

Сравнительный анализ водности протоки Кигач в дельте Волги с водностью реки Жайык

Серик Ахметов*, Сержан Аманов

НАО «Казахский научно-исследовательский институт Каспийского моря», Актау, Казахстан; serik.akhmetovkz@gmail.com,
s_amanov@mail.ru

*Корреспонденция: serik.akhmetovkz@gmail.com

Аннотация. В условиях ограниченных водных ресурсов Западного Казахстана особую важность приобретает детальное исследование водных ресурсов малоизученных водотоков.

Настоящее исследование посвящено углубленному анализу водного режима протоки Кигач – одного из крупных рукавов в дельте реки Волги. Протока Кигач является трансграничным водным объектом, протекающим по границе Казахстана и России и частично обозначающим эту границу.

Долгое время изучению водных ресурсов протоки Кигач не уделялось должного внимания. Только в 2017 году на протоке был впервые открыт стационарный гидрологический пост (г/п) для изменения расходов воды в этой протоке. До того времени в протоке проводились наблюдения только за уровнем воды.

Впервые на основе стационарных гидрологических наблюдений и восстановленных рядов выполнена оценка многолетних характеристик стока протоки Кигач за период 1938–2023 годы. Восстановление данных было выполнено с использованием кривых связи «расход-уровень воды» и регрессионных зависимостей с рекой-аналогом. Установлено, что многолетний среднегодовой расход воды в протоке Кигач составляет 267 м³/с, что сопоставимо с водностью реки Жайык (253 м³/с). Однако необходимо отметить, что амплитуда межгодовых колебаний стока в протоке Кигач существенно ниже.

Результаты исследования свидетельствуют об устойчивости водного режима протоки Кигач, что свидетельствует о значительном водохозяйственном потенциале. Сделан вывод о целесообразности учета водных ресурсов протоки Кигач при планировании мероприятий водообеспечения прикаспийских регионов Казахстана.

Ключевые слова: водные ресурсы Казахстана; малые водотоки; гидрологический анализ; водный дефицит; трансграничные водотоки.

Цитирование: Ахметов, С., Аманов, С. Сравнительный анализ водности протоки Кигач в дельте Волги с водностью реки Жайык (2026). Вестник ЕНУ имени Л.Н. Гумилева. Серия Химия. География, 154(1), 118-134. <https://doi.org/10.32523/3107-278X-2026-154-1-118-134>

Академический редактор:
Н.Е. Рамазанова

Поступила: 10.12.2025
Исправлена: 4.03.2026
Принята: 11.03.2026
Опубликована: 31.03.2026



Copyright: © 2026 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/>)

1. Введение

Река Волга является одной из крупнейших водных артерий Евразии и имеет важное значение не только для Российской Федерации, но и для Республики Казахстан (Gorelits et al., 2005;

Agafonnikova et al., 2017), поскольку одним из её рукавов является протока Кигач. Дельта реки Волги представляет собой динамическую природную систему, развитие которой связано с колебанием уровня Каспийского моря и изменениями водного стока (Kroonenberg et al., 1997; Helms et al., 2005; Ismailov et al., 2015). Морфология русловой сети Волги и особенности перераспределения стока в дельтовой области формировались под воздействием как природных, так и гидрологических изменений в бассейне реки (Sidorchuk et al., 2009). Однако необходимо отметить, что гидрологические изменения могут быть обусловлены естественными природными факторами. Протока Кигач, являющаяся частью дельтовой системы Волги и играющая существенную роль в формировании водного баланса региона, остаётся недостаточно изученной.

Река Жайык представляет собой основную водную артерию Западного Казахстана, поэтому её гидрологический режим был предметом исследований многих учёных (Bazarbay et al., 2024; Tursunova, 2024 Tulemisova et al., 2017). Гидрологический режим реки Жайык неоднократно анализировался с точки зрения влияния климатических и антропогенных факторов (Yumina et al., 2024)

Отличительной особенностью водных ресурсов Республики Казахстан является их неравномерное распределение по территории страны (Shiklomanov et al., 2013; Liu et al., 2025;). К числу регионов, мало обеспеченных водными ресурсами, относятся западные регионы Казахстана, в частности Атырауская и в особенности Мангистауская области страны (Zagidullina et al., 2024). Здесь слабо развита гидрографическая сеть, а объемы доступных поверхностных вод ограничены (Ivkina et al., 2016). Даже Атырауская область в последние десятилетия испытывает дефицит водных ресурсов. Во многом это связано со снижением водности реки Жайык, в результате влияния как антропогенных, так и климатических факторов (Kisebaev et al., 2020; Golubtsov et al, 2023; Musakulkyzy et al., 2024; White et al., 2014; Kalugin et al., 2024). В условиях ограниченных водных ресурсов особую актуальность приобретает использование современных методов анализа и восстановления гидрологических рядов и методы анализа пространственно-временной динамики поверхностных вод (Pekel et al., 2016). Однако их применение обусловлено не только ограниченностью водных ресурсов, но и необходимостью повышения точности оценок, учета климатической изменчивости и антропогенного воздействия, совершенствования мониторинга и прогнозирования состояния водных систем.

Что касается Мангистауской области, то ситуация с водообеспечением ее населения и хозяйственного комплекса гораздо сложнее из-за полного отсутствия в области постоянно действующих поверхностных водотоков (World Bank, 2020; UNEP, 2021). В этих условиях роль водовода Астрахань – Мангышлак, в которую вода поступает из протоки Кигач, приобретает жизненно важное значение в части водообеспечения крупного промышленного региона Казахстана – Мангистауской области (UNEP, 2017). Несмотря на то, что протока Кигач не является рекой в полном смысле этого слова из-за отсутствия у нее собственной водосборной площади, важно детально исследовать ее гидрологические характеристики для оценки ее водохозяйственного потенциала (Shinkarenko et al., 2023; Safarov et al., 2024). Колебания уровня Каспийского моря и связанные с ним изменения дельтовых процессов оказывают прямое влияние на перераспределение стока и системе рукавов Волги, включая Кигач (Lahijani et al., 2023; Kaftan et al., 2018; Zanganeh et al., 2024; Fallah et al., 2023; Toorani et al., 2021).

Целью исследования является проведение углублённого анализа гидрологических характеристик протоки Кигач, оценка ее потенциала в части повышения водообеспеченности Атырауской и Мангистауской областей Казахстана. Далее с последующей выработкой предложений по учету водных ресурсов протоки Кигач при планировании мероприятий по использованию водных ресурсов прикаспийских регионов Казахстана.

Задачи исследования включают анализ изученности водных ресурсов протоки Кигач, оценку ее основных гидрологических характеристик, а также проведение сравнительного анализа водности протоки Кигач с водностью реки Жайык.

Несмотря на наличие значительного количества работ, посвящённых гидрологическому режиму реки Волги и реки Жайык, исследования направленные на количественную оценку водности отдельных рукавов дельты реки Волги, в том числе протоки Кигач носят фрагментарный характер. Такие исследования, как правило, ограничиваются качественными оценками или краткосрочными наблюдениями. Отсутствие длительных рядов наблюдений за расходами воды не дает возможности объективной оценки водохозяйственного потенциала водного объекта. В этой связи актуальной является задача восстановления и анализа многолетних рядов стока протоки Кигач.

Впервые выполнено восстановление и проведен анализ многолетних рядов стока протоки Кигач с применением современных гидрологических методов. Установлены особенности ее водного режима и дана количественная оценка водности в сравнении с рекой Жайык.

