

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**

ГИДРОХИМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА РЕКИ СЫРДАРЬЯ И ЕЕ ПРИТОКОВ

Мади Әсел Калыбекқызы

e-mail: madi.asel.18@gmail.com

Магистрант 2 курса, образовательной программы 7M05207- Управление природными ресурсами Евразийского национального университета имени Л.Н. Гумилева, г. Астана, Казахстан.

Научный руководитель – к.г.н., доцент Әділбектегі Гүлмира Әділбекқызы

В научной статье рассмотрены гидрохимические показатели водных ресурсов реки Сырдарья и ее притоков р.Келес и р. Арыс в пределах Туркестанской области за 2023-2024 гг.

В воде реки Сырдарья и ее притоков Келес, Арыс наблюдается превышение по взвешенным веществам, гидрокарбонатам и сумме ионов натрия и калия за период с 2023 по 2024 года. Воды реки Келес, в следствии содержания большого количества натрия в составе, не пригодны для использования в целях орошения.

Ключевые слова: гидрохимические показатели, река Сырдарья, река Келес, приток Арыс, статистический и пространственный анализ, метод интегральной оценки, кратность превышения ПДК

Бассейн Арало-Сырдарья в Казахстане занимает площадь 345 000 км² и включает в себя две области: Туркестанскую и Кызылординскую. Длина реки Сырдарья от Шардаринского водохранилища до Аральского моря в Казахстане составляет 1627 км; Крупнейшим притоком Сырдарья является река Арысь.

Между тем, антропогенная деятельность, такая как орошение, оказывает большое влияние на соленость воды, большое количество солей и агрохимические нагрузки повлияют на качество воды с оросительными возвратными потоками. На гидрохимические характеристики также влияет промышленное производство вблизи реки, приток городских бытовых сточных вод и др.

Зарастание, отложение осадков и обрушение прибрежных террас снизили пропускную способность реки, а временные плотины на каналах часто размывались, в результате чего вода стекала обратно в реку Сырдарья, что отрицательно влияло на соленость водной системы. [1]

Цель исследования: Исследование качества поверхностных вод реки Сырдарья в пределах Туркестанской области. Для достижения цели необходимо решение следующих задач: проведение комплексной оценки качества воды с помощью метода интегральной оценки; анализ трендов изменения каждого показателя за последние два года путем пространственного анализа.

Материал и методика исследований

Материалом для исследования послужили образцы, отобранные из реки Сырдарья и ее притоков за 2023-2024 гг. Отбор проб проводился в феврале каждого года. Исследования проводились в полевых и лабораторных условиях, в сотрудничестве с РГП «Казгидромет». Были использованы гидрохимические методы.

Отбор проб для гидрохимического анализа проводился по Туркестанской области, в количестве 6 проб с 3 водных объектов, реки: Сырдарья, Келес и Арыс по гостированной методике отбора проб. [2] [3]

Гидрохимический анализ включал определение концентрации по 16 показателям: температура, водородный показатель (рН), растворенный кислород, взвешенные вещества, прозрачность, жесткость, кальций, магний, натрий+калий, хлориды, азот нитратный, сульфаты, гидрокарбонаты, ионы аммония, железо общее, медь, кадмий. В стационарных лабораторных условиях состав вод изучался химико-аналитическими методами по соответствующим гостированным методикам.

Для обработки данных в статье использовался метод интегральной оценки качества воды, сравнительный и пространственный анализ показателей Na+К. В качестве визуального представления данных, использовали графическое представление.

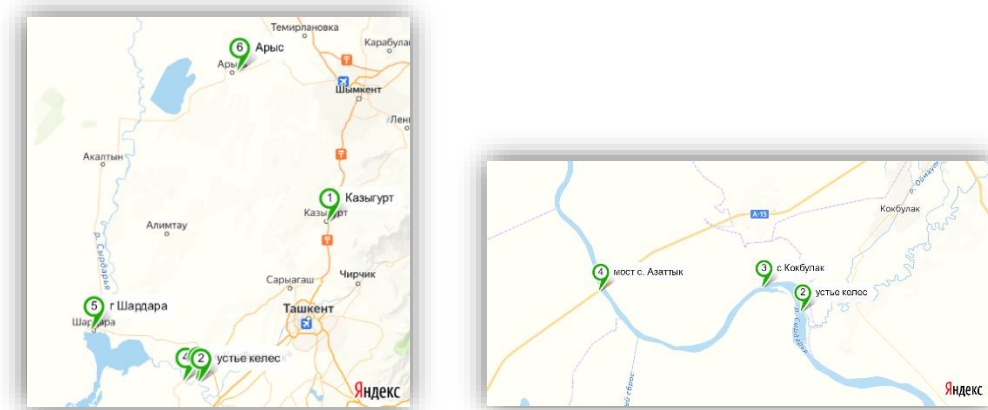


Рисунок 1 Географическое расположение исследуемой территории и мест пробоотбора

Результаты исследований и их обсуждение

В качестве анализа результатов гидрохимических показателей используется метод статистического, сравнительного и пространственного анализа. В таблице 1, 2 представлены данные о концентрации загрязняющих веществ в реке Сырдарья, Келес и Арыс в сравнении с ПДК за 2023-2024 г. и с помощью метода интегральной оценки качества воды в табл. 3 будут указаны результаты расчета кратности превышений ПДК.

