

<https://doi.org/10.55764/2957-9856/2024-2-40-51.11>

МРНТИ 37.27.19 (37.27.21)

УДК 556.166

А. А. Турсунова<sup>1</sup>, А. Б. Мырзахметов<sup>2</sup>, Г. Р. Баспакова<sup>\*3</sup>,  
А. М. Сайлаубек<sup>4</sup>, Ж. Т. Салаватова<sup>5</sup>

<sup>1</sup> К. г. н., ассоциированный профессор, руководитель лаборатории водных ресурсов  
(АО «Институт географии и водной безопасности», Алматы, Казахстан; [ais.tursun@bk.ru](mailto:ais.tursun@bk.ru))

<sup>2</sup> PhD, старший научный сотрудник  
(АО «Институт географии и водной безопасности», Алматы, Казахстан; [ahan\\_myrzahmetov@mail.ru](mailto:ahan_myrzahmetov@mail.ru))

<sup>3\*</sup> PhD, старший научный сотрудник  
(АО «Институт географии и водной безопасности», Алматы, Казахстан; [sharafedenova@mail.ru](mailto:sharafedenova@mail.ru))

<sup>4</sup> Докторант, младший научный сотрудник  
(КазНУ им. аль-Фараби, АО «Институт географии и водной безопасности», Алматы, Казахстан;  
[akgulim\\_1997@mail.ru](mailto:akgulim_1997@mail.ru))

<sup>5</sup> Младший научный сотрудник  
(АО «Институт географии и водной безопасности», Алматы, Казахстан; [salavatova.07@gmail.com](mailto:salavatova.07@gmail.com))

## ИСТОРИЧЕСКАЯ СПРАВКА О ГИДРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИКАХ НАВОДНЕНИЙ НА РЕКЕ ЖАЙЫК

**Аннотация.** В связи с катастрофическими наводнениями весной 2024 г. в Западном регионе Казахстана была поставлена цель провести анализ многолетней динамики максимальных значений расходов воды по данным гидрологических постов, расположенных по основному руслу р. Жайык, для ретроспективной оценки вероятностных повторений таких значений в 2024 г. Рассматриваются основные гидрологические характеристики наводнений на р. Жайык за многолетний период до 2021 г. Проведены гидрологические расчеты, статистический анализ многолетней динамики стока, а также выявлены катастрофические годы с высокими водами. Исследованы характерные уровни воды в годы при соответственно критических расходах воды, а также площади затопления территорий, определено время добегания волны половодья между гидрологическими постами, включая территорию России. В дальнейшем планируется провести анализ современной ситуации на 2024 г. при завершении половодья и паводков в Западном Казахстане.

**Ключевые слова:** речной сток, максимальные расходы воды, уровень воды, время добегания.

**Введение.** В настоящее время управлению трансграничными водными объектами и их бассейнами уделяется все больше внимания на внутригосударственном, региональном и международном уровне [1-4].

Острота проблемы определяется исключительной опасностью возникающих наводнений, половодий и паводков для народного хозяйства страны, потери (людские и экономические) показывают необходимость проведения научно обоснованных исследований по оценке возникновения катастрофических наводнений на реках Казахстана.

В гидрологическом режиме рек максимальные уровни воды представляют собой предмет первоочередных исследований, так как превышение их критических значений может иметь катастрофические последствия в виде затопления территорий. С другой стороны, если максимальные уровни недостаточно велики, возникает опасность иссушения плодородных пойменных земель.

Весной 2024 года начиная с марта по май в Северном, Западном и Восточном Казахстане наблюдались катастрофические паводки, нанесящие значительный экономический ущерб.

Для научного исследования предпринята попытка ретроспективного анализа гидрологического состояния в годы с повышенными половодьями по основному руслу р. Жайык.

Река Жайык является основным источником водного питания Прикаспийской низменности. Она обладает постоянным потоком и доносит свои воды до самого Каспийского моря. Река играет особо важную роль для засушливых регионов Атырауской области, поскольку 70 % потребляемой населением воды обеспечивает река, а остальные 30 % – протоки Кигаш (дельта р. Волги) и подземные источники. Иных значимых источников пресной воды в этом регионе Казахстана нет.

