

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ ЖОҒАРЫ БІЛІМ МИНИСТРЛІГІ

«Л.Н. ГУМИЛЕВ АТЫНДАҒЫ ЕУРАЗИЯ ҰЛТТЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ» КЕАҚ

**Студенттер мен жас ғалымдардың
«GYLYM JÁNE BILIM - 2024»
XIX Халықаралық ғылыми конференциясының
БАЯНДАМАЛАР ЖИНАҒЫ**

**СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ
XIX Международной научной конференции
студентов и молодых ученых
«GYLYM JÁNE BILIM - 2024»**

**PROCEEDINGS
of the XIX International Scientific Conference
for students and young scholars
«GYLYM JÁNE BILIM - 2024»**

**2024
Астана**

УДК 001

ББК 72

G99

«ǴYLYM JÁNE BILIM – 2024» студенттер мен жас ғалымдардың XIX Халықаралық ғылыми конференциясы = XIX Международная научная конференция студентов и молодых ученых «ǴYLYM JÁNE BILIM – 2024» = The XIX International Scientific Conference for students and young scholars «ǴYLYM JÁNE BILIM – 2024». – Астана: – 7478 б. - қазақша, орысша, ағылшынша.

ISBN 978-601-7697-07-5

Жинаққа студенттердің, магистранттардың, докторанттардың және жас ғалымдардың жаратылыстану-техникалық және гуманитарлық ғылымдардың өзекті мәселелері бойынша баяндамалары енгізілген.

The proceedings are the papers of students, undergraduates, doctoral students and young researchers on topical issues of natural and technical sciences and humanities.

В сборник вошли доклады студентов, магистрантов, докторантов и молодых ученых по актуальным вопросам естественно-технических и гуманитарных наук.

УДК 001

ББК 72

G99

ISBN 978-601-7697-07-5

**©Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия
ұлттық университеті, 2024**

- Были рассмотрены и упорядочены данные о средней концентрации загрязняющих веществ в реке Сырдарья, Келес и Арыс в сравнении с ПДК за 2023-2024 г. с помощью расчета кратности превышений ПДК (табл. 1,2,3).
- Был проведен сравнительный и пространственный анализ показателей суммы ионов натрия и калия по всем створам (рис.2). Превышение норм было обнаружено в створе Казыгурт и Келес, что относится к водному объекту – река Келес. Вода, содержащая высокие концентрации Na⁺, представляет большую опасность при использовании для орошения, поскольку Na⁺ впитывается в почву, вызывая дисперсию почвенного полимера и приводя к снижению проницаемости.
- Концентрация таких показателей, как взвешенные вещества, гидрокарбонаты и суммы ионов натрия и калия за период с 2023 по 2024 года выше ПДК по всем исследуемым створам.
- Прослеживается взаимосвязь между такими показателями как магнии и жесткость воды. Жесткость воды определяет содержание ионов магния и кальция, что влияет на качество питьевой воды и использование воды в промышленности. По данным, представленным в таблицах 1,2 можно заметить превышения по магнию и превышение по жесткости в створе г. Шардара в 2024 г.. Такая же динамика прослеживается по створу устья р. Келес в 2024 г.
- Прослеживается отрицательная динамика по увеличению превышения по взвешенным веществам, магнию, суммы ионов натрия и калия, жесткости в 2024 году. Но также замечается положительная динамика по уменьшению превышения по гидрокарбонатам и сульфатам по всем исследуемым створам.

