenberth K.E. Modern global climate change // *Science*. 2003. Vol. 302, No 5651. P. 1719-1723.
- [2] Chen I.C., Hill J.K., Ohlemüller R., Roy D.B., Thomas C.D. Rapid range shifts of species associated with high levels of climate warming // *Science*. 2011. Vol. 333, No. 6045. P. 1024-1026.
- [3] Kharlamova N.F. Determination of trends in regional climate change in the study of economic, social and humanitarian aspects of the development of Greater Altai // *Polzunovsky almanac*. 2011. No. 3. P. 134-137 (in Russ.).
- [4] Tursunova A., Medeu A., Alimkulov S., Saparova A., Baspakova G. Water resources of Kazakhstan in conditions of uncertainty // *Journal of Water and Land Development*. 2022. No. 54.
- [5] Medeu A., Scorintseva I., Bassova T., & Krylova V. Assessment of supply sufficiency of agricultural lands by water resources // *International Multidisciplinary Scientific GeoConference: SGEM*. 2017. Vol. 17. P. 125-131.
- [6] Lioubimtseva E., Henebry G.M. Climate and environmental change in arid Central Asia: Impacts, vulnerability, and adaptations // *Journal of Arid Environments*. 2009. Vol. 73, No. 11. P. 963-977.
- [7] Annual bulletin of monitoring the state and climate change in Kazakhstan. Astana: National Hydrometeorological Service of the Republic of Kazakhstan. 2021. P. 17-38 (in Russ.).
- [8] Smirnova N.S. Scientific and applied reference book on the climate of the USSR. Leningrad: Gidrometeoizdat, 1990 (in Russ.).
- [9] Otnes R.K. Applied analysis of time series: Basic methods. 1982.
- [10] Ivchenko G.I., Medvedev Yu.I., Chistyakov A.V. Mathematical statistics in problems. About 650 problems with detailed solutions. M.: Lenand, 2015. 320 p. (in Russ.).
- [11] Kuderin A., Skorintseva I., Bassova T., Krylova V., Krasnoyarskaya B. Landscape planning of the Kazaly irrigation array of Southern Kazakhstan // *European Journal of Geography*. 2019. Vol. 10, No 1.
- [12] Zheleznova I., Gushchina D., Meiramov Z., Olchev A. Temporal and spatial variability of dryness conditions in Kazakhstan during 1979-2021 based on reanalysis data // *Climate*. 2022. Vol. 10, No. 10. P. 144.

Ж. С. Мустафаев¹, А. Б. Тулетаев², Г. Б. Алдажанова³

¹Т. ғ. д., проф. Ландшафттану және табиғатты пайдалану мәселелері зертханасының бас ғылыми қызметкері (География және су қауіпсіздігі институты, Алматы, Қазақстан; z-mustafa@rambler.ru)

²Әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университетінің докторанты (Алматы, Қазақстан; hat_0512@mail.ru)

³Ландшафттану және табиғатты пайдалану мәселелері зертханасының ғылыми қызметкері (География және су қауіпсіздігі институты, Алматы, Қазақстан; gulnara.aldazhanova@mail.ru)

**ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ ТҮРКІСТАН ОБЛЫСЫНЫҢ
ТАБИҒИ АЙМАҚТАРЫНДАҒЫ КЛИМАТТЫҢ ӨЗГЕРУІ**

Аннотация. Мақалада облыс аумағында орналасқан метеорологиялық бекеттер бойынша 1940-2020 жылдарға арналған көпжылдық климаттық деректер негізінде Қазақстан Республикасының Түркістан облысының табиғи аймақтарындағы климаттың өзгеруін бағалау бойынша зерттеудің ғылыми нәтижелері

келтірілген. Зерттеу барысында табиғи аймақтардағы климаттың өзгеруін бағалаудың сыналған отандық, халықаралық және авторлық әдістері климаттық көрсеткіштердің белгіленген уақыт сериясының графиктерін және алынған сызықтық тренд теңдеулерін құру негізінде қолданылды. Зерттеу нәтижелері Түркістан облысының барлық табиғи аймақтарындағы ауаның орташа жылдық температурасы ұлғаятынын, ал жылдық жауын-шашын мөлшері азаятынын көрсетті, нәтижесінде бұл ауыл шаруашылығы алқаптарының өнімділігіне әсер етеді.