Сток р. Жайык формируется в верхней части бассейна до пос. Кошим, после которого река уже не имеет притоков [5].

В Западно-Казахстанской области Жайык принимает притоки рек Шаган, Деркул, Шынгылау, Барбастау. Из других значительных притоков следует назвать Ор, Елек, Косистек (левобережные притоки р. Жайык), которые формируют свои стоки в Актюбинской области (рисунок 1).

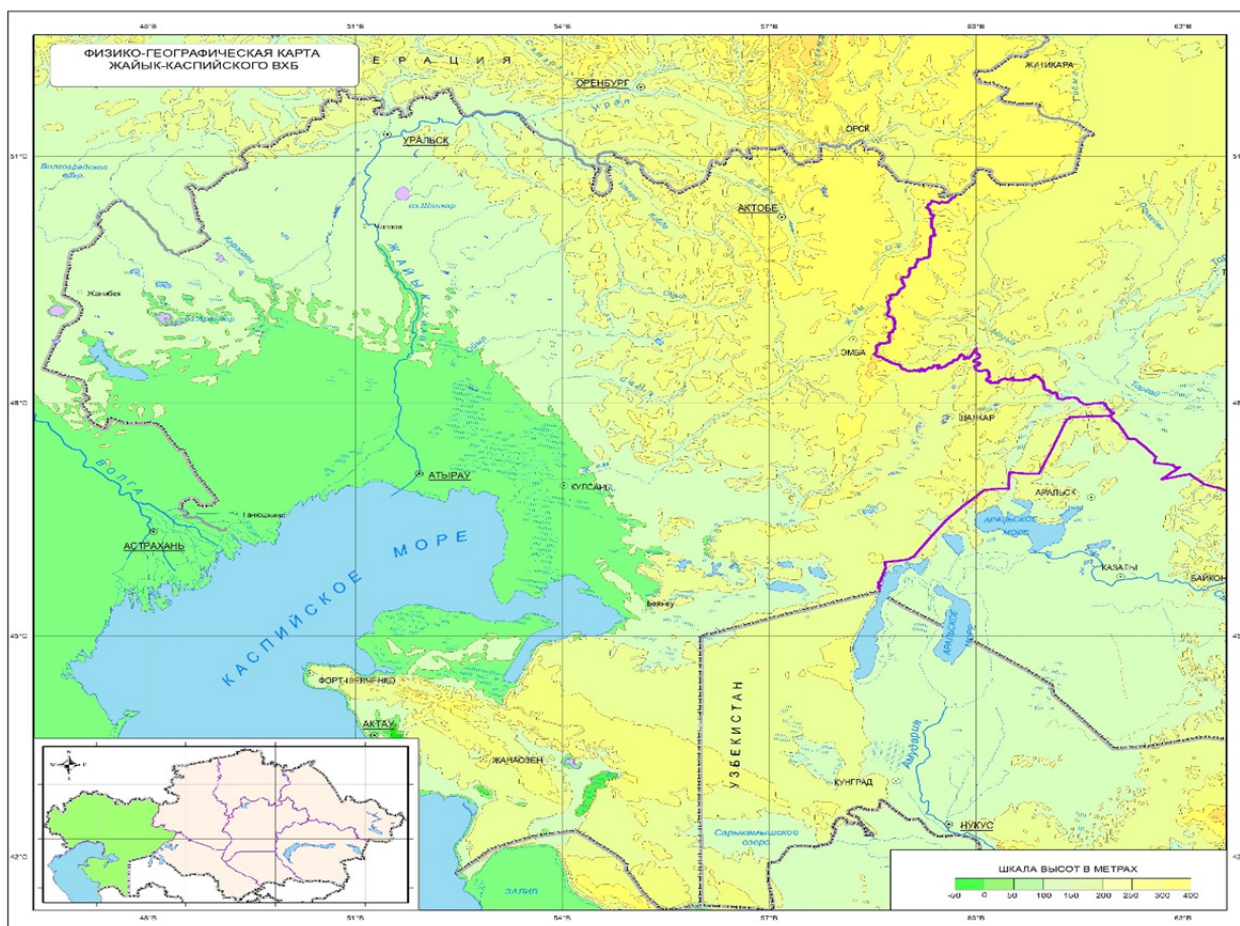


Рисунок 1 – Физико-географическая карта Жайык-Каспийского ВХБ [6]

Слабо расчлененный рельеф, засушливый климат, небольшой уклон в сторону моря являются отрицательными факторами для образования поверхностного стока. Все реки Прикаспийской низменности относятся к рекам снегового питания. Для них характерна одна волна высоких весенних вод, объем которых зависит от снегового запаса прошедшей зимы. За этот период проходит большая часть годового стока, после чего наступает быстрый спад водоносности и реки переходят на дождевое или грунтовое питание.