2. Материалы и методы

Дельта Волги - самая большая речная дельта в Европе. Она насчитывает до 500 рукавов и проток. К числу основных рукавов дельты Волги относятся: Бахтемир, Камызяк, Старая Волга, Болда, Бузан и Ахтуба.

Одним из крупных рукавов протоки Бузан является протока Кигач, являющаяся пограничным водотоком, по которому проходит линия государственной границы между Российской Федерацией и Республикой Казахстан.

Протока Кигач не имеет собственного водосборного бассейна. Кигач является рукавом дельты реки Волги и поэтому её гидрологический и гидрохимический режимы формируются под влиянием речных факторов, отражающих весь комплекс процессов, протекающих в реке Волге и в 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. Кигач является одним из крупных водотоков восточной части дельты р. Волги и ограничивает площадь дельты с востока. На участке от истока до впадения ерика Мохамарского 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 в восточном направлении ерик Верхняя Шароновка. В 37 км южнее окраины пос. Шортанбай от протоки Кигач ответвляется на восток ерик Нижняя Шароновка, который сливаясь с ериком Верхняя Шароновка, в 3 км восточнее пос. Шортанбай, образует протоку Шароновка.

Далее на 59,5 км от истока в 1,5 км юго-восточнее с. Жанаул протока Кигач сливается с правым притоком протоки Тюрина – протокой Сумница Широкая, сопоставимой по водности 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 протока Тимофеевская, на левом берегу которой располагаются села Сафоновка, Утеры и Богатое (UNEP, 2017).

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 Смирновскую, 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.

Веерообразно разветвляясь на несколько крупных и мелких водотоков, протоки Тимофеевская, Смирновская и Двойники формируют сеть каналов – Иголкинский,

Мокринский и Утеринский. В свою очередь канал Утеринский разветвляется на Канычинский и Бакланый каналы.

В целом общая длина русловой части протоки Кигач в раскатной части авандельты реки Волги составляет 92,5 км.

Водный режим протоки Кигач, главным образом, определяется водным режимом реки Волги (в частности, режимом работы Астраханского вододелителя). Однако при этом следует принимать во внимание также влияние на него изменения фонового уровня Каспийского моря.

Для выполнения исследования и оценки водных ресурсов протоки Кигач на первом этапе были восстановлены пропущенные и недостаточные ряды наблюдений. Восстановление данных было выполнено с использованием метода:

метод кривой связи «расход – уровень воды» ($Q - H$). Пространственный метод, на основе инструментальных измерений расходов и уровней воды на протоке Кигач-с. Шортанбай.

метод восстановления данных через реку-аналога на основе регрессионных зависимостей. Данный метод позволяет учитывать взаимосвязь стока исследуемого водного объекта и близлежащими водотока-аналогами.

На следующем этапе восстановленные ряды данных были проверены на репрезентативность. Целью проверки репрезентативности является оценки качества и достоверности исходной информации. Для этого применялись стандартные статистические критерии (среднее значение, среднеквадратическое отклонение и др.), обеспечивающие сопоставимость восстановленных и наблюдаемых данных.

Заключительным этапом исследования стал анализ основных гидрологических характеристик и водности, выполненный для протоки Кигач и реки Жайык, что позволило выявить пространственные и временные особенности стока исследуемых водных объектов.

3. Результаты

Для оценки гидрологических характеристик протоки Кигач использовались данные систематических наблюдений за расходами воды на г/п с. Шортанбай, за период с 2017 по 2023 годы (Kazhydromet. (2025)).

Изменения среднегодовых, максимальных и минимальных расходов воды протоки Кигач у с. Шортанбай за период с 2017 по 2023 годы показаны на рисунке 1.

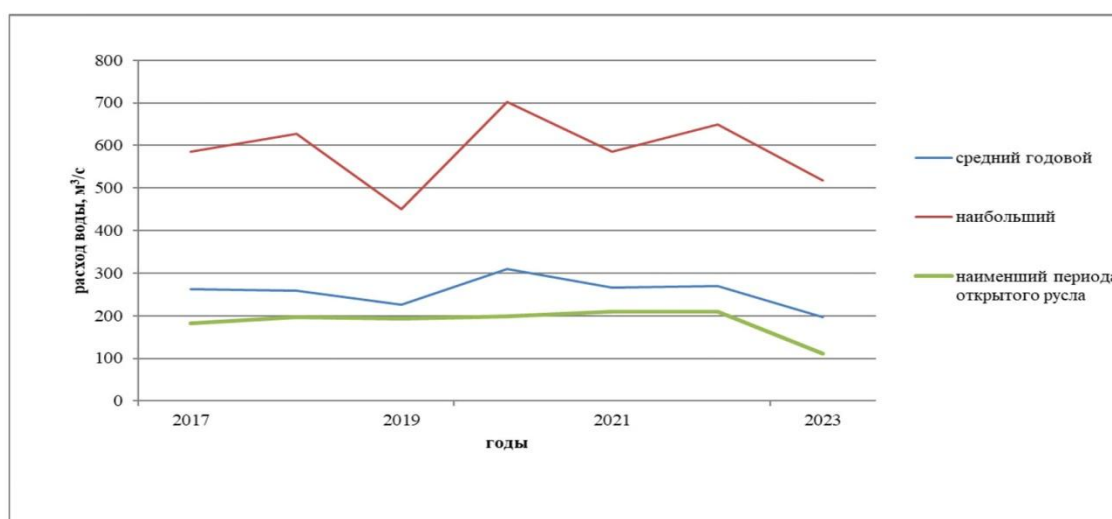


Рисунок 1. Среднегодовые, максимальные и минимальные расходы воды в протоке Кигач у с. Шортанбай за период с 2017 по 2023 годы

3.1. Анализ среднегодовых, максимальных и минимальных расходов воды

Данные о **среднегодовых** расходах воды в протоке Кигач у с. Шортанбай приведены в таблице 1.

Среднегодовой расход воды в протоке Кигач за анализируемый период составил 256 м³/с. При этом расходы воды выше среднегодового значения наблюдались в 2017, 2018, 2020, 2021 и 2022 годах. Максимальное превышение среднегодового расхода воды над среднегодовым наблюдалось в 2020 году. Среднегодовые расходы воды ниже среднегодовых значений отмечены в 2019 и 2023 годах. Наименьший среднегодовой расход в протоке Кигач наблюдался в 2023 году и составил 197 м³/с, а наибольший в 2020 году – 309 м³/с. Разница между наибольшим и наименьшим расходами за период с 2017 по 2023 годы составляет 112 м³/с, что превышает 40% от среднегодового расхода воды этой протоки и является достаточно существенной.

Таблица 1. Среднегодовые расходы воды в протоке 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 | |

Данные о **максимальных** расходах воды в протоке Кигач у с. Шортанбай за период с 2017 по 2023 годы приведены в таблице 2.

Из таблицы 2 видно, что наибольший максимальный расход воды в протоке Кигач наблюдался 17 июня 2020 года и составил 701 м³/с, а наименьший максимальный расход воды отмечался 16 мая 2019 года и составил 451 м³/с.

Большая часть пиковых значений расходов воды приходится на месяц май, исключение составляет лишь 2021 год, когда максимальный расход воды в протоке наблюдался в июне.

