Приложение 1

МРНТИ 06.81.23

Секция: Химия/География/Экология

Тип статьи (статья, обзор, мини обзор, письмо в редакцию, др.)

Проблемы создания и развития системы мониторинга морской среды казахстанского сектора Каспийского моря (на примере р.Кигач)

Серик Ахметов[1]

[1] НАО «Казахский научно-исследовательский институт Каспийского моря», Актау, Казахстан; serik.akhmetovkz@gmail.com

* Корреспонденция: serik.akhmetovkz@gmail.com

Аннотация: В условиях ограниченных водных ресурсов Западного Казахстана, особенно в Атырауской области, особую важность приобретает детальное исследование малоизученных водотоков. Настоящее исследование посвящено углубленному анализу реки Кигач — одного из крупных рукавов дельты реки Волга, протекающего по территории Казахстана. Несмотря на то, что Кигач формально рассматривается как малый водоток, фактический объем его стока является значительным и может оказывать важное влияние на водный баланс региона.

Настоящее исследование направлено на всесторонний гидрологический анализ реки Кигач, её сравнение с крупнейшей водной артерией региона — рекой Урал, а также на определение потенциала включения Кигача в общенациональный реестр стратегических водных ресурсов Республики Казахстан.

Ключевые слова: водные ресурсы Казахстана, малые водотоки, гидрологический анализ, водный дефицит, трансграничные реки

1. Введение

пресной воды на территории Республики Казахстан особое внимание уделяется рациональному использованию и учёту всех доступных водных ресурсов. Особенно остро проблема водообеспечения стоит в западных регионах страны, включая Атыраускую и Западно-Казахстанскую области, где гидрографическая сеть развита слабо, а объемы доступных поверхностных вод ограничены. Основным источником водоснабжения для Атырауской области традиционно считается река Урал, однако её водность в последние годы демонстрирует тенденцию к снижению, что обусловлено как природными, так и антропогенными факторами, включая изменение климата, рост водозабора в верховьях и отсутствие согласованных механизмов трансграничного управления водными потоками.

На фоне указанных проблем всё большую значимость приобретают малоизученные или недооценённые водотоки, способные играть существенную роль в региональном водном балансе. Одним из таких водных объектов является река Кигач — левый рукав дельты реки Волга, берущий начало на территории Российской Федерации и протекающий по низовьям в пределах Атырауской области. Несмотря на формальное отнесение Кигача к категории малых рек, фактические гидрологические характеристики, объём стока и стабильность водного режима указывают на его значительный потенциал для водохозяйственного использования.

В настоящее время в официальных данных и стратегических документах водного планирования река Кигач, как правило, не рассматривается как отдельный и ценный источник водных ресурсов. Такое положение дел затрудняет реализацию комплексного подхода к управлению водными ресурсами региона, приводит к потере потенциала для обеспечения водоснабжения населения, сельского хозяйства и промышленных объектов.

Цель исследования: провести углублённый гидрологический анализ реки Кигач и определить её роль в водном балансе Атырауской области, с последующим обоснованием необходимости включения объёмов её стока в официальные водные ресурсы республики.

Задачи исследования:

1. Оценить текущее состояние изученности реки Кигач.
2. Провести гидрологический анализ реки Кигач.
3. Сравнить гидрологические характеристики реки Кигач с рекой Урал — основной водной артерией региона, и определить соотношение их объёмов и водохозяйственного значения.

Цитирование: Будет добавлено редакцией в процессе публикации. Beisembayev, W., Maybolsynov, H., Ivanov, Y. (2025). The title of the paper. Bulletin of the L.N. Gumilyov ENU. Chemistry. Geography. Ecology Series, 150(1), 1-5. *https://doi.org/10.3390/xxxxx*

Академический редактор: Имя Фамилия

Поступила: date
Исправлена: date
Принята: date
Опубликована: date

Copyright: © 2025 by the authors. Submitted for possible open access publication under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY NC) license (https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/).

2. Материалы и методы

Дельта Волги самая большая речная дельта в Европе. В гидрографической сети дельты Волги выделяют основное русло – водоток самой крупной категории, а также рукава, протоки, ерики и банки, отличающиеся морфометрическими и гидравлическими характеристиками. Дельта насчитывает до 500 рукавов, протоков и мелких речек. Основные рукава - Бахтемир, Камызяк, Старая Волга, Болда, Бузан, Ахтуба, Кигач.

Один из рукавов нижнего течения Волги – протока Кигач является пограничным водотоком и по ней проходит линия государственной границы между Российской Федерацией и Республикой Казахстан.

Протока Кигач не имеет собственного водосборного бассейна, является рукавом дельты р. Волги и поэтому её гидрологический и гидрохимический режимы формируются под влиянием речных факторов, отражающие весь комплекс процессов, протекающих в р.Волга и на ее водосборном бассейне.

Протока Кигач берет начало в Астраханской области в 12 км северо-восточнее районного центра с. Красный Яр у пос. Подчалык при слиянии протоки Берекет и протоки Корсака. Протока Кигач является одним из крупных водотоков восточной части дельты р.Волги и ограничивает площадь дельты с востока. На участке от истока до впадения ерика Мохамарский протока Кигач не имеет боковых ответвлений и не получает дополнительных притоков.