**Материалы и методы.** Гидрологические расчеты, статистический анализ многолетней динамики стока, а также выявление катастрофических лет с высокими водами были выполнены в соответствии с нормативными документами [7-9].

Уровень воды фиксируется на гидрологических постах. Были исследованы характерные уровни в годы при соответственно критических расходах воды, а также площади затопления территорий.

*Определение времени добега волн половодья.* Методы установления времени добега воды до определенной точки на реке:

1. Гидрологическое наблюдение. Оно включает наблюдение за уровнями воды на различных участках реки и отслеживание скорости и направления движения воды. Путем анализа этих данных

можно оценить время, требуемое для добегаания воды от мест ее образования (например, от точки таяния снега или начала дождевого стока) до точки наблюдения.

2. Использование гидрологических моделей. Математические модели гидрологических процессов могут применяться для прогнозирования времени добегаания воды. Эти модели, чтобы предсказать движение и распределение воды в речной системе, учитывают такие факторы, как топография, гидрологические характеристики бассейна реки, осадки и температура.

В общих случаях скорость и время добегаания талых вод для речных бассейнов являются основными факторами, определяющими трансформацию графика притока в гидрограф стока. Величина этого параметра многих расчетных формул зависит от шероховатости русла, его формы и уклона, а также морфометрических особенностей русла и поймы конкретной реки [10, 11].

Перемещение волны половодья по речным системам в целом и по каждой отдельной реке имеет сложную природу. Действие таких факторов, как разница в форме руслового сечения, наклон русла, его шероховатость, в различной степени влияют на скорость добегаания волн.

Время добегаания не всегда имеет постоянное значение. Его величина, кроме длины участка, зависит от количества проходящего паводка и уклона (он может быть различен для фаз спада и подъема паводка или половодья). Также некоторую неточность при определении времени добегаания вносит дискретность данных – как правило, измерения на постах имеют срочный характер и прохождение фактических максимумов и минимумов хода уровней может быть не зафиксировано ими. Поэтому обычно строится зависимость времени добегаания от уровней воды, либо, если такую зависимость выявить трудно, принимается его среднее значение [12].

Наиболее просто соответственные уровни (расходы) воды и время их добегаания могут быть определены путем сопоставления совмещенных графиков колебания уровня (расхода) воды в верхнем и нижнем створах. На графиках отмечают максимумы и минимумы в ходе уровня (расхода) воды и точки перегиба. Время добегаания находят как разность сроков наступления соответственных уровней (расходов) воды в верхнем и нижнем створах. При этом пики отдельных паводков являются наиболее показательными.

По полученным данным строят графики связи соответственных уровней (расходов) воды верхнего и нижнего постов и времени добегаания между ними в зависимости от уровней (расходов) верхнего створа. Если время добегаания меняется слабо и трудно установить закономерность его изменения от уровня (расхода) воды или фазы режима, то вычисляют его среднее значение, которое принимают постоянным для всех уровней (расходов) и которое определяет заблаговременность краткосрочных прогнозов [13].

**Результаты и их обсуждение.** В формировании ресурсов поверхностных вод в Жайык-Каспийском ВХБ весеннее половодье играет главную роль, так как объем стока на этот период повсеместно составляет более 60 % годового, возрастая до 98-100 % в зоне засушливых степей и полупустынь. Реки Жайык-Каспийского ВХБ по условиям водного режима относятся к казахстанскому типу с резко выраженным преобладанием стока в весенний период. Половодье на большей части региона является основной фазой гидрологического режима рек, однако благодаря разнообразию физико-географических условий его формирования удельный вес половодья в годовом стоке для отдельных частей бассейна Жайык-Каспийского ВХБ неодинаков. Весеннее половодье в верховьях реки Жайык составляет от 62 до 81 % годового стока, а на реках Западно-Казахстанской и северной части Атырауской областей – до 98 %. Многие малые водотоки имеют сток только весной, в период снеготаяния [14-17].