Таблица 2. Максимальные расходы воды в протоке Кигач - с. Шортанбай

| год | максимальный расход, м ³ /с | дата |
|------|--|--------|
| 2017 | 585 | 28 мая |
| 2018 | 628 | 15 мая |
| 2019 | 451 | 16 мая |
| 2020 | 701 | 17 мая |
| 2021 | 586 | 16 мая |
| 2022 | 649 | 14 мая |
| 2023 | 518 | 05 мая |

Данные о **минимальных** расходах воды в протоке Кигач у с. Шортанбай за период с 2017 по 2023 годы приведены в таблице 3.

Кигач был организован РГП «Казгидромет» только в 2017 году. Поэтому данные наблюдений за расходами воды г/п с. Шортанбай, имеющиеся в настоящее время за период с 2017 по 2023 годы, не обеспечивают достаточной временной репрезентативности для проведения полноценных гидрологических расчетов.

С целью продления временного ряда наблюдений за расходами воды в протоке Кигач, были проведены расчеты по установлению статистической зависимости между исходными гидрологическими данными г/п с. Шортанбай и с. Котьяевка. Для чего в первую очередь были проанализированы исходные данные по уровню воды. Результаты расчетов показали, что коэффициент парной корреляции между уровнями воды на обоих вышеперечисленных г/п за период с 2017 по 2023 годы составляет 0,99. В г/п с. Котьяевка наблюдения за уровнями воды проводятся с 1992 года по настоящее время. Тем самым связь между уровнями воды на г/п является почти функциональной. Линейное уравнение регрессии показано ниже

$$H_{ш} = 0,86H_{к} + 136 \quad (1)$$

где $H_{ш}$ - уровень воды в протоке Кигач - с. Шортанбай; $H_{к}$ - уровень воды в протоке Кигач - с. Котьяевка

Высокая степень корреляционной зависимости между обоими пунктами наблюдений за уровнями воды в протоке Кигач позволила с высокой степенью достоверности восстановить значения уровня воды в г/п с. Шортанбай. Данные об уровнях воды с. Шортанбай были восстановлены на основании данных наблюдений за уровнями воды в г/п с. Котьяевка за период с 1992 по 2016 годы.

Далее это дало возможность восстановить и тем самым продлить ряд наблюдений за расходами воды в г/п с. Шортанбай за период с 1992 года по 2016 годы на основании связи между расходами воды и уровнями воды за период с 2017 по 2023 годы (рисунок 3).

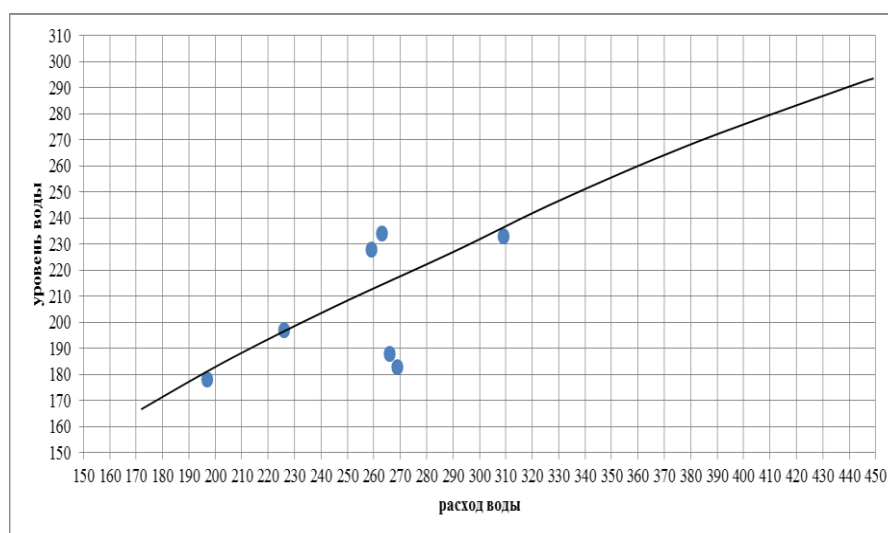


Рисунок 3. Зависимости между уровнями и расходами воды ($Q=f(H)$) в протоке Кигач - с. Шортанбай

После восстановления были рассчитаны статистические характеристики расходов воды в пункте наблюдений протока Кигач - с. Шортанбай за многолетний период среднегодовой расход воды (Q_{cp}), среднеквадратическое отклонение ($\sigma_{Q_{cp}}$), коэффициент вариации (C_v) и коэффициент асимметрии (C_s) за период наблюдений с 1992 по 2023 годы (таблица 4).

Таблица 4. Статистические характеристики расходов воды в пункте наблюдений протока Кигач - с. Шортанбай, рассчитанные за период с 1992 по 2023 годы

| период наблюдений | n | Q _{ср} , м ³ /с | σ _{Qср} , % | C _v | σ _{Cv} , % | C _s |
|-------------------|----|-------------------------------------|----------------------|----------------|---------------------|----------------|
| 1992-2023 | 32 | 272 | 3,01 | 0,17 | 12,68 | 0,77 |

Из таблицы 4 видно, что среднегодовой расход воды в протоке Кигач у с. Шортанбай за многолетний период составляет 272 м³/с, среднеквадратическое отклонение – 3,01 %, коэффициент вариации – 0,17, а коэффициент асимметрии – 0,77. Ошибки рассчитанных статистических характеристик расхода воды в протоке Кигач у с. Шортанбай незначительны по величине, что дает основание полагать, что полученные результаты являются статистически надёжными.

3.2. Сравнительный анализ гидрологических характеристик протоки Кигач и реки Жайык

С гидрологической точки зрения река Жайык является достаточно хорошо изученным водотоком. Систематические наблюдения за режимом реки здесь начаты еще в XIX веке.

Для проведения сравнительного анализа гидрологических характеристик протоки Кигач и реки Жайык был выбран г/п р. Жайык – пос.Махамбет, поскольку этот пункт наблюдений находится в верхней части устьевой области реки и на него не распространяется влияние колебаний уровня Каспийского моря.

Систематические гидрологические наблюдения за водным режимом реки Жайык у пос. Махамбет начаты в 1932 году. Однако, в анализ были включены данные, начиная с 1936 года по 2023 годы, так как данные за период с 1932 по 1935 годы представляются недостаточно надёжными по ряду причин.

Что касается протоки Кигач, то анализ гидрологической изученности этой протоки описан достаточно подробно выше. Здесь лишь отметим, что для сравнительного анализа гидрологических характеристик протоки Кигач и реки Жайык , использовались не только данные измерений за расходами воды в протоке Кигач у с. Шортанбай за период с 2017 по 2023 годы, но и восстановленные значения расходов воды по пункту наблюдений на этой протоке с 1992 по 2016 годы.

По реке Жайык в расчеты принимались данные с 1936 по 2023 годы, а по протоке Кигач с 1992 по 2023 годы.

Совмещенный хронологический график изменений среднегодовых расходов воды в реке Жайык и протоке Кигач за 1936 – 2023 годы приведен на рисунке 4, аналогичный график за период с 1992 по 2023 годы показан на рисунке 5.