На 35,5 км русла протоки Кигач на северной окраине пос. Шортанбай от протоки Кигач ответвляется на восток ерик Верхняя Шароновка. На 37,0 км на южной окраине пос. Шортанбай от протоки Кигач ответвляется на восток ерик Нижняя Шароновка, который сливаясь с ериком Верхняя Шароновка в 3,0 км восточнее пос. Шортанбай образуют значительную протоку Шаронова.

На 59,5 км русла в 1,5 км юго-восточнее с. Жанаул протока Кигач сливается с правым притоком - протокой Сумница Широкая (протока Тюрина), сопоставимым по масштабу с протокой Кигач. В этом месте протока Кигач меняет свое географическое название и далее называется протокой Широкая, которая имеет длину всего 3,3 км.

На 2,1 км от начала протоки Широкая (61,6 км от истока протоки Кигач) от протоки Широкая ответвляется влево значительная протока Тимофеевская, на левом берегу которой располагаются довольно крупные населенные пункты с. Сафоновка и с. Утеры, а также с. Богатое.

На 3,3 км от начала протоки Широкая (62,8 км от истока протоки Кигач) протока Широкая раздваивается на левый поток - протоку Двойники и правый поток - протоку Смирновская, которые вновь сливаются в общий водоток через 4.5 км и образуют крупную протоку Банк Иголкинский длиной 25,2 км, переходящую в раскатной части авандельты в искусственно углубленный Иголкинский канал-рыбоход длиной более 40,0 км [1].

Веерообразно разветвляясь на несколько крупных и мелких водотоков протоки Тимофеевская, Смирновская и Двойники формируют сеть каналов - Иголкинский, Мокринский, Утеринский. Утеринский канал разветвляется на Канычинский и Бакланный каналы. Основу гидрографической сети в этой зоне дельты р. Волга образуют ерики - мелкие водотоки шириной до 30 м, непосредственно впадающие в раскатную часть авандельты.

Таким образом, можно сделать вывод, что длина протоки Кигач (вместе с участком, называемым протокой Широкая) от истока при слиянии протоки Берекет и протоки Корсака до окончания при распадении на протоку Двойники и протоку Смирновская составляет 62,8 км. Однако, с учетом длины этих водотоков и протоки Банк Иголкинский, являющихся непосредственным продолжением протоки Кигач, общая длина русловой части этого водотока до выхода на раскатную часть авандельты составляет 92,5 км.

Изменение водного режима дельты Волги, в том числе и протоки Кигач – как одного из рукавов дельты, может во многом изменится в зависимости от режима работы Астраханского вододелителя [1].

3. Результаты

Для проведения оценки гидрологических характеристик протока Кигач использовались данные систематических наблюдений за расходами воды на посту с. Шортанбай, начиная с 2017 по 2023 годы.

Динамика изменения многолетнего среднего, максимального и минимального стока на протоке Кигач у пос.Шортанбай показаны на рисунке 1.

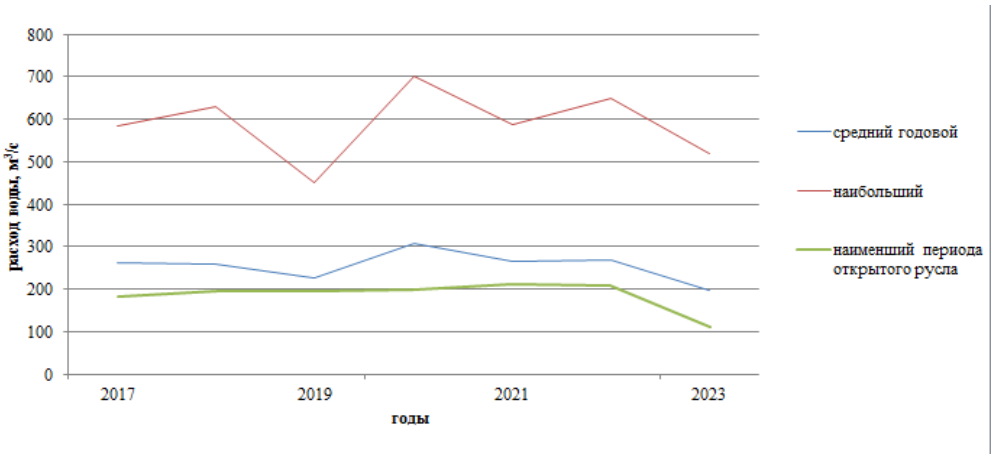


Рисунок 1. *Динамика стока пр. Кигач – с. Шортанбай*

Анализ среднемноголетнего стока – один из основополагающих элементов гидрологических исследований. Он позволяет понять, как река ведет себя в долгосрочной перспективе и насколько она может быть использована для различных нужд. Для того что бы оценить как именно менялся среднегодовой сток за многолетний период (2017…2023 годы) необходимо найти отклонение за каждый год от среднего многолетнего значения (таблица 1) Отклонение от среднего рассчитывалось по формуле:

$$\Delta(\%) = \left(\frac{\mathbf{Qi}-\mathbf{Q}_{ср}}{\mathbf{Q}_{ср}}\right) \mathbf{x100\%} \quad (1)$$

где, $\Delta(\%)$ – отклонение от среднего;
Qi – среднегодовой расход воды за определенный год;
Qср – многолетний среднегодовой расход воды.