Список использованных источников

1. Zhang W, Ma L, Abuduwaili J, Ge Y, Issanova G, Saparov G. Hydrochemical characteristics and irrigation suitability of surface water in the Syr Darya River, Kazakhstan. Environ Monit Assess. 2019 Aug 16;191(9):572. doi: 10.1007/s10661-019-7713-8. PMID: 31420782; PMCID: PMC6697754. https://www.researchgate.net/publication/335216725_Hydrochemical_characteristics_and_irrigation_suitability_of_surface_water_in_the_Syr_Darya_River_Kazakhstan
2. СТ РК ГОСТ Р 51592-2003. Вода. Общие требования к отбору проб.
3. ГОСТ 17.1.5.04-81. Охрана природы. Гидросфера. Приборы и устройства для отбора, первичной обработки и хранения проб природных вод. Общие технические условия
4. Об утверждении Гигиенических нормативов показателей безопасности хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования - ИПС "Әділет" <https://adilet.zan.kz/rus/docs/V2200030713>

УДК 574

ОЦЕНКА ИЗМЕНЕНИЯ МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ НА ТЕРРИТОРИИ КАЗАХСТАНА С 1976 ПО 2023 ГОД ПО ДАННЫМ РЕАНАЛИЗА

Мейрамов Жігер Мауленұлы

zmbest@mail.ru

Магистрант 1-го курса кафедры управления и инжиниринга в сфере охраны окружающей среды ЕНУ им. Л.Н.Гумилева, Астана, Казахстан

Научный руководитель – Г.Е. Саспугаева

С течением времени изменения климатических параметров становятся все более заметными для нашего понимания окружающей среды. В контексте Казахстана, страны с чувствительным климатом, оценка изменений метеорологических показателей представляет

собой значимую задачу, не только в научном свете, но и для принятия решений в области устойчивого развития и адаптации к изменяющимся климатическим условиям. Если сослаться на самые свежие данные Ежегодного бюллетеня мониторинга состояния и изменения климата Казахстана за 2022 год, то можно узнать, что на территории Казахстана в последние десятилетия изменение климата происходит быстрее, чем в других частях планеты, темпы роста средней температуры на территории Казахстана за период 1976–2022 гг. составили $0,33^{\circ}\text{C}$ за 10 лет [1]. Наиболее заметное повышение температуры воздуха в Казахстане наблюдалось в последние два десятилетия и не сопровождалось каким-либо существенным трендом осадков [2]. Однако неоднородность поверхности и сложность взаимодействия земной поверхности и атмосферы над Казахстаном приводят к очень неравномерному распределению более сухие и более влажные районы [3]. Повышение температуры, уменьшение количества осадков и увеличение испарения в Казахстане и Центральной Азии, зафиксированные в нескольких исследованиях [4–8], повышают чувствительность экосистем к засухам из-за ограниченности водных ресурсов, низкой адаптационной способности и растущего населения [9,10].

Исходя из актуальности вышеизложенной проблемы, целью данного исследования является оценка тенденций изменения разницы метеорологических показателей на территории Казахстана между 1976 и 2023 гг. с использованием данных реанализа для того, чтобы наглядно выявить произошедшие изменения климатических условий.

В данной работе для оценки изменения метеорологических показателей, а именно средней наземной температуры воздуха и общего количества осадков, были использованы среднемесячные данные реанализа ERA5 за период с 1976 года по 2023 год [11]. Реанализ ERA5, разработанный Европейским центром среднесрочных прогнозов погоды, на сегодняшний день является одним из наиболее удобных и качественных архивов метеорологических данных. В ходе работы единицы измерения температуры Кельвина (K) из архивов, для удобства, были переведены в градусы Цельсия ($^{\circ}\text{C}$).

Так как исследуемым объектом является Республика Казахстан, рассматривалась ее территория в координатных границах (с 45° з. д. по 90° з. д. и с 40° с. ш. по 55° с. ш.) с пространственным шагом по сетке в $0,25^{\circ}$ градусов.

Климат Казахстана резко континентальный. На севере страны ежегодно выпадает 250–350 мм осадков, а в южных регионах – всего 100–120 мм. Средняя температура января составляет -15°C , а минимальное значение достигает -40°C . Лето довольно жаркое, с максимальной средней июльской температурой до 40°C в низинных степях и пустынных степях [12].