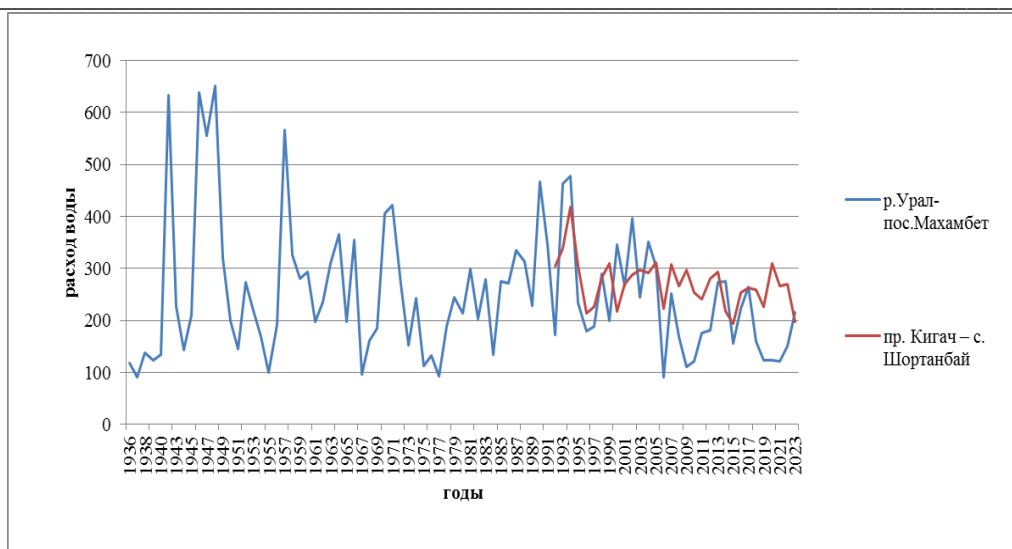


Рисунок 4. Совмещенный хронологический график изменений среднегодовых расходов воды в реке Жайык – пос. Махамбет (1936 -2023 годы) и протоке Кигач – с. Шортанбай (1992 -2023 годы)

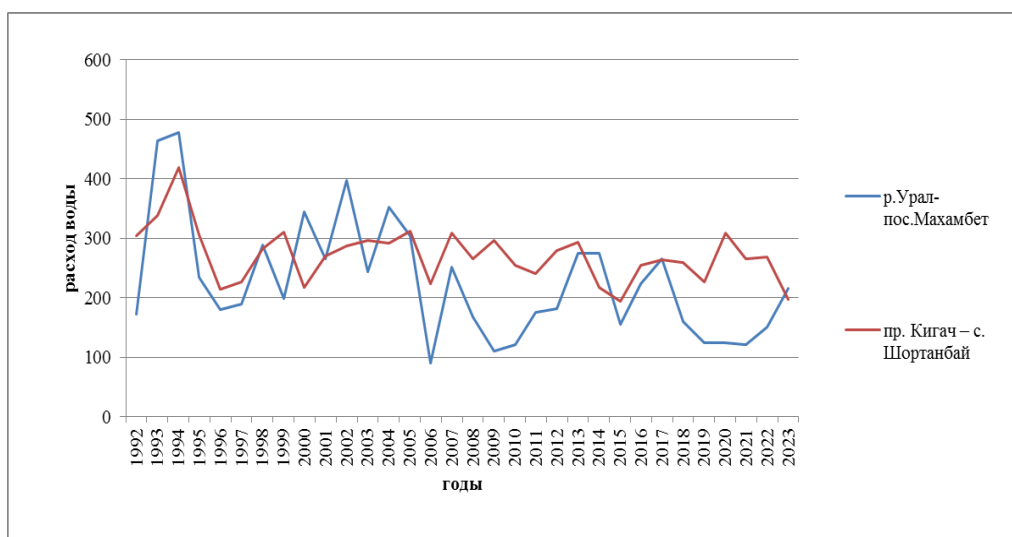


Рисунок 5. Совмещенный хронологический график изменений среднегодовых расходов воды в реке Жайык – пос. Махамбет и протоке Кигач – с. Шортанбай за 1992 -2023 годы

Согласно проведенным расчетам, многолетний среднегодовой расход воды в реке Жайык в период с 1936 по 1960 годы составил $281 \text{ м}^3/\text{с}$. При этом максимальный среднегодовой расход воды в этот период составил $650 \text{ м}^3/\text{с}$. В последующий период (1961–1977 гг.) наблюдалось снижение многолетнего среднегодового расхода до $231 \text{ м}^3/\text{с}$. Затем с период с 1978 по 2010 годы не отмечалось устойчивого тренда в колебаниях среднегодовых расходов воды, в то время как с 2011 по 2023 годы отмечается снижение водности реки при колебаниях расходов воды в пределах от 120 до $275 \text{ м}^3/\text{с}$. В целом, за весь период наблюдений в реке Жайык отмечается слабовыраженный нисходящий тренд изменения среднегодового расхода воды. Расход воды в реке имеет общую тенденцию к снижению, вероятно, в том числе за счет влияния изменения климата.

В протоке Кигач за период с 1992 по 2023 годы прослеживалась относительная небольшая межгодовая изменчивость среднегодового расхода воды, изменявшаяся в пределах от $194 \text{ м}^3/\text{с}$ (наиболее маловодные годы) до $338 \text{ м}^3/\text{с}$ (наиболее многоводные годы).

Исключение имело место в 1994 году, когда среднегодовой расход воды в протоке составил 418 м³/с. Однако, в целом, в колебаниях среднегодовых расходов воды в протоке Кигач за рассматриваемый период не отмечалось устойчивой восходящей или нисходящей тенденции изменения стока воды.

3.3 Анализ зависимости расхода воды в протоке Кигач от расхода воды в реке Волга

Для более детального анализа и продления ряда данных по протоке Кигач была рассмотрена возможность использования в качестве реки-аналога реки Волги. Для восстановления и продления ряда данных расходов воды были использованы данные реки Волга г/п с. Верхнелебяжье, где инструментальные наблюдения проводились начиная с 1938 года и продолжаются по настоящее время.

Расчеты статистической зависимости расходов воды в протоке Кигач у с.Шортанбай с расходами в реке Волге г/п с. Верхнелебяжье за период с 1992 по 2023 годы показали, что коэффициент парной линейной корреляции между их среднегодовыми расходами равен 0,81. Это свидетельствует о достаточно высокой зависимости водности в протоке Кигач от водности реки Волги и возможности использования этой связи для восстановления значений среднегодовых расходов воды в протоке Кигач на основе данных реки Волга за период с 1938 по 1991 годы. Уравнение регрессии, связывающее среднегодовые расходы воды в протоке Кигач в зависимости от среднегодовых расходов воды в реке Волге показано ниже

$$H_{ш} = 0,03H_{в} + 22,9 \quad (2)$$

где $H_{ш}$ – уровень воды в протоке Кигач – с. Шортанбай; $H_{в}$ – уровень воды в Волге у с. Верхнелебяжье

Восстановление среднегодовых расходов воды в протоке Кигач за 1948, 1957 и 1973 годы не проводилось, так как за эти годы отсутствуют данные наблюдений по реке-аналогу (р. Волга – с. Верхнелебяжье).

Оценка точности регрессионной модели восстановления ряда данных была выполнена на основе анализа статистической значимости коэффициента корреляции и параметров регрессии. При длине ряда $n=83$ коэффициент корреляции составил $r=0,92$, что свидетельствует о тесной статистической связи между рядами (расходы воды в протоке Кигач у с. Шортанбай с расходами в реке Волге у с. Верхнелебяжье). Средняя квадратическая ошибка коэффициента корреляции равна $\pm 0,018$, а вероятная ошибка составляет $\pm 0,012$. Стандартная ошибка коэффициента регрессии составила 0,001. Это указывает на высокую устойчивость параметров модели и незначительную погрешность оценки регрессионной зависимости. Данные значения свидетельствуют о статистической надежности восстановленных данных и допустимости ее использования в дальнейших расчетах.