Весеннее половодье в южной части бассейна происходит во второй половине марта, на остальной части территории – в конце марта – начале апреля. Средняя продолжительность половодья от двух недель до 1-2 месяцев на больших реках.

На р. Жайык – с. Кошим средняя продолжительность половодья достигает 3-х месяцев. Пик половодья в среднем наступает в первой декаде апреля, на крупных реках – в начале мая.

Основным фактором формирования весеннего половодья на реках бассейна, как и в других районах равнинного Казахстана, являются снегозапасы бассейна реки.

В соответствии с закономерностью сокращения снегозапасов с севера на юг и с запада на восток уменьшаются питание основных рек области и средний слой весеннего стока.

Сход снега в Жайык-Каспийском бассейне происходит в разное время: на юге снег обычно начинает таять в середине марта, на севере – в первой декаде апреля. Фронт снеготаяния в бассейнах рек Жем, Сагыз и Ойыл продвигается вверх, а р. Ор – вниз по течению: в бассейне р. Елек снег стаивает по всему водосбору почти одновременно. В связи с этим на реках Жем, Сагыз, Ойыл половодье развивается с низовья, а на реках Ор и Елек, наоборот, с верховья.

Наибольшие годовые расходы воды чаще всего наблюдаются во второй половине апреля и изредка в начале мая. Половодья с наибольшими максимумами стока формируются в дружные весны при значительных снегозапасах и достаточном предвесеннем увлажнении почвы. Особый характер прохождения пиков половодий связан с тем, что их разброс велик: от 10 апреля в 1940 и 1965 гг., до 1-2 июня в 1987 г. Мы акцентируем на этом внимание потому, что распространено мнение, будто пики половодий на р. Жайык всегда проходят в первой декаде мая.

В отдельные годы весеннее половодье сопровождается катастрофическими последствиями – затоплением обширных участков поймы, разрушением и повреждением жилых построек, мостов, линий электропередач, изоляцией населенных пунктов и др. Так, с 1743 года (год образования г. Оренбурга) в бассейне р. Жайык отмечалось более 20 случаев крупных наводнений (1749, 1854, 1922, 1942, 1957, 1970, 1993, 1994 гг. и др.) [18].

Решающую роль в развитии высоких половодий играет комбинация действующих факторов – запас воды в снежном покрове, атмосферные осадки в период снеготаяния и половодья, увлажнение почвы, интенсивность снеготаяния, дружность половодья и др.

Максимальные расходы воды могут быть в десятки раз больше среднемесячных расходов воды в отдельные годы. Перепады уровней половодья на р. Жайык достигают внушительных величин: от 264 см над нулем графика г. Уральск в 1967 г. до 932 см в 1957 г. Во многом такие характеристики связаны с чрезвычайной изменчивостью стока. Среднегодовой сток р. Жайык колеблется от 3 км<sup>3</sup> (1967 г.) до 24 км<sup>3</sup> (1957 г.) и даже 27 км<sup>3</sup>.

В межень р. Жайык – с. Кошим проносит в секунду 30-50 м<sup>3</sup>/с воды. Но в том же пункте наблюдения его максимальный расход весной 1942 г. составил 18 400 м<sup>3</sup>/с.

В первой фазе половодья до г. Уральска доходит вода именно из р. Елек и р. Шынгырлау. Затем волна затухает, закрываются шандоры на р. Шаган и происходит временный спад воды. Позже, обычно в конце апреля – начале мая, до г. Уральска доходит сакмарская вода. Русло р. Жайык отличает высокая трансформация стока в период весеннего половодья.

*Результаты гидрологических наблюдений за исторический период.* На рисунках 2-7 представлены средние и максимальные значения многолетнего хода расходов воды на гидропостах по течению рек Жайык, Елек и Шынгырлау.