Таблица 1. *Среднегодовые расходы воды за многолетний период пр. Кигач – с. Шортанбай*

год	среднегодовой расход, м^3/с	отклонение от среднего, %
2017	263	2,90
2018	259	1,33
2019	226	-11,6
2020	309	20,9
2021	266	4,07
2022	269	5,24
2023	197	-22,9
среднее	256	

Среднемноголетний расход реки Кигач за анализируемый период — 256 м³/с. По данным результатов расчета отклонений от среднего (%) за период с 2017 по 2023 годы

положительные отклонения наблюдались в 2017, 2018, 2020, 2021 и 2022 гг., что говорит об относительно высокой водности этих лет.

Максимальное превышение среднемноголетнего расхода отмечено в 2020 году: плюс 20,9 % (309 м³/с) — возможно, вследствие паводкового периода или увеличения сбросов с Волжского каскада.

Снижение стока ниже среднего зафиксировано в 2019 и особенно в 2023 году, где расход составил всего 197 м³/с, что на 22,9 % ниже нормы — потенциально критический показатель.

Максимальные расходы воды (таблица 2) отражают экстремальные гидрологические события в жизни реки — паводки, весенние половодья, а также техногенные воздействия (например, внезапные сбросы воды из водохранилищ). Анализ этих пиков позволяет оценить не только амплитуду колебаний стока, но и потенциальную угрозу для населения, инфраструктуры и сельскохозяйственных угодий, находящихся в пойме.

Таблица 2. *Максимальные расходы воды за многолетний период пр. Кигач – с. Шортанбай*

год	максимальный расход, м^3/с	дата	число случаев
2017	585	28.май	4
2018	628	15.май	2
2019	451	16.май	1
2020	701	17.июн	2
2021	586	16.май	2
2022	649	14.май	3
2023	518	05.май	2

Наибольший максимальный расход зафиксирован в 2020 году — 701 м³/с. Это может быть связано с:

- паводковым пиком
- высокими уровнями снега в верховьях Волги
- сбросами с Волжского каскада водохранилищ.

Самый низкий максимальный расход наблюдался в 2019 году — 451 м³/с. Это может свидетельствовать о засушливом году или снижении притока.

Большая часть пиковых значений приходятся на май, что подтверждает весенний характер половодья.

Минимальные расходы воды (таблица 3) в реке отражают периоды наименьшей водности, часто совпадающие с меженью — устойчивым снижением стока в определённый сезон. Анализ минимальных расходов важен для оценки устойчивости водоснабжения, состояния экосистем, а также расчёта экологического и санитарного стока. Это особенно актуально для регионов с ограниченными водными ресурсами, таких как Атырауская область.

Таблица 3. *Минимальные расходы воды за многолетний период пр. Кигач – с. Шортанбай*

год	минимальный расход, м^3/с (периода открытого русла)	дата	число случаев
2017	182	07.ноя	5
2018	196	20.окт	5
2019	194	13.июн	7
2020	199	02.авг	3
2021	210	02.ноя	16
2022	209	20.фев	6
2023	111	10.дек	1

Минимальные расходы чаще наблюдаются осенью.

• Самый низкий расход зафиксирован в 2023 году — 111 м³/с. Это может свидетельствовать о резком снижении поступления воды в нижнюю дельту, вероятно из-за климатических или управленческих факторов.

• Наивысший минимальный расход зафиксирован в 2021 году — 210 м³/с, число случаев с таким расходам достиг 16 раз.

С 1980-х годов в рамках межгосударственного водохозяйственного сотрудничества функционирует магистральный водовод «Астрахань – Мангышлак», основным источником водоснабжения которого служит река Кигач.

Несмотря на относительно небольшую долю изъятия по отношению к среднему стоку, водозабор через магистральный водовод оказывает устойчивое антропогенное воздействие на водный баланс реки Кигач. Наибольшее значение это воздействие приобретает в засушливые периоды, характеризующиеся снижением притока в дельту Волги. Схема водовода приведена в рисунке 2.

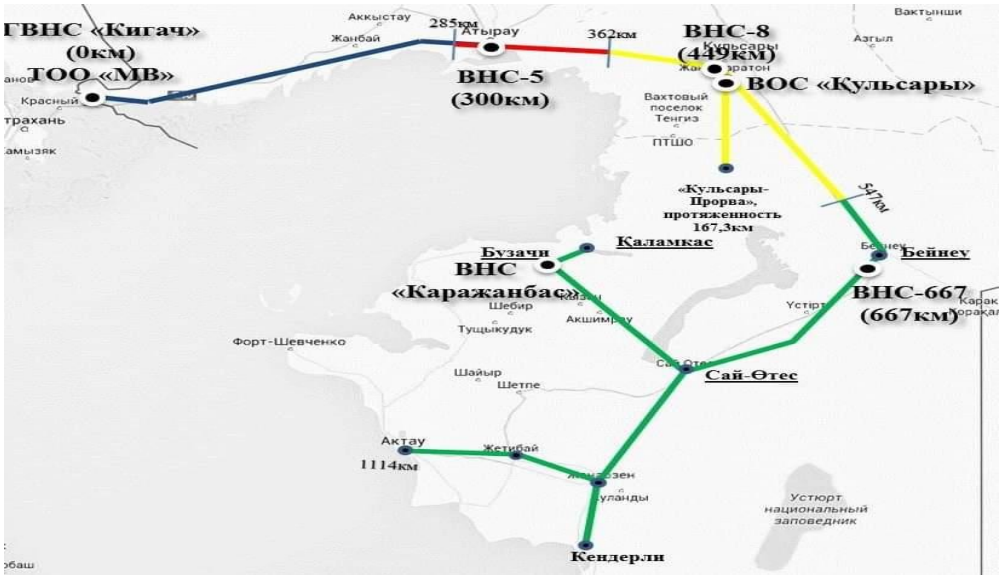


Рисунок 2. *Схема расположения водовода "Астрахань – Мангышлак"*

Таким образом, водовод «Астрахань – Мангышлак» представляет собой значимый фактор, оказывающий устойчивое гидрологическое воздействие на сток реки Кигач. Учет этого воздействия необходим при планировании режимов водопользования и разработке мероприятий по охране и устойчивому управлению водными ресурсами.