После проведенных расчетов статистические характеристики среднегодовых расходов воды в протоке Кигач г/п с. Шортанбай были пересчитаны с учетом добавления в расчётный ряд данных за период с 1938 по 1991 годы. Результаты расчетов показаны в таблице 5.

Таблица 5. Статистические характеристики расходов воды в пункте наблюдений протока Кигач - с. Шортанбай, рассчитанные за период с 1938 по 2023 годы

| период наблюдений | n | Q _{ср} , м ³ /с | σ _{Q_{ср}} , % | C _v | σ _{C_v} , % | C _s |
|-------------------|----|-------------------------------------|---------------------------------|----------------|--------------------------------|----------------|
| 1938–2023 | 83 | 267 | 1,67 | 0,15 | 7,85 | 0,61 |

Согласно проведенным расчетам, за многолетний период (1938–2023 годы) среднегодовой расход воды ($Q_{ср.}$) в протоке Кигач составил $267 \text{ м}^3/\text{с}$, что немного ниже, чем значения, полученные ранее ($272 \text{ м}^3/\text{с}$) и показанные в таблице 4 при принятии в расчеты данных наблюдений только за 1992–2023 годы. Однако, эти различия находятся в пределах среднеквадратических ошибок расчетов, что позволяет проводить дальнейший сравнительный анализ гидрологических характеристик реки Жайык и протоки Кигач за период наблюдений с 1938 по 2023 годы.

По полученным восстановленным значениям расходов воды в протоке Кигач построен совместный хронологический график изменений среднегодовых расходов воды в реке Жайык и в протоке Кигач за период с 1938 по 2023 годы, показанный на рисунке 6.

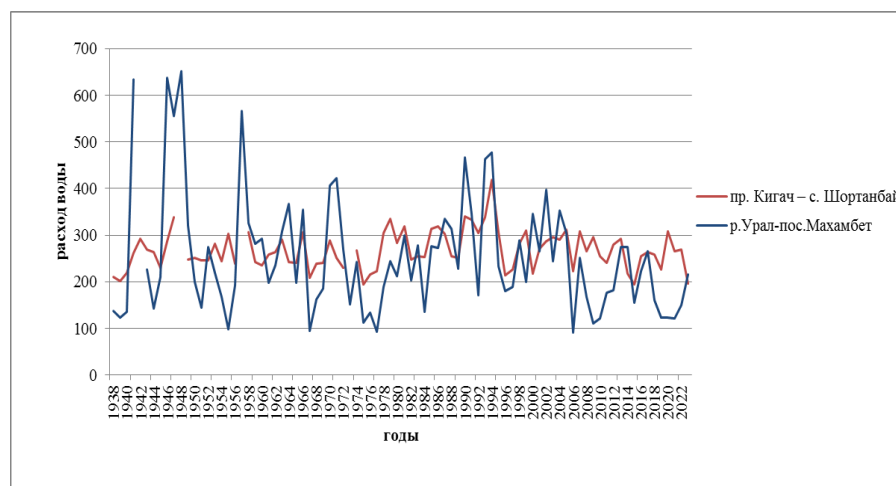


Рисунок 6. Совмещенный хронологический график изменений среднегодовых расходов воды в реке Жайык – пос. Махамбет и протоке Кигач – с.Шортанбай за 1938–2023 годы

Проведенный сравнительный анализ изменений среднегодовых расходов воды в протоке Кигач и реке Жайык показал, что изменчивость расхода воды в протоке Кигач меньше, чем изменчивость расхода воды в реке Жайык. Это выражается в менее значительных межгодовых колебаниях значений расходов воды. Возможно, это связано с тем, что расход воды в нижнем течении реки Волги более зарегулирован, а также в связи с различными условиями формирования стока воды в бассейнах рек Волги и Жайык. Необходимо отметить, что, хотя многолетние среднегодовые значения расходов воды в протоке Кигач ($267 \text{ м}^3/\text{с}$) и в реке Жайык – $253 \text{ м}^3/\text{с}$ достаточно близки по значениям, диапазон колебаний среднегодовых расходов воды в обоих водотоках существенно отличается. Так, если принимать во внимание данные за период, когда непосредственно проводились наблюдения за расходами воды на обоих водотоках (2017–2023 годы), то видно, как значительно отличаются значения их среднегодовых максимальных и минимальных расходов воды. Так, в протоке Кигач минимальные среднегодовые расходы воды составили $193 \text{ м}^3/\text{с}$, в то время как в реке Жайык эта величина была равна $90 \text{ м}^3/\text{с}$. Также существенно отличаются значения максимальных среднегодовых расходов воды, которые составили для протоки Кигач – $418 \text{ м}^3/\text{с}$, а для реки Жайык – $651 \text{ м}^3/\text{с}$. Таким образом, при практически одинаковых значениях многолетних среднегодовых расходов воды амплитуда колебаний расходов воды существенно различается.

Для оценки стока воды в протоке Кигач в различные по водности годы были рассчитаны среднегодовые расходы воды различной обеспеченности. Для этого вначале были рассчитаны эмпирические значения обеспеченности расхода воды в протоке Кигач по известным в гидрологии формулам, а затем была построена теоретическая кривая обеспеченности среднегодовых расходов воды, показанная на рисунке 6.

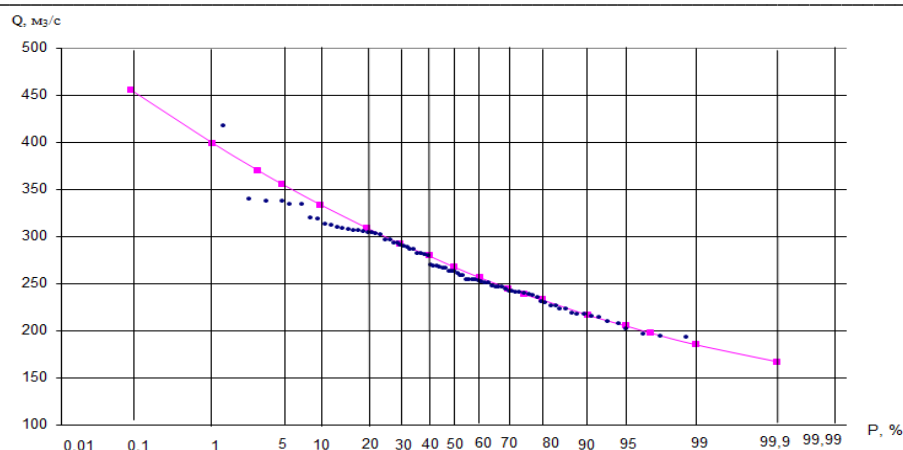


Рисунок 6. Кривая обеспеченности среднегодовых расходов воды в протоке Кигач у с. Шортанбай

Значения характерных среднегодовых расходов воды различной обеспеченности в протоке Кигач у с. Шортанбай приведены таблице 6.