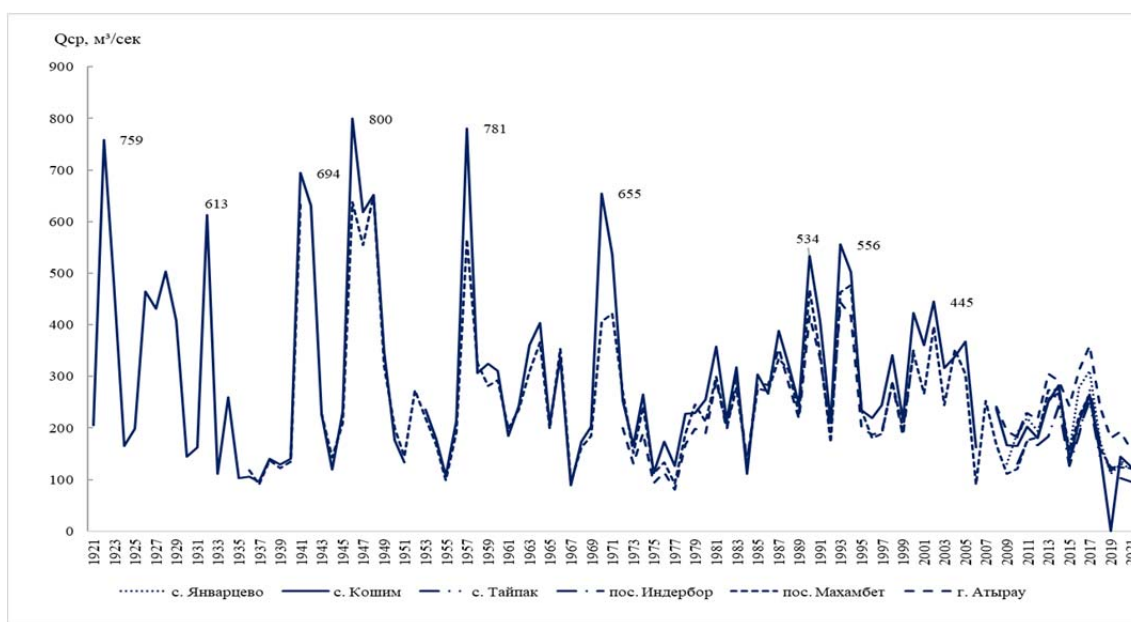


Рисунок 2 – Многолетний ход среднегодовых расходов воды на гидропостах по течению р. Жайык

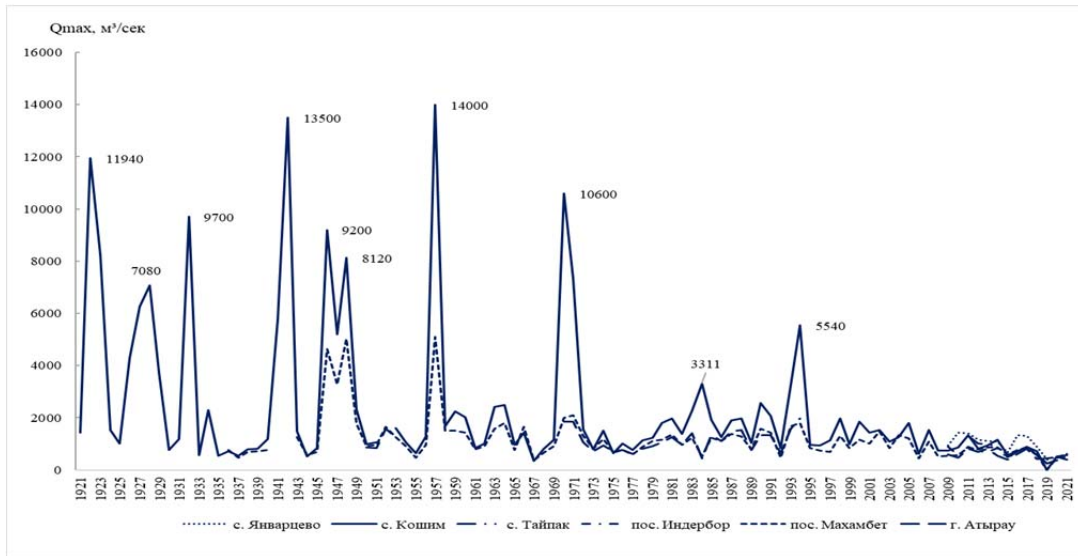


Рисунок 3 – Многолетний ход максимальных расходов воды на гидропостах по течению р. Жайык