Ряд наблюдений на гидрологическом посту Шортанды является коротким (2017…2023гг) и не обеспечивает достаточной временной репрезентативности для проведения полноценных гидрологических анализов. В целях восстановления данных предлагается

использовать данные гидрологического поста Котяева (1992…2023гг), расположенного вблизи по течению. Для обоснования возможности восстановления данных проводится оценка корреляционной зависимости между уровнями воды на постах Шортанды и Котяева за период совместных наблюдений с 2017 по 2023 гг. Расчёт коэффициента корреляции между рядами показал высокую степень взаимосвязи — 0,99, что свидетельствует о практически линейной зависимости между уровнями на двух постах. Такая высокая корреляция позволяет обоснованно использовать данные поста Котяева для восстановления и пополнения временного ряда поста Шортанды.

После проведения корреляционного анализа и выявления высокой степени взаимосвязи между уровнями воды на постах Шортанды и Котяева, была построена линейная регрессионная модель зависимости уровней воды на посту Шортанды от данных поста Котяева. В результате моделирования получено уравнение регрессии:

$$y = 0{,}86x + 135{,}8 \quad (2)$$

где, y — восстановленные значения уровня воды на посту Шортанды, x — уровни воды на посту Котяева. На основании данного уравнения были восстановлены значения уровней воды на посту Шортанды за периоды с 1992 по 2016 годы, в которых отсутствовали наблюдения.

После восстановления данных в распоряжении достаточно продолжительный ряд наблюдений за уровнями (1992 по 2023гг) и измеренные расходы воды за более короткий период — с 2017 по 2023 гг. На основании совместных наблюдений за уровнем и расходом воды за 2017–2023 гг. была построена кривая зависимости «уровень – расход» (рисунок 3).

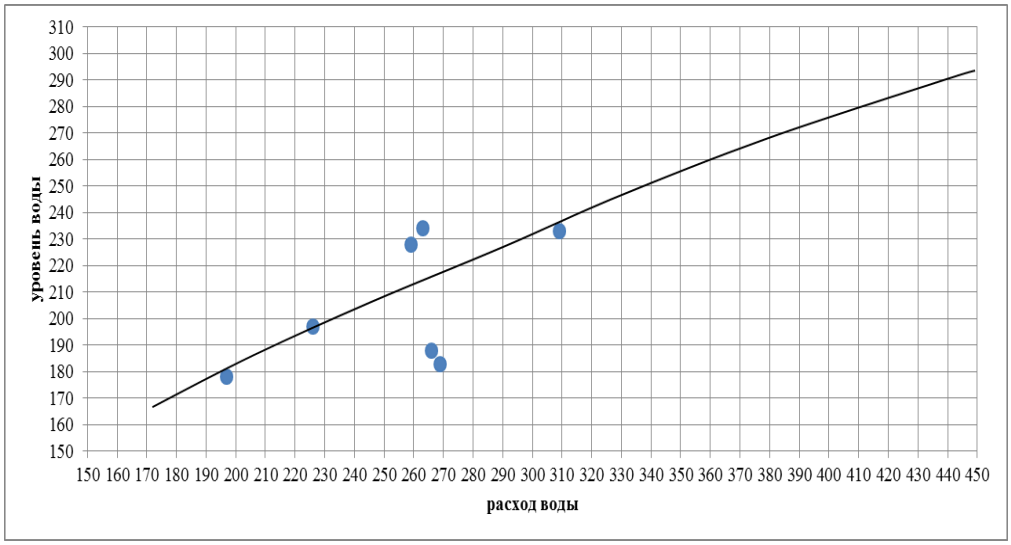


Рисунок 3. *Кривая зависимости Q=f(H) пр. Кигач – с. Шортанбай*

Полученная зависимость использовалась для восстановления значений расходов воды за более ранние годы (с 1992 по 2016 гг.) — методом экстраполяции, поскольку за этот период имеются данные уровней, что позволяет с помощью построенной зависимости рассчитать соответствующие значения расходов воды за весь период. Восстановленные данные расходов и уровней имеют очень сильную линейную корреляционную связь (r=0,92).