Таблица 6. Среднегодовые расходы воды различной обеспеченности в протоке Кигач у с. Шортанбай

| Q1% | Q5% | Q10% | Q25% | Q50% | Q75% | Q95% | Q99% |
|-----|-----|------|------|------|------|------|------|
| 418 | 338 | 319 | 296 | 263 | 240 | 202 | 193 |

Из таблицы 6 видно, что в многоводные годы (25 % обеспеченности) среднегодовой расход воды в протоке Кигач у с. Шортанбай составляет 296 м³/с, в средние по водности годы (50 % обеспеченности) – 263 м³/с и в маловодные годы (75 % обеспеченности) – 240 м³/с.

4. Обсуждение

В работе впервые на основе данных наблюдений на стационарном г/п РГП «Казгидромет» за период с 2017 по 2023 годы проведены исследования водного режима протоки Кигач, расположенной в дельте реки Волги.

Несмотря на то, что длина ряда наблюдений за расходами воды в протоке Кигач составляет всего 7 лет, на основе общепринятого в гидрологии метода реки-аналога были восстановлены данные о расходах воды в протоке Кигач, начиная с 1938 года. С этой целью вначале были установлены связи между уровнями воды г/п пр. Кигач – с. Шортанбай и г/п пр. Кигач – с. Котьяевка, где наблюдения за уровнем воды проводятся с 1992 года, то есть они начаты на 25 лет раньше, чем наблюдения за уровнем воды на г/п пр. Кигач – с. Шортанбай. Связь между уровнями воды в этих пунктах наблюдений оказалась очень тесной (коэффициент парной корреляции – 0,99). Это позволили продлить ряд наблюдений за расходами воды на г/п пр. Кигач – с. Шортанбай до 1992 года. Далее была установлена связь между расходами воды в протоке Кигач и в реке Волге. С этой целью была найдена связь между расходами воды в протоке Кигач у с. Шортанбай и в реке Волге у с. Верхнелебяжье. Связь между расходами воды до восстановления данных оказалась также достаточно хорошей (коэффициент корреляции 0,81) для восстановления данных о расходах воды в протоке Кигач до 1938 года. После восстановления коэффициент корреляции составил $r=0,92$, что свидетельствует о тесной статистической связи между рядами (расходы воды в протоке Кигач у с. Шортанбай с расходами в реке Волге у с. Верхнелебяжье). Средняя квадратическая ошибка коэффициента корреляции равна $\pm 0,018$, а вероятная ошибка составляет $\pm 0,012$.

Восстановленные данные наблюдений позволили впервые оценить водность протоки Кигач за многолетний период с 1938 по 2023 годы.

Выполненные в ходе исследований расчеты показали, что в многоводные годы (25 % обеспеченности) среднегодовой расход воды в протоке Кигач у с. Шортанбай составляет 296 м³/с, в средние по водности годы (50 % обеспеченности) – 263 м³/с и в маловодные годы (75 % обеспеченности) – 240 м³/с.

Восстановление данных о расходах воды в протоке Кигач позволило провести также сопоставление расхода воды в протоке с расходами воды реки Жайык, являющейся самым крупным водным объектом Западного Казахстана. Сравнительный анализ, проведенный за период с 1938 по 2023 годы показал, что при близких значениях многолетних среднегодовых расходов воды в протоке Кигач – 267 м³/с и в реке Жайык – 253 м³/с, диапазон колебаний расходов в многолетнем разрезе существенно отличается. Например, в протоке Кигач минимальный среднегодовой расход воды равен 193 м³/с, а в реке Жайык – 90 м³/с, максимальный среднегодовой расход воды в протоке Кигач – 418 м³/с, а в реке Жайык – 651 м³/с. Таким образом, при практически одинаковых значениях многолетних среднегодовых расходов воды амплитуда колебаний расходов воды в обоих водотоках существенно различается в многолетнем разрезе.

В дальнейшем для более точной оценки водности протоки Кигач необходимо провести исследования по оценке не только ее среднегодовых, но и внутригодовых расходов воды. Очень важным направлением дальнейших исследований является оценка возможности улучшения системы мониторинга водных ресурсов данного водотока путем установки на нем автоматизированных средств измерений. Крайне актуальным является также вопрос изучения влияния значительного снижения фоновое уровня Каспийского моря, наблюдающееся в последние 30 лет, на гидрологический режим протоки Кигач.

5. Заключение

В данном исследовании приведены результаты детальных исследований расхода воды в протоке Кигач. Ранее такие исследования не проводились, несмотря на их значимость для прикаспийских регионов Казахстана.

В ходе исследования были найдены достаточно тесные корреляционные связи между уровнями воды г/п с. Шортанбай и с. Котьяевка, а также между расходами воды в протоке Кигач г/п с. Шортанбай и в реке Волге г/п с. Верхнелебяжье. Это позволили восстановить значения среднегодовых расходов воды в протоке Кигач и рассчитать многолетние характеристики расхода воды в протоке за различные по обеспеченности годы за период с 1938 по 2023 годы. В частности, расчеты показали, что среднегодовые расходы воды в протоке Кигач в многоводные годы (25 % обеспеченности) равны 296 м³/с, в средние по водности годы (50 % обеспеченности) – 263 м³/с и в маловодные годы (75 % обеспеченности) – 240 м³/с.

В ходе исследования был проведен сравнительный анализ расхода воды в протоке Кигач и в самой крупной водной артерии Западного Казахстана – реке Жайык. Сравнительный анализ показал, что водность этих водных объектов является сопоставимой (многолетний среднегодовой расход протоки Кигач у с. Шортанбай составляет 267 м³/с, а реки Жайык у пос. Махамбет – 253 м³/с).

Проведенный анализ расходов воды в протоке Кигач имеет важное значение для оценки водных ресурсов не только данного водотока, но в целом для оценки и даже переоценки водных ресурсов Казахстана в целом. По объему стока воды протока Кигач, как было показано выше, сопоставима со стоком воды реки Жайык. Для Казахстана водные ресурсы данного водного объекта уже в настоящее время имеет очень важное значение. Эта значимость проявляется, в частности, в водообеспечении населения и хозяйственного комплекса прикаспийских областей страны, где проблемы дефицита водных ресурсов крайне актуальны. Однако, в перспективе в связи с обострением проблемы дефицита водных ресурсов в условиях

изменения климата, росте численности населения региона и повышения качества жизни людей, роль водных ресурсов протоки Кигач для Казахстана может значительно возрасти.

Поэтому, в условиях обострения проблемы дефицита водных ресурсов в Казахстане, в том числе в его западных регионах, вопросы организации системы мониторинга на малоизученных водных объектах для уточнения потенциала водных ресурсов страны становятся все более актуальными.

Данные наблюдений о водных ресурсах малоизученных водотоков, наряду с данными о водности водных объектов, на которых мониторинг стока воды проводится в течение многих лет, крайне важны для разработки дальнейших планов водообеспечения населения и хозяйственного комплекса страны. В этой связи при разработке планов развития прикаспийских регионов Казахстана следует особое внимание уделить протоке Кигач, водные ресурсы которой представляются достаточно значительными.

6. Вспомогательный материал: нет вспомогательного материала.

7. Вклады авторов

Концептуализация – С.А.; методология – С.А.; программное обеспечение – С.А., С.А.²; валидация – С.А.; формальный анализ – С.А.; исследование – С.А.; ресурсы – С.А.; курирование данных – С.А.; написание и подготовка оригинального черновика – С.А.; написание, рецензирование и редактирование – С.А.; визуализация – С.А.; руководство – С.А.; администрирование проекта – С.А.; получение финансирования – С.А. Все авторы прочитали и согласились с опубликованной версией рукописи.