Согласно климатической классификации Коппена-Гейгера, северные и восточные регионы Казахстана относятся к холодному климату с жарким летом (Dfa) и теплым летом (Dfb). Районы с сухим степным (BSk) и пустынным (BWk) климатом расположены в южных и западных регионах [13].

По предварительно полученным данным анализа было выявлено, что на территории Казахстана присутствуют обширные области, на которых температурный режим конца 20-го и начала 21-го века существенно различается. Поэтому для оценки изменения условий засушливости в нашем анализе мы разделили данные на два периода: 1976–1999 и 2000–2023 гг.

Рассмотрим особенности пространственной структуры полей температуры воздуха, количества осадков и индексов засушливости на территории Казахстана в весенний (март–апрель–май) и летний (июнь–июль–август) периоды в конце 20-го и начале 21 века.

На рисунке 1 приведена пространственная структура средней температуры воздуха на высоте 2 м весной (рис. 1 левый столбец) и летом (справа) в период 1976–1999 гг., 2000–2023 гг. и разность температур в 21 и 20 веке. Можно отметить хорошо выраженную зональную структуру поля температуры в весенние месяцы (на севере средние температуры слабopоложительные или около нулевые во многом за счет еще почти «зимнего» марта, в то время как на юге достигают 15° градусов). В летние месяцы широтный градиент немного

сглаживается, хотя максимальные температуры по-прежнему отмечаются в южных и юго-западных областях.

При рассмотрении разности полей температур в 20 и 21 веке хорошо видно, что в весенние месяцы отмечается существенное потепление, превышающее 2 градуса, практически для всей территории Казахстана, причем максимальный рост отмечается в центральных регионах страны. Летом изменения не такие сильные, области с существенным ростом температуры сосредоточены на западе и юге страны, а в центральных и северных областях отмечается даже слабое уменьшение значений средних температур.