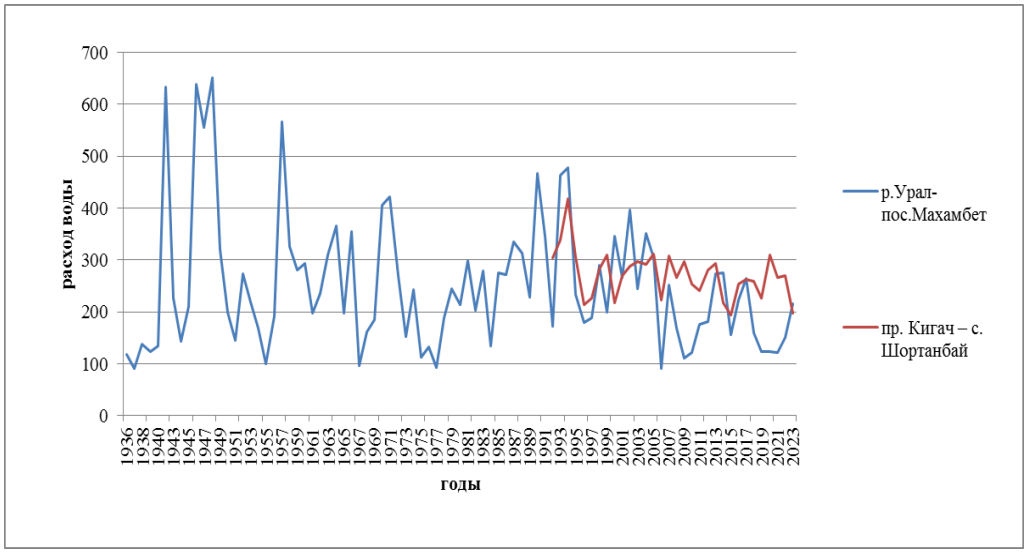
После восстановления данных расходов воды за многолетний период (1992–2023 гг.) данные были проверены на репрезентативность (таблица 4).

Таблица 4. *Оценка репрезентативности восстановленного временного ряда расходов воды (1992–2023 гг.) пр. Кигач – с. Шортанбай*

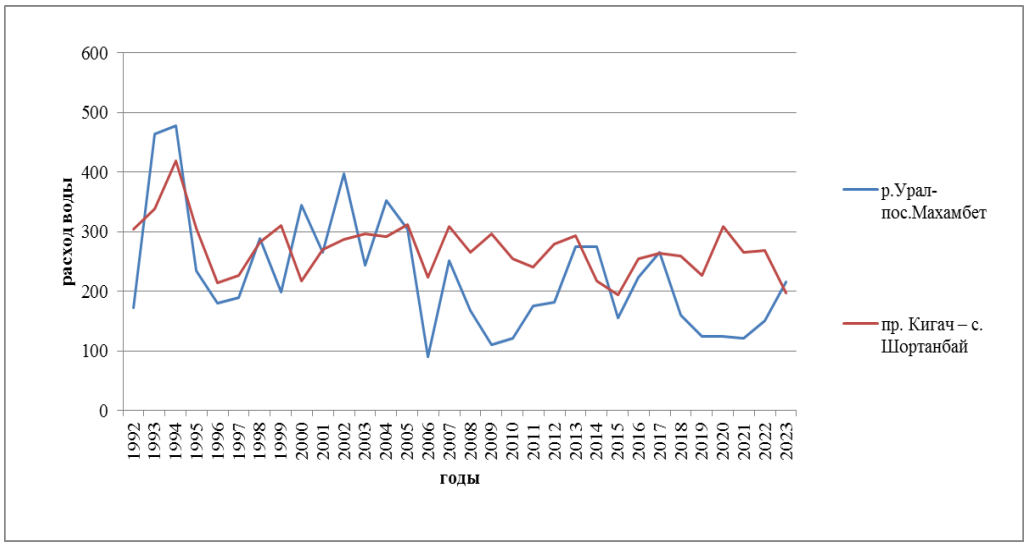
период наблюдении	N	Qср, м^3/с	$\sigma_{Qср}$, %	Cv	σ_{Cv}, %	Cs
1992-2023	32	272	3,01	0,17	12,68	0,77

Проведён анализ основных статистических характеристик восстановленного временного ряда. Среднее значение расходов воды составило 272 м³/с, средняя относительная ошибка восстановления — 3,01 %, что указывает на высокую точность. Коэффициент вариации составил 0,17, при ошибке его определения 12,7 %, что свидетельствует о стабильности годовых расходов. Коэффициент асимметрии — 0,77, что указывает на умеренную положительную асимметрию распределения расходов. Таким образом, восстановленный ряд можно считать статистически надёжным и пригодным для дальнейшего гидрологического анализа.

Сравнительный анализ гидрологических характеристик протока Кигача с рекой Урал. Гидрологическая изученность бассейна р.Урал достаточно хорошая. Систематические наблюдения за режимом поверхностных вод здесь начаты в XIX веке. Для сравнительного анализа динамики изменения многолетнего стока малоизученной реки Кигач и крупного водотока Урал, на реке Урал был выбран гидрологический пост пос.Махамбет. Систематические гидрологические наблюдения за режимом поверхностных вод на посту пос.Махамбет начаты с 1932 года, для анализа данные были взяты с 1936 года по 2023 годы. Что касается протоки Кигач, то наблюдения здесь ведутся на гидрологических постах протока Кигач – г/п Котяевка (за уровнями воды) с 1992 года, на посту протока Кигач – с. Шортанбай (за уровнем и расходам воды) с конца 2016 года. Однако для дальнейшего анализа были использованы восстановленные данные расходов воды протока Кигач – с. Шортанбай с 1992 по 2023 гг. Динамика изменения многолетнего среднегодового стока рек Кигач и Урал приведены в рисунке 4.