8. Информация об авторе

Ахметов, Серик – председатель правления НАО «Казахский научно-исследовательский институт Каспийского моря», Актау, Казахстан; 130000; serik.akhmetovkz@gmail.com, <https://orcid.org/0009-0007-0867-7429>

Аманов, Сержан – заведующий лабораторией НАО «Казахский научно-исследовательский институт Каспийского моря», Актау, Казахстан; 130000; s_amanov@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-0585-2125>

9. Финансирование: публикация статьи финансируется НАО «Казахский научно-исследовательский институт Каспийского моря».

10. Благодарности: автор выражает признательность Елбасиевой Б.Б. за техническую помощь.

11. Конфликты интересов: авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

12. Список литературы

1. Bazarbay, L. B., Yeltay, A. G., Zhagparova, N. N., & Shishkina, G. M. (2024). Influence of the Zhaiyk River on Caspian Sea level (Vliyanie reki Zhaiyk na uroven' Kaspiiskogo morya in Russian). *Hydrometeorology and Ecology (Gidrometeorologiya i ekologiya)*, 4, 7–14. <https://doi.org/10.54668/2789-6323-2024-115-4-7-14>
2. Kisebaev, D. K. (2020). Changes in the Zhaiyk River runoff under anthropogenic impacts and climate change (Izmenenie stoka reki Zhaiyk v usloviyakh antropogennogo vozdeistviya i izmeneniya klimata in Russian). *Geography and Water Resources (Geografiya i vodnye resursy)*, 2.
3. Golubtsov, V., & Lineitseva, A. (2023). On inflow to the Republic of Kazakhstan via the Zhaiyk (Ural) River (O postuplenii stoka v Respubliku Kazakhstan po reke Zhaiyk (Ural) in Russian). *Hydrometeorology and Ecology (Gidrometeorologiya i ekologiya)*, 1, 84–88.

4. World Bank Group. Fields, D., & Akuffo-Akoto, A. (n.d.). (2020) Toward integrated water resources management (IWRM) in Central Asia (English). *Central Asia Energy-Water Development Program briefno*.
5. Tursunova, A. A., Myrzakhmetov, A. B., Baspakova, G. R., Sailaubek, A. M., & Salavatova, Zh. T. (2024). Historical review of hydrological characteristics of floods on the Zhaiyk River (Istoricheskaya spravka o gidrologicheskikh kharakteristikakh navodnenii na reke Zhaiyk in Russian). *Geography and Water Resources (Geografiya i vodnye resursy)*.
6. Tulemisova, G., Abdinov, R., Kabdrakhimova, G., & Janetov, T. (2017). Ecological state of the Ural River (Ekologicheskoe sostoyanie reki Ural in Russian). *KazNU Bulletin. Chemistry Series (Vestnik KazNU. Seriya khimicheskaya)*, 85(2), 18–24. <https://doi.org/10.15328/cb808>
7. Shinkarenko, S. S., & Bartalev, S. A. (2023). Mapping of depression areas and solonchaks in the Northern Caspian region using multiyear landsat data (Kartografirovanie sorovykh ponizhenii i solonchakov v severnom prikasp'ii na osnove mnogoletnikh dannykh landsat in Russian). *Modern Problems of Remote Sensing of Earth from Space (Sovremennyye problemy distantsionnogo zondirovaniya Zemli iz kosmosa)*, 20(5), 153–165. <https://doi.org/10.21046/2070-7401-2023-20-5-153-165>
8. Kroonenberg, S. B., Rusakov, G. V., & Svitoch, A. A. (1997). The wandering of the Volga delta: a response to rapid Caspian Sea-level change. *Sedimentary Geology*, 107(3–4), 189–209. [https://doi.org/10.1016/S0037-0738\(96\)00028-0](https://doi.org/10.1016/S0037-0738(96)00028-0)
9. Ismailov, G. Kh., & Murashchenkova, N. V. (2015). Assessment of changes and interconnection of water balance components in the Volga River basin under climate change (Otsenka izmeneniya i vzaimosvyaz' elementov vodnogo balansa basseina reki Volgi v usloviyakh izmeneniya klimata in Russian). *Water Management of Russia (Vodnye khozyaistvo Rossii)*, 5.
10. Kazhydromet (2025). Annual data on surface water regime and resources of land (EDS). (Ezhegodnye dannye o rezhime i resursakh poverkhnostnykh vod sushi (EDS) in Russian). <https://www.kazhydromet.kz/ru/>
11. Safarov, E., Safarov, S., & Bayramov, E. (2024). Changes in the hydrological regime of the Volga River and their influence on Caspian Sea level fluctuations. *Water*, 16(12), 1744. <https://doi.org/10.3390/w16121744>
12. UNECE. (2017). Preliminary results of studies of the Kigach channel (Volga River delta) (Predvaritel'nye rezul'taty issledovaniy protoki Kigach (delta r. Volgi) in Russian).
13. Zagidullina, A. R., Smagulov, Zh. Zh., Birimbaeva, L. M., & Sailaubek, A. M. (2024). Trends of long-term changes in runoff of Major Rivers in the Zhaiyk-Caspian water basin (Tendentsii mnogoletnikh izmenenii stoka osnovnykh rek, formiruyushchikhsya v Zhaiyk-Kaspiiskom vodokhozyaystvennom basseine in Russian). *Geography and Water Resources (Geografiya i vodnye resursy)*.
14. Musakulkyzy, A., Babkin, A., Babkin, V., Madibekov, A., & Cherednichenko, A. (2024). Forecasts of annual runoff of the Zhaiyk (Ural) River considering autoregressive models of its long-term monthly fluctuations (Prognozy godovogo stoka r. Zhaiyk (Ural) s uchedom avtokorrelyatsionnykh modelei ego mnogoletnikh kolebanii za otdel'nye mesyatsy in Russian). *Hydrometeorology and Ecology (Gidrometeorologiya i ekologiya)*, 1, 16–25. <https://doi.org/10.54668/2789-6323-2024-112-1-16-25>
15. Ivkina, N. I. (2016). Changes in water inflow to the Caspian Sea due to anthropogenic impacts and climate change: the case of the Zhaiyk (Ural) River (Izmenenie pritoka vody v Kaspiiskoe more v rezul'tate antropogennogo vozdeistviya i izmeneniya klimata na primere r. Zhaiyk (Ural) in Russian). *Hydrometeorology and Ecology (Gidrometeorologiya i ekologiya)*.
16. Gorelits, O. V., & Zemlyanov, I. V. (2005). Studying seasonal processes in the Volga mouth area with the use of remote sensing data. *Water Science and Technology*, 51(11), 87–94. <https://doi.org/10.1007/s11268-005-0032-1>