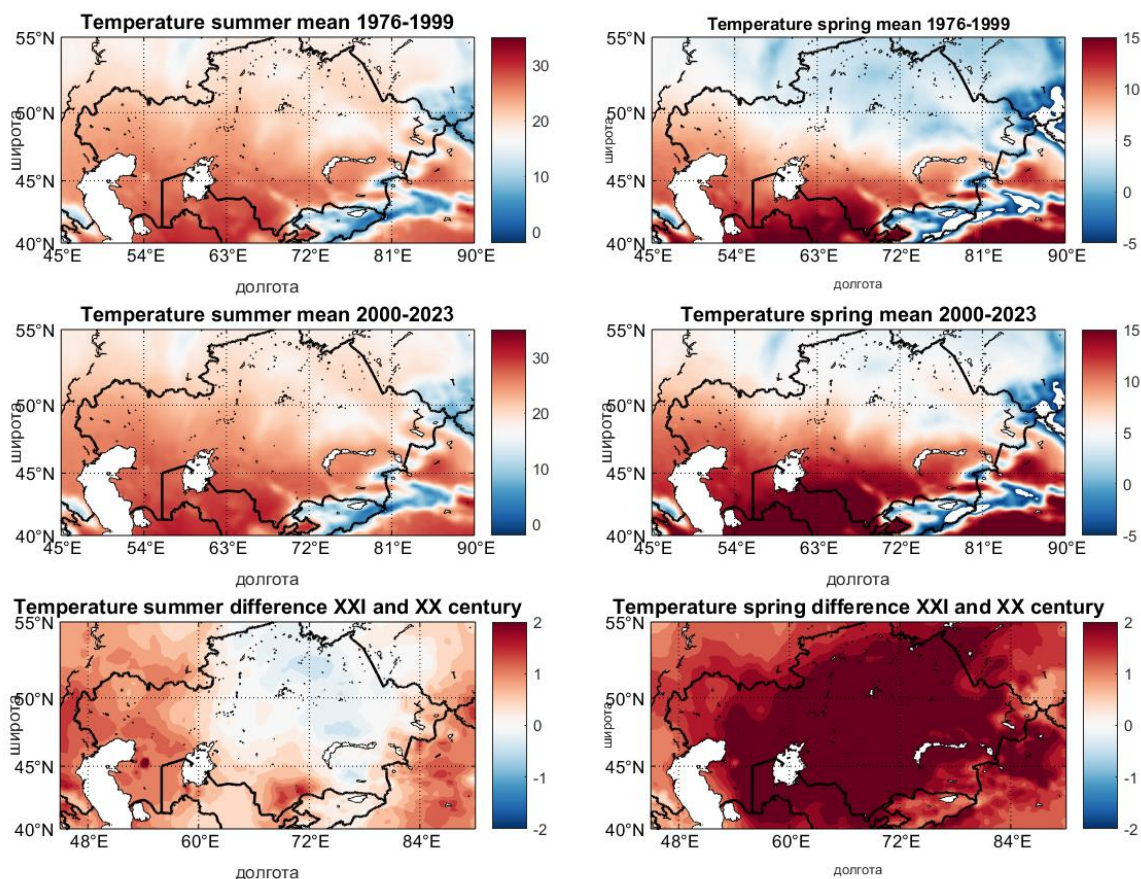


Рисунок 1 Средние температуры воздуха на высоте 2 м весной (левый столбец) и летом (правый столбец) в период 1976–1999 гг. (верхняя строка), 2000–2023 гг. (средняя строка) и разница между двумя периодами (нижняя строка) (Составлено автором на основе данных реанализа ERA5).

В поле месячных сумм осадков (рис. 2) весенние месяцы характеризуются довольно равномерным по площади распределением (несколько более засушливы южные и западные регионы, но различия в этот период не слишком велики). Летом широтные различия проявляются намного ярче – если на севере региона в этот период преобладает умеренный континентальный воздух, в котором не так высок уровень конденсации и в летние месяцы могут развиваться конвективные процессы, то на юге в условиях преобладания континентального тропического воздуха осадков выпадает совсем мало. Интересно отметить почти противоположные тенденции изменения количества осадков в 21 веке по сравнению с 20 весной и летом (рис. 2). Весной наблюдается небольшой рост количества осадков на севере и северо-западе Казахстана и небольшое уменьшение в центре и на юге. Летом же наоборот, север и северо-запад становится более засушливым, а центральные области – несколько более увлажненными.