а) динамика стока за 1936-2023гг



б) динамика стока за 1992-2023гг

Рисунок 4. *Динамика многолетнего стока рек Кигач и Урал*

Многолетний среднегодовой расход воды на реке Урал в начале наблюдательного периода (1936–1960 гг.) составил 281 м³/с, максимальные значение расходов достигали до 650 м³/с, что соответствует периоду повышенной водности. В последующий период (1961–1977 гг.) наблюдается тенденция к снижению водности, многолетний среднегодовой расход с 1961 по 1977 годы составил 231 м³/с. Данный спад может быть обусловлен как снижением снегозапасов и весеннего стока, так и интенсификацией хозяйственного освоения бассейна, в том числе регулированием русла и отбором воды. В период с 1978 по 2010 годы в ряду прослеживаются колебания, но без чёткого устойчивого тренда. В последние годы (2010–2023 гг.) фиксируется снижения водности, значений расходов в пределах 120–275 м³/с, при этом значения ниже среднего фиксируются чаще.

За весь период наблюдений выявлен слабо выраженный нисходящий тренд среднегодового расхода воды. Это указывает на общую тенденцию снижения стока, вероятно, вследствие климатических изменений (уменьшение снегозапасов, повышение температуры) и увеличения водопотребления в пределах бассейна.

Для реки Кигач доступны данные за более короткий период: 1992…2023 гг., чем по реке Урал. Тем не менее, даже за данный отрезок прослеживается не высокая межгодовая изменчивость среднегодового стока, с расходами от 194 м³/с в наиболее маловодные годы до 338 м³/с — в наиболее многоводные. За исключением значения расхода воды 418 м³/с (1994 г), который указывает на резкий подъем воды. Высокий уровень и расход в этом случай может указывать на особую климатическую обстановку (интенсивное таяние снега и ледников, осадки или климатические аномалии) или антропогенное воздействие (сбросы из водохранилищ и другие). Колебания значений не демонстрируют устойчивой восходящей или нисходящей тенденции.

Для более детального анализа стока реки Кигач и углубленного изучения его гидрологических характеристик возникла необходимость в продлении имеющегося ряда данных наблюдений. Поскольку собственные наблюдения за стоком реки Кигач охватывают ограниченный временной интервал, для увеличения длины временного ряда были использованы данные расходов воды реки Волга — с. Верхнелебяжье. Данные по реке Волга использованы за период с 1938 по 2023 годы.

С целью обоснования возможности использования данных р.Волги для восстановления ряда стока пр.Кигача была проведена корреляционная проверка между среднегодовыми расходами воды рек за период 1992…2023 гг. Коэффициент корреляции между рядами

составил 0,81, что свидетельствует о высокой степени связи и о возможности применения регрессионного анализа для восстановления недостающих данных.

На основании уравнения линейной регрессии были рассчитаны значения расходов воды по реке Кигач (пост Шортанбай) за отсутствующие годы, что позволило продлить ряд данных с 1938 по 2023 гг. После восстановления данных корреляция составила 0,92, что указывает на высокую точность и достоверность.

Таким образом, использование гидрологических данных р.Волга позволило существенно расширить временной ряд наблюдений по пр.Кигач, обеспечив возможность проведения более полного анализа ее водного режима и многолетней изменчивости стока.

Динамика изменения многолетнего (1938…2023гг) среднегодового стока рек Кигач и Урал приведены в рисунке 5.

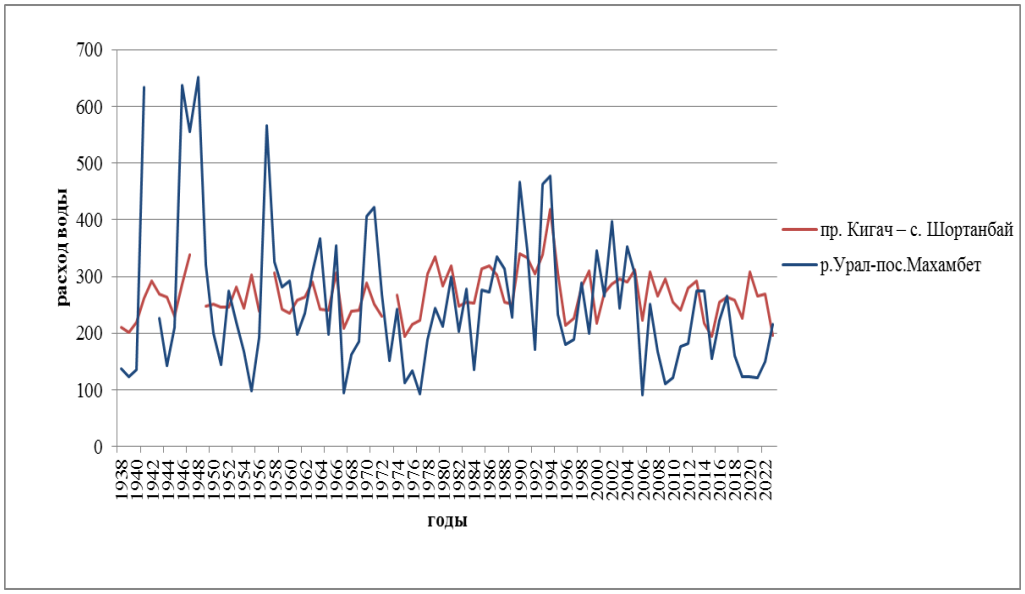


Рисунок 5. *Динамика многолетнего стока рек Кигач и Урал (1938…2023гг)*

Восстановления данных за 1948, 1957 и 1973 гг. не была выполнена в связи с отсутствием соответствующих наблюдений на реке-аналоге (р.Волга — с.Верхнелебяжье) за данный период.