17. Agafonnikova, E. O., Klikunova, A. Yu., & Khoperskov, A. V. (2017). A computer simulation of the Volga River hydrological regime: a problem of water-retaining dam optimal location. *Journal of Hydroinformatics*, 19(3), 368–380. <https://doi.org/10.14529/mmp170313>
18. Kalugin, A. S., Chukanov, V. V., Motovilov, Y. G., Mastryukova, A. V., Popova N. O., & Chernobrovkin N. N., (2024). Regulation of the Ural River flow under current and projected climate conditions. *Water Resources*, 51, 630–642. <https://doi.org/10.1134/S0097807824700982>
19. Yumina, N. M., & Magritsky, D. (2024). Assessment of the climatic and anthropogenic contribution to long-term fluctuations in seasonal river runoff in the Ural River basin. *Hydrometeorological Research and Forecasting*. <https://doi.org/10.37162/2618-9631-2024-1-135-151>
20. Liu, X., Xue, J., Chang, J., Sun, H., Zhao, Y., Li, F., Wang, S., & Lei, Q. (2025). Hydrological connectivity-mediated spatial vegetation patterns and regime shifts in drylands. *Ecological Indicators*, 171, 113194. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2025.113194>
21. Shiklomanov, A., Lammers, R., Lettenmaier, D., Polischuk, Y., Savichev, O., Smith, L., & Chernokulsky, A. (2013). Hydrological changes: historical analysis, contemporary status, and future projections. *Springer Environmental Science and Engineering* https://doi.org/10.1007/978-94-007-4569-8_4
22. White, C., Tanton, T., & Rycroft, D. (2014). The Impact of climate change on the water resources of the Amu Darya Basin in Central Asia. *Water Resources Management*, 28, 5267–5281. <https://doi.org/10.1007/s11269-014-0716-x>
23. Pekel, J. F., Cottam, A., Gorelick, N., & Belward, A. (2016). High-resolution mapping of global surface water and its long-term changes. *Nature*, 540, 418–422. <https://doi.org/10.1038/nature20584>
24. Sidorchuk, A. Yu., Panin, A. V., & Borisova, O. K. (2009). Morphology of river channels and surface runoff in the Volga River basin (East European Plain) during the Late Glacial period. *Geomorphology*, 113(3–4), 137–157. <https://doi.org/10.1016/j.geomorph.2009.03.007>
25. Helms, M., Evdakov, O., Ihringer, J., & Nestmann, F. (2005). A hydrologic contribution to risk assessment for the Caspian Sea. *Limnologia*, 35(3), 114–122. <https://doi.org/10.1016/j.limno.2005.06.001>
26. UNEP. (2021). Caspian Sea: state of the environment. United Nations Environment Program.
27. Zanganeh, M., & Chaji, A. (2024). A new aspect of the ApEn application to improve the PSO-ANFIS model to forecast Caspian Sea levels. *Regional Studies in Marine Science*. <https://doi.org/10.1016/j.rsma.2023.103347>
27. Lahijani, H., Leroy, S. A. G., Arpe, K., & Crétaux, J.-F. (2023). Caspian Sea level changes during instrumental period, its impact and forecast: A review. *Earth-Science Reviews*, 241, 104428. <https://doi.org/10.1016/j.earscirev.2023.104428>
28. Fallah, F., & Mansoury, D. (2023). Temperature structure and wind-induced water level anomalies in the Caspian Sea: A study on coastal upwelling. *Regional Studies in Marine Science*, 62, 102975. <https://doi.org/10.1016/j.rsma.2023.102975>
29. Toorani, M., Kakroodi, A. A., Yamani, M., & Naderi Beni, A. (2021). Monitoring shoreline shift under rapid sea-level change on the Caspian Sea observed over 60 years of satellite and aerial photo records. *Journal of Great Lakes Research*, 47(3), 812–828. <https://doi.org/10.1016/j.jglr.2021.02.006>
30. Kaftan, V., Komitov, B., & Lebedev, S. (2018). Analysis of sea level changes in the Caspian Sea related to cosmo-geophysical processes based on satellite and terrestrial data. *Geodesy and Geodynamics*, 9(6), 449–455. <https://doi.org/10.1016/j.geog.2018.09.010>

Еділ дельтасындағы Кигач арнасының су ағынын Жайық өзенінің су ағынымен салыстырмалы талдауы

Серик Ахметов, Сержан Аманов

Аңдатпа. Батыс Қазақстанның шектеулі су ресурстары жағдайында аз зерттелген су ағындарының су ресурстарын егжей-тегжейлі зерттеу ерекше маңызға ие.

Бұл зерттеу су режимін терең талдауға арналған Кигач арналары – Еділ өзендеріндегі Дельтадағы үлкен қолдардың бірі. Кигач сағасы Қазақстан мен Ресей шекарасы арқылы өтетін және осы шекараны ішінара белгілейтін трансшекаралық су нысаны болып табылады.

Ұзақ уақыт бойы Кигач сағасының су ресурстарын зерттеуге тиісті көңіл бөлінбеді. Тек 2017 жылы бұл сағадағы су өтімін өлшеу үшін алғаш рет сағада стационарлық гидрологиялық бекет ашылды. Осы уақытқа дейін сағада тек су деңгейіне бақылау жүргізілді.

Алғаш рет стационарлық гидрологиялық бақылаулар мен қалпына келтірілген қатарлар негізінде 1938 – 2023 жылдар кезеңінде Кигач сағасы ағынының көпжылдық сипаттамаларын бағалау жүргізілді. Деректерді қалпына келтіру «ағын-су деңгейі» байланыс қисықтарын және өзендерден регрессияға тәуелділікті қолдану арқылы жүзеге асырылды. Қиғаш сағасындағы судың жылдық орташа өтімі $267 \text{ м}^3/\text{с}$ құрайды, оны Жайық өзенінің сулылығымен ($253 \text{ м}^3/\text{с}$) салыстыруға болады. Алайда, Кигач сағасындағы ағынның жылдық тербелістерінің амплитудасы айтарлықтай төмен екенін атап өткен жөн.

Зерттеу нәтижелері су режимінің тұрақтылығын көрсетеді. Қазақстанның Каспий маңы өңірлерін сумен қамтамасыз ету жөніндегі іс-шараларды жоспарлау кезінде Кигач сағасының су ресурстарын есепке алудың орындылығы туралы қорытынды жасалды.

Түйін сөздер: Қазақстанның су ресурстары; кіші өзендер; гидрологиялық талдау; су тапшылығы; трансшекаралық өзендер.

Comparative analysis of the water flow of the Kigach channel in the Volga delta with the water flow of the Zhaiyk River

Serik Akhmetov, Serzhan Amanov

Abstract: In the context of limited water resources in Western Kazakhstan, a detailed study of the water resources of understudied watercourses is of particular importance.

This study focuses on an in-depth analysis of the water regime of the Kigach River, one of the major branches of the Volga River delta. The Kigach River is a transboundary water body that flows along the border between Kazakhstan and Russia and partially defines this border.

For a long time, the study of the water resources of the Kigach River has received limited attention. It was not until 2017 that a stationary hydrological post was established on the Kigach River to monitor water flow. Prior to this, only water level observations were conducted on the river.

For the first time, based on stationary hydrological observations and reconstructed series, the long-term characteristics of the Kigach River flow were estimated for the period 1938-2023. The data was reconstructed using flow-level relationship curves and regression equations. It has been established that the long-term average annual water flow in the Kigach channel is $267 \text{ m}^3/\text{s}$, which is comparable to the water flow in the Zhaiyk River ($253 \text{ m}^3/\text{s}$). However, it should be noted that the amplitude of interannual fluctuations in the Kigach channel is significantly lower.

The results of the study indicate the stability of the water regime in the Kigach channel, which suggests a significant water management potential. The article concludes that it is advisable to take into account the water resources of the Kigach channel when planning measures for water supply in the Caspian regions of Kazakhstan.

Keywords: water resources of Kazakhstan; small rivers; hydrological analysis; water deficit; transboundary rivers.