Түйін сөздер: климат, ауа температурасы, жауын-шашын, климаттық модель, табиғи жүйе, ауылшаруашылық табиғатты пайдалану.

Zh. S. Mustafayev¹, A. B. Tuletayev², G. B. Aldazhanova³

¹Doctor of Technical Sciences, Prof. Chief Researcher, Laboratory of Landscape Study and Problems of Nature Management (Institute of Geography of Water Security, Almaty, Kazakhstan; z-mustafa@rambler.ru)

²PhD student (Al-Farabi Kazakh National University, Almaty, Kazakhstan; hat_0512@mail.ru)

³Researcher, Laboratory of Landscape Study and Problems of Nature Management (Institute of Geography of Water Security, Almaty, Kazakhstan; gulnara.aldazhanova@mail.ru)

CLIMATE CHANGE IN NATURAL AREAS OF THE TURKESTAN REGION OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

Abstract. The article presents the scientific results of a study to assess climate change in natural areas of the Turkestan region of the Republic of Kazakhstan based on long-term climate data for 1940-2020 from meteorological stations located in the region. In the course of the study, proven domestic, international and proprietary methods were used to assess climate change in natural areas based on the construction of graphs of a fixed time series of climate indicators and the resulting linear trend equations. The results of the study showed that average annual air temperatures in all natural zones of the Turkestan region tend to increase, and the amount of annual precipitation tends to decrease, which affects the productivity of agricultural land.

Keywords: climate, air temperature, precipitation, climate model, natural system, agricultural nature management.

МАЗМҰНЫ – СОДЕРЖАНИЕ – CONTENTS
Гидрогеология – Гидрогеология – Hydrogeology

- Абдуллаев А. У., Смоляр В. А., Борисов В. Н.* Сейсмообусловленные опасные геологические явления и их распространение в восточном и юго-восточном и Казахстане как отражение современных геодинамических процессов..... 3
 (Abdullayev A. U., Smolyar V. A., Borisov V. N. Seismic-caused hazardous geological phenomena and their distribution in southeastern and eastern Kazakhstan as a reflection of modern geodynamic processes)

Гидрология – Гидрология – Hydrology

- Бегишбек кызы Минура.* Problems of women in the water sector of Kyrgyzstan: a short review..... 16
 (Бегишбек кызы Минура. Проблемы женщин в водной сфере Кыргызстана: краткий обзор)
Курбонов Н. Б. Роль водохранилищ в формировании гидроэкологической ситуации в центрально-азиатском регионе..... 23
 (Kurbonov N. B. The role of reservoirs in the formation of the hydroecological situation of the Central Asian region)

Гляциология – Гляциология – Glaciology

- Благовещенский В. П., Жданов В. В.* Применение социологического опроса для оценки качества прогнозов лавинной опасности в Иле Алатау..... 32
 (Blagoveshchensky V. P., Zhdanov V. V. Application of a sociological survey to assess the quality of avalanche danger forecasts in Ile Alatau mountains)

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

- Мустафаев Ж. С., Тулетаев А. Б., Алдажанова Г. Б.* Изменение климата в природных зонах Туркестанской области Республики Казахстан..... 40
 (Mustafayev Zh. S., Tuletayev A. B., Aldazhanova G. B. Climate change in natural areas of the Turkestan region of the Republic of Kazakhstan)

Мерейтойлар – Юбилейные даты – Anniversary

- К юбилею Виктора Петровича Благовещенского..... 49

Ғалымды еске алу – Памяти ученого – Memory of the scientist

- Акиянова Фарида Жианшиновна..... 52

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 подрисовочных подписях. В подрисовочной подписи необходимо четко отделить (новая строка) собственно название рисунка от объяснений к нему (экспликация). Подрисовочные 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 (напрям, 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: <https://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 жөндеуге 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 бегтеген
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 27.09.2023 қол қойылды.
Пішіні 60x88¹/₈. Офсеттік басылым.
Баспа – ризограф. 3,75 п.л.
Таралымы 300 дана.

Подписано в печать 27.09.2023.
Формат 60x88¹/₈. Бумага офсетная.
Печать – ризограф. 3,75 п.л.
Тираж 300.

Passed for printing on 27.09.2023.
Format 60x88¹/₈. Offset paper.
Printing – risograph. 3,75 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