После восстановления данных расходов воды за многолетний период (1938–2023 гг.) данные были проверены на репрезентативность (таблица 5).

Таблица 5. *Оценка репрезентативности восстановленного временного ряда расходов воды (1938–2023 гг.) пр. Кигач – с. Шортанбай*

период наблюдении	N	Qср, м^3/с	$\sigma_{Qср}$, %	Cv	σ_{Cv}, %	Cs
1938-2023	83	267	1,67	0,15	7,85	0,61

Анализ многолетней динамики стока рек Кигач и Урал показывает, что колебания водного режима у этих водотоков имеют различный характер. Река Кигач характеризуется более стабильным и равномерным стоком по сравнению с рекой Урал, у которой наблюдаются значительно более выраженные межгодовые колебания расходов воды.

Средний многолетний расход воды реки Кигач составляет 267 м³/с, при этом минимальные значения 193 м³/с, а максимальные — 418 м³/с. У р.Урал средний многолетний расход воды равен 253 м³/с, однако диапазон колебаний существенно шире: минимальные значения достигают 90 м³/с, тогда как максимальные — 651 м³/с. Таким образом, при схожем

среднем уровне водности обеих рек амплитуда изменчивости стока существенно различается. Река Кигач демонстрирует относительно устойчивый гидрологический режим, что указывает на меньшую зависимость ее стока от экстремальных гидрометеорологических условий. В то же время р.Урал отличается высокой динамичностью водного режима и значительными межгодовыми колебаниями расходов воды, что отражает ее более сложный режим питания и большую чувствительность к климатическим и антропогенным факторам.

Для того чтобы определить характерные значения среднегодового расхода воды реки Кигач в различные по водности годы, была проведена оценка по обеспеченности. В соответствии с гидрологической классификацией, за основу приняты следующие обеспеченности: 25 % — многоводный год, 50 % — средневодный год и 75 % — маловодный год.

Расчет обеспеченности производим по формуле:

$$P = \frac{m}{n+1} \cdot 100\% \qquad (2)$$

где,
- P — обеспеченность данного значения (%);
- m — порядковый номер (ранг) значения в ряду;
- n — общее число наблюдений.

На основании ряда данных за 1938…2023 гг. определены соответствующие эмпирические и теоритические значения стока (таблица 6).

Таблица 6. *Результаты обеспеченности ряда пр. Кигач – с. Шортанбай*

1%	5%	10%	25%	50%	75%	95%	99%
18	38	19	96	63	40	02	93

По результатам расчетов эмпирических и теоритических данных была выстроена кривая обеспеченности пр. Кигач – с. Шортанбай (рисунок 6).

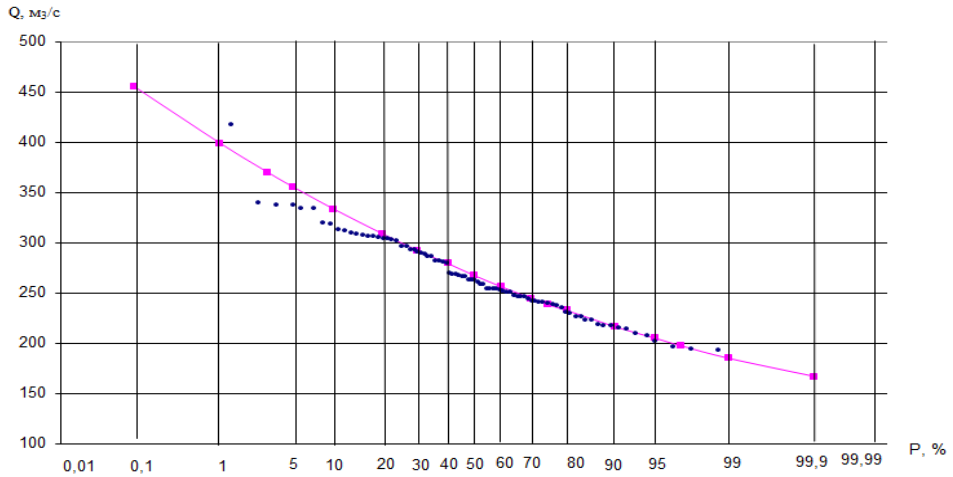


Рисунок 6. К*ривая обеспеченности пр. Кигач – с. Шортанбай*

Результаты расчётов показывают, что:
- при обеспеченности 25 % — 296 м³/с (многоводный год),
- при обеспеченности 50 % — 263 м³/с (средневодный год),

- при обеспеченности 75 % — 240 м³/с (маловодный год).

Полученная теоретическая кривая обеспеченности хорошо согласуется с эмпирическими данными, что подтверждается визуальным анализом и не превышает допустимые отклонения в пределах нормы. Это позволяет использовать расчётные значения расходов заданной обеспеченности для дальнейших водохозяйственных и проектных расчётов.

4. Обсуждение

Авторы должны исследовать и интерпретировать результаты в свете более ранних исследований и установленных гипотез. Они должны рассмотреть значимость результатов в широком контексте. Кроме того, могут быть включены предложения по будущим направлениям исследований.