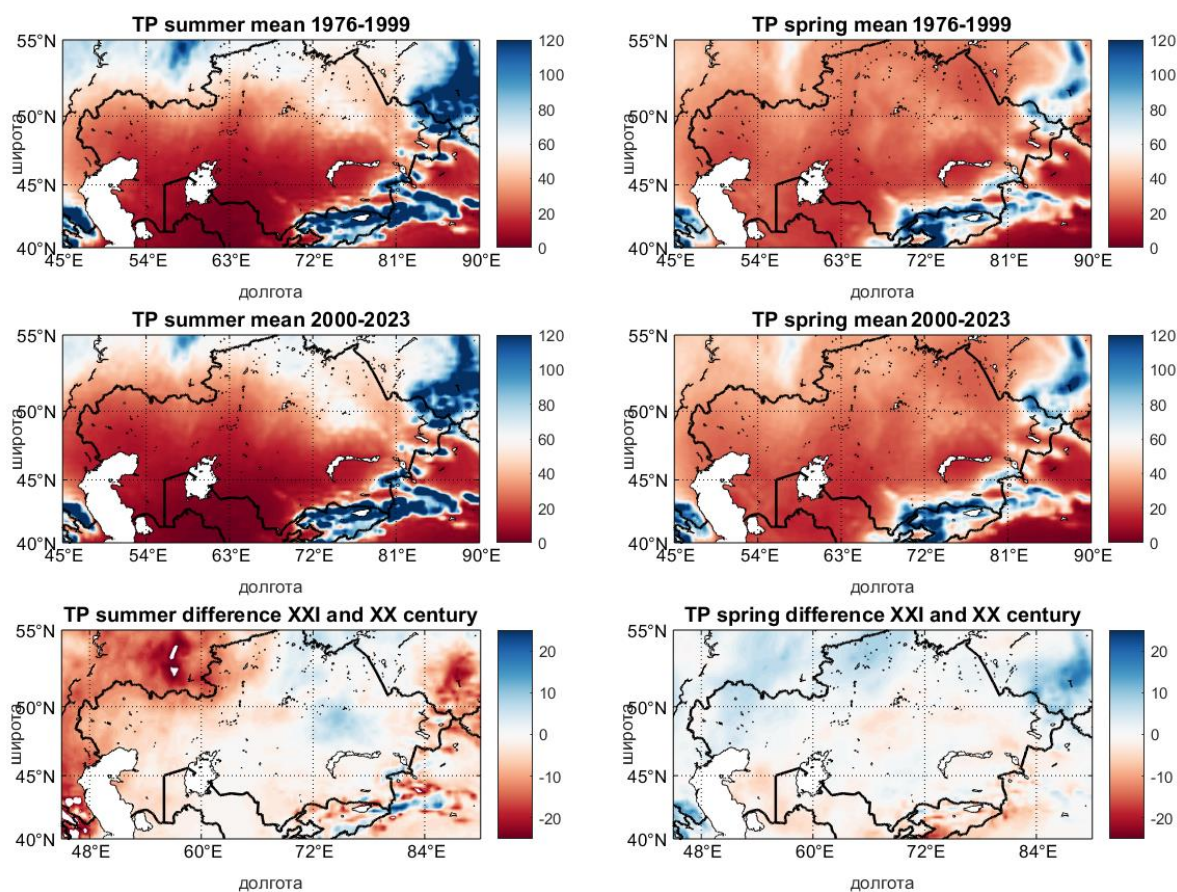


Рисунок 2 Месячные суммы осадков весной (левый столбец) и летом (правый столбец) в период 1976–1999 гг. (верхняя строка), 2000–2023 гг. (средняя строка) и разница между двумя периодами (нижняя строка) (Составлено автором на основе данных реанализа ERA5).

Как и ожидалось, в соответствии с общемировыми тенденциями изменений климата, на территории Казахстана отмечается практически повсеместный рост средних температур воздуха весной и на большей части территории летом. На значительных территориях отмечается уменьшение количества осадков, особенно в летние месяцы. Это приводит к созданию более благоприятных условий для возникновения засух, а также способствует увеличению их интенсивности и продолжительности. Дальнейшие исследования в этой области позволят более детально выявить всю хронологию изменения метеорологических показателей.

Список использованных источников

1. РГП «Казгидромет» Ежегодный Бюллетень Мониторинга Состояния И Изменения Климата Казахстана: 2022 год // 2023, С. 28-29. (Дата обращения: 17.03.24).
2. Li, Z., Chen, Y.; Fang, G.; Li, Y. Multivariate Assessment And Attribution Of Droughts In Central Asia. *Sci. Rep.* 2017, 7, 1316.
3. Ахметова, С.Т. Засухи В Северном Казахстане. *Вестник Казну. Серия Географическая.* №1 (34). 2012, 1, 90–95.
4. Lioubimtseva, E.; Cole, R. Uncertainties Of Climate Change In Arid Environments Of Central Asia. *Rev. Fish. Sci.* 2006, 14, 29–49.