Таблица 1 Концентрация загрязняющих веществ с основных гидрохимических створов в сравнении с ПДК за 2023-2024 г.

№	Показатели качества воды	ПДК, мг/дм ³	река Сырдария					
			с. Кокбулак		с. Азаттык		г. Шардара	
			2023	2024	2023	2024	2023	2024
1	Температура		3,4	7,4	2,2	9	1,4	4,2
2	Водородный показатель (рН)	6,5-8,5	8,2	8,1	8	7,9	8,2	7,8
3	Взвешенные вещества	0,25-0,75	30	159	1	345,2	1,4	63,2
4	Растворенный кислород	≥ 4	12,7	12	13,3	10,8	15,5	11,8
5	Хлориды	350	49	59,5	59,5	70	63	77
6	Сульфаты	500	307,4	345,8	326,6	451,5	384,2	422,7
7	Гидрокарбонаты	60	378,2	183	366	207,4	390,4	183
8	Кальций	180	98	24	94	32	116	10
9	Магний	20-40	28,8	32,4	34,8	32,4	31,2	56,4
10	Натрий+калий	132	87,96	172,3	87,78	195,2	95,65	214,8
11	Аммонин. солевой	2,0	0,92	0,48	0,88	0,54	0,58	0,36
12	Азот нитратный	45	4,2	2,7	3,7	2,8	3,6	2,2
13	Железо общее, мг/дм ³	0,3 (1,0)	0,0022	0,004	0,0007	0,007	0,001	0,0018
14	Медь, Си, мкг/дм ³	0,05-1	0,0034	0,0017	0,003	0,0018	0,0028	0,0014
15	Кадмий, Cd, мкг/дм ³	0,001	0,0008	0,0007	0,00084	0,0008	0,00076	0,0005
16	Жесткость, мг/экв. дм ³	7,0-10	7,3	7,8	7,6	8,6	8,4	10,4

Таблица 2 Концентрация загрязняющих веществ с основных гидрохимических створов в сравнении с ПДК за 2023-2024 г.

№	Показатели качества воды	ПДК, мг/дм ³	река Келес				река Арыс	
			с. Казыгурт		устье р. Келес		г. Арыс	
			2023	2024	2023	2024	2023	2024
1	Температура		0	1,8	5	5,3	3	3,4
2	Водородный показатель (рН)	6,5-8,5	7,6	7,7	8,1	7,9	7,5	8
3	Взвешенные вещества	0,25-0,75	895	65,2	204,4	1307,4	50,4	63,8
4	Растворенный кислород	≥ 4	12,6	13,1	11,7	11,7	11,7	13,6
5	Хлориды	350	49	52,5	84	80,5	17,5	35
6	Сульфаты	500	422,6	374,6	605,2	557,1	115,3	105,7
7	Гидрокарбонаты	60	530,7	323,3	488	219,6	597,8	292,8
8	Кальций	180	70	24	142	20	56	18
9	Магний	20-40	28,8	36	27,6	39,6	31,2	27,6
10	Натрий+калий	132	215,09	241,3	183,3	287,6	151,8	197,5
11	Аммонин. солевой	2,0	0,84	0,4	0,34	0,72	1,04	0,421
12	Азот нитратный	45	3	2,1	3,4	2,9	2	1,5
13	Железо общее, мг/дм ³	0,3 (1,0)	0,0008	0,0012	0,0007	0,018	0,0027	0,0024
14	Медь, Си, мкг/дм ³	0,05-1	0,0018	0,0014	0,0022	0,002	0,0017	0,001
15	Кадмий, Cd, мкг/дм ³	0,001	0,0007	0,0006	0,00076	0,0009	0,00046	0,0007
16	Жесткость, мг/эquiv. дм ³	7,0-10	5,9	9,4	9,4	10,6	5,4	6,4

Для оценки состояния водных объектов находим превышения ПДК (табл. 3), рассчитывают баллы кратности превышения ПДК - Ki по следующей формуле:

$$K_i = C_i / ПДК_i,$$

где Ci - концентрация в воде i-го показателя, ПДКi - предельно допустимая концентрация по i-му показателю. [4]