5. Заключение

Сравнение базовых величин: за период с 1938 по 2023 годы расход реки Кигач (267 м³/с) и реки Урал (253 м³/с) показывает, что Кигач является значимым водотоком. Его вклад может быть значительным, особенно в районах, где Урал страдает из-за уменьшения стока и климатических изменений.

Тенденция уменьшения поступления воды по Уралу— серьёзный фактор, который усиливает значимость каждого дополнительного источника (в том числе Кигача) для восполнения дефицита.

Стабильность уровня воды в Кигаче отмечается по материалам наблюдения на посту пос. Шортанбай, что может указывать на устойчивость стока.

Сравнительный анализ с рекой Урал — основным источником пресной воды для Атырауской области — показывает, что река Кигач обладает стабильным гидрологическим режимом и способна выступать дополнительным ресурсом водоснабжения, особенно в условиях засушливого климата и растущей водной нагрузки на регион. При схожем среднем уровне водности рек Кигач и Урал амплитуда изменчивости стока существенно различается. Река Кигач демонстрирует относительно устойчивый гидрологический режим, что указывает на меньшую зависимость ее стока от экстремальных гидрометеорологических условий. При этом в национальных водных балансах Казахстана объем воды Кигача зачастую не учитывается в полной мере, что требует пересмотра подходов к инвентаризации и планированию водопользования.

Учитывая острый дефицит водных ресурсов на западе страны, предлагается включить реку Кигач в перечень стратегически важных водных объектов и разработать механизмы эффективного межведомственного и межгосударственного управления её стоком.

6. Вспомогательный материал: нет вспомогательного материала.

7. Вклады авторов

Для исследовательских статей с несколькими авторами необходимо предоставить короткий параграф, указывающий их вклад. Должны быть использованы следующие утверждения: «Концептуализация, X.X. и Y.Y.; методология, X.X.; программное обеспечение, X.X.; валидация, X.X., Y.Y. и Z.Z.; формальный анализ, X.X.; исследование, X.X.; ресурсы, X.X.; курирование данных, X.X.; написание — подготовка оригинального черновика, X.X.; написание — рецензирование и редактирование, X.X.; визуализация, X.X.; руководство, X.X.; администрирование проекта, X.X; получение финансирования, Y.Y. Все авторы прочитали и согласились с опубликованной версией рукописи». Авторство должно быть ограничено теми, кто внес существенный вклад в представленную работу.

8. Информация об авторе

Данная информация должна быть предоставлена для всех авторов в следующем виде:

Ахметов Серик Кабуалиевич – Председатель правления, НАО «Казахский научно-исследовательский институт Каспийского моря», Актау, Казахстан; serik.akhmetovkz@gmail.com

9. Финансирование: Пожалуйста, добавьте: «Нет внешнего финансирования» или «Это исследование финансировалось ФОНДом (Название), номер гранта XXX».

10. Благодарности: Вы можете выразить признательность за любую поддержку, не включенную в разделы вклада или финансирования автора в этом разделе. Это может включать административную и техническую помощь.

11. Конфликты интересов: Авторы должны заявить о любых конфликтах интересов или заявить: «Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов». Это включает личные обстоятельства или интересы, которые могут ненадлежащим образом повлиять на результаты исследования. Это должно быть раскрыто, если спонсоры были вовлечены в разработку исследования, сбор данных, анализ, написание рукописи или решения о публикации. Если они не были вовлечены, заявите: «Финансисты не играли никакой роли в разработке исследования, сборе данных, анализе, написании рукописи или решениях о публикации».

12. Список литературы

1. Отчет. Предварительные результаты исследований протоки Кигач (дельта р.Волги). 2017 Астана
2. Ежегодные данные о режиме и ресурсах поверхностных вод суши (ЕДС). Казгидромет. https://www.kazhydromet.kz/ru/gidrologiya/gosudarstvennyy-vodnyy-kadastr-poverhnostnye-vody

Следующая информация должна быть предоставлена на казахском языке.

Мақаланың аты

Аты Тегі, Аты Тегі және Аты Тегі

Аңдатпа: Зерттеу мақалаларына арналған аңдатпа 300 сөзден аспайтын абзац ішінде зерттеуді қысқаша мазмұндауы керек. Авторларға арнайы тақырыптарды пайдаланбай құрылымдық форматты қабылдау ұсынылады. Аңдатпа мақаланың мазмұнын объективті түрде көрсетуі керек және негізгі мәтінде талқыланбаған немесе қолдалмаған нәтижелерді қамтымауы керек. Сонымен қатар, ол негізгі қорытындыларды асыра айтудан аулақ болу керек.

Түйін сөздер: түйін сөз 1; түйін сөз 2; түйін сөз 3 (мақалаға тән, бірақ пәндік пәнде жеткілікті түрде кең таралған 3-10 түйін сөзді тізімдеңіз)

Следующая информация должна быть предоставлена на английском языке.

Title

Firstname Lastname, Firstname Lastname and Firstname Lastname

Abstract: An abstract for research articles should concisely summarise the study within a paragraph of no more than 300 words. Authors are encouraged to adopt a structured format without using specific headings. The abstract must objectively reflect the article's content and should not include results not discussed or supported in the main text. Additionally, it should avoid overstating the main conclusions.

Keywords: keyword 1; keyword 2; keyword 3 (List three to ten pertinent keywords specific to the article yet reasonably common within the subject discipline)