5. Lioubimtseva, E.; Henebry, G.M. Climate And Environmental Change In Arid Central Asia: Impacts, Vulnerability, And Adaptations. *J. Arid Environ.* 2009, 73, 963–977.
6. Xu, H.; Wang, X.; Zhang, X. Decreased Vegetation Growth In Response To Summer Drought In Central Asia From 2000 To 2012. *Int. J. Appl. Earth Obs. Geoinf.* 2016, 52, 390–402.
7. Yin, G.; Hu, Z.; Chen, X.; Tiyip, T. Vegetation Dynamics And Its Response To Climate Change In Central Asia. *J. Arid Land* 2016, 8, 375–388.
8. Sheffield, J.; Wood, E.F. Projected Changes In Drought Occurrence Under Future Global Warming From Multi-Model, Multiscenario, IPCC AR4 Simulations. *Clim. Dyn.* 2008, 31, 79–105.
9. Qi, J.; Bobushev, T.S.; Kulmatov, R.; Groisman, P.; Gutman, G. Addressing Global Change Challenges For Central Asian Socioecosystems. *Front. Earth Sci.* 2012, 6, 115–121.
10. Issanova, G.; Abuduwaili, J. *Aeolian Processes As Dust Storms In The Deserts Of Central Asia And Kazakhstan*; Environment; Springer Nature Singapore Pte Ltd.: Singapore, 2017.
11. Hersbach, H., Bell, B., Berrisford, P., Biavati, G., Horányi, A., Muñoz Sabater, J., Nicolas, J., Peubey, C., Radu, R., Rozum, I., Schepers, D., Simmons, A., Soci, C., Dee, D., Thépaut, J-N. (2019): ERA5 Monthly Averaged Data On Single Levels From 1979 To Present. Copernicus Climate Change Service (C3S) Climate Data Store (CDS) (Дата обращения: 17.03.24)
12. Salnikov, V.; Turulina, G.; Polyakova, S.; Petrova, Y.; Skakova, A. Climate Change in Kazakhstan during the Past 70 Years. *Quat. Int.* 2015, 358, 77–82.
13. Peel, M.C.; Finlayson, B.L.; McMahon, T.A. Updated World Map of the Koppen-Geiger Climate Classification. *Hydrol. Earth Syst. Sci. Updat.* 2007, 11, 1633–1644.

УДК 574

ПРОСТРАНСТВЕННАЯ И ВРЕМЕННАЯ ИЗМЕНЧИВОСТЬ ЗАСУШЛИВОСТИ НА ТЕРРИТОРИИ КАЗАХСТАНА НА ПРИМЕРЕ ИНДЕКСА КВДІ ЗА 1976–2023 ГОДА ПО ДАННЫМ РЕАНАЛИЗА

Мейрамов Жігер Мауленұлы

zmbeast@mail.ru

Магистрант 1-го курса кафедры управления и инжиниринга в сфере охраны окружающей среды ЕНУ им. Л.Н.Гумилева, Астана, Казахстан

Научный руководитель – Г.Е. Саспугаева

Наша планета Земля является комплексной системой, в которой климатические изменения проходят в результате взаимодействия ее компонентов. В целом, все больше исследований приходят к выводу, что вероятность возникновения событий с экстремально высокими температурами существенно возросла в результате крупномасштабного потепления с середины 20-го века.

Одним из наиболее опасных явлений погоды, связанных с глобальным ростом температуры, являются засухи. Засуха – естественное явление, возникающее, когда количество осадков значительно ниже нормальных зафиксированных уровней, что вызывает серьезное нарушение гидрологического равновесия, неблагоприятно сказывающегося на продуктивности земельных ресурсов [1]. Несмотря на свою масштабность, они являются локальным явлением, и в пределах разных регионов могут характеризоваться особыми климатическими условиями, например, количество, сезонность осадков или режимы температуры воздуха. Сильные засухи несут в себе как природные, экологические риски, связанные с разрушением экосистем, сокращением ареалов видов и нарушением в циклах газообмена, так и риски, связанные с экономическим ущербом: сокращением или гибелью сельскохозяйственных посевов, сокращением лесов и пастбищ, пожарами, пересыханием водотоков и снижением уровня воды в озерах и водохранилищах. Согласно сценариям изменения климата, представленным в рамках шестой фазы проекта СМIP, в 21 веке регионы