Таблица 3 оценки состояния водных объектов

Водный объект	Гидропост	Год/Хим. показатели	Температура	Водородный показатель (рН)	Взвешенные вещества	Растворенный кислород	Хлориды	Сульфаты	Гидрокарбонаты	Кальций	Магний	Натрий+калий	Аммонин. солевой	Азот нитратный	Железо общее, мг/дм ³	Медь, Си, мкг/дм ³	Кадмий, Cd, мкг/дм ³	Жесткость, мг/эquiv. дм ³
река Сырдарья	с. Кокбулак	2023		1	40		0,1	0,6	6,3	0,5	0,7	0,7	0,5	0,1	0	0	0,8	0,7
		2024		1	212		0,2	0,7	3,1	0,1	0,8	1,3	0,2	0,1	0	0	0,7	0,8
с. Азаттык	с. Азаттык	2023		0,9	1,3		0,2	0,7	6,1	0,5	0,9	0,7	0,4	0,1	0	0	0,8	0,8
		2024		0,9	460		0,2	0,9	3,5	0,2	0,8	1,5	0,3	0,1	0	0	0,8	0,9
г. Шардара	г. Шардара	2023		1	1,9		0,2	0,8	6,5	0,6	0,8	0,7	0,3	0,1	0	0	0,8	0,8
		2024		0,9	84		0,2	0,8	3,1	0,1	1,4	1,6	0,2	0	0	0	0,5	1

река Келес	с. Казыгурт	2023		0,9	1193		0,1	0,8	8,8	0,4	0,7	1,6	0,4	0,1	0	0	0,7	0,6
		2024		0,9	86,93		0,2	0,7	5,4	0,1	0,9	1,8	0,2	0	0	0	0,6	0,9
	устье р. Келес	2023		1	272,5		0,2	1,2	8,1	0,8	0,7	1,4	0,2	0,1	0	0	0,8	0,9
		2024		0,9	1743		0,2	1,1	3,7	0,1	1	2,2	0,4	0,1	0	0	0,9	1,1
река Арыс	г. Арыс	2023		0,9	67,2		0,1	0,2	10	0,3	0,8	1,2	0,5	0	0	0	0,5	0,5
		2024		0,9	85,07		0,1	0,2	4,9	0,1	0,7	1,5	0,2	0	0	0	0,7	0,6

По таблице 3 можно заметить превышения по гидрокарбонатам по всем створам и за весь период. Также можно проследить связь между такими показателями, как гидрокарбонаты и водородный показатель. Гидрокарбонаты присутствуют в воде с высоким уровнем рН, равным 8,0 и выше.

По фосфору также прослеживаются превышения по всем створам и за весь период.

Превышение по железу замечено только в с. Кокбулак в 2024 г.

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.

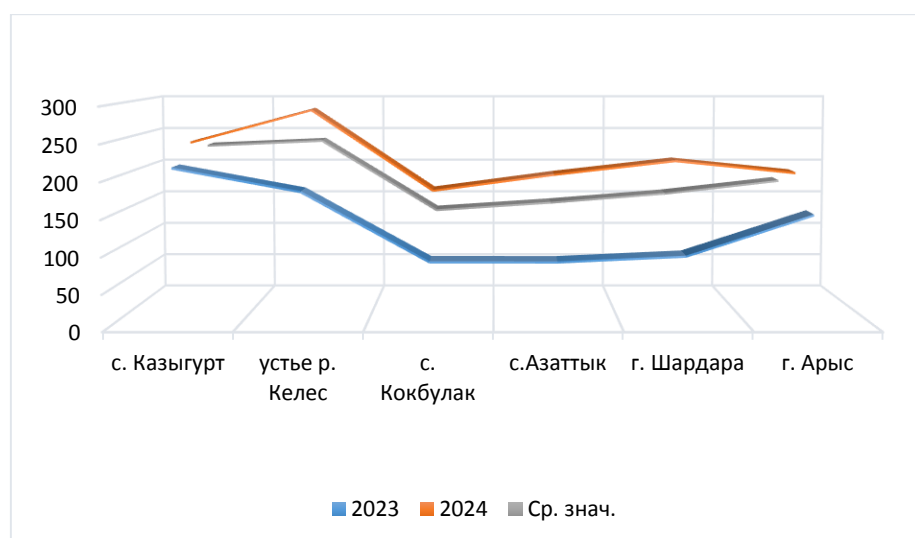


Рисунок 2 Сравнительный и пространственный анализ показателей суммы ионов натрия и калия по всем створам

Данный график необходим для обнаружения взаимосвязи между показателями, пространственной и временной динамики суммы ионов натрия и калия по всем створам. ПДК ионов натрия равна 120-200 мг/дм³, а ПДК ионов калия 10-12 мг/дм³. В 2023 году значительных превышений не обнаружено, но в 2024 году превышения замечены по всем исследуемым створам, в особенности по реке Келес (в створах с.Казыгурт и устье р. 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. Поэтому поверхностные воды р. Келес не пригодны для орошения.

Статистические инструменты, такие как анализ гидрохимических показателей, кластерный анализ, часто используются для обнаружения взаимосвязи между переменными, их пространственной и временной динамикой и объяснения гидрогеохимии.

Результаты следующие:

- 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