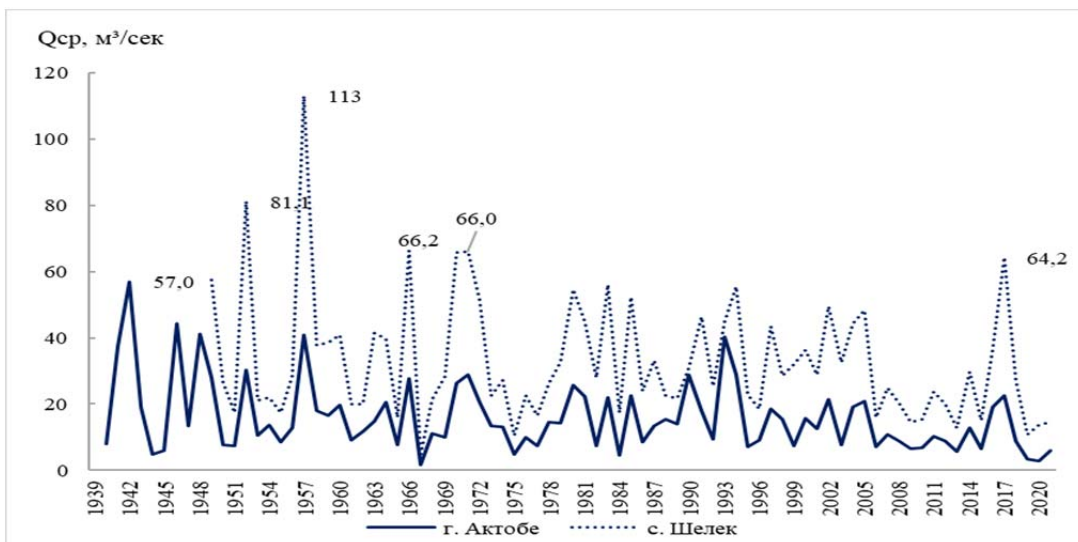


Рисунок 4 – Многолетний ход среднегодовых расходов воды на гидропостах по течению р. Елек

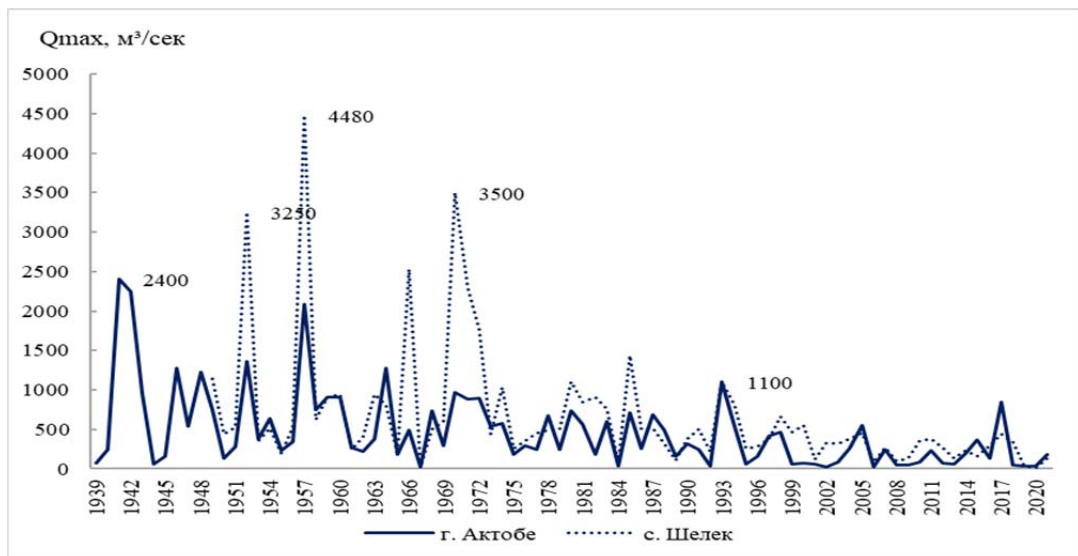


Рисунок 5 – Многолетний ход максимальных расходов воды на гидропостах по течению р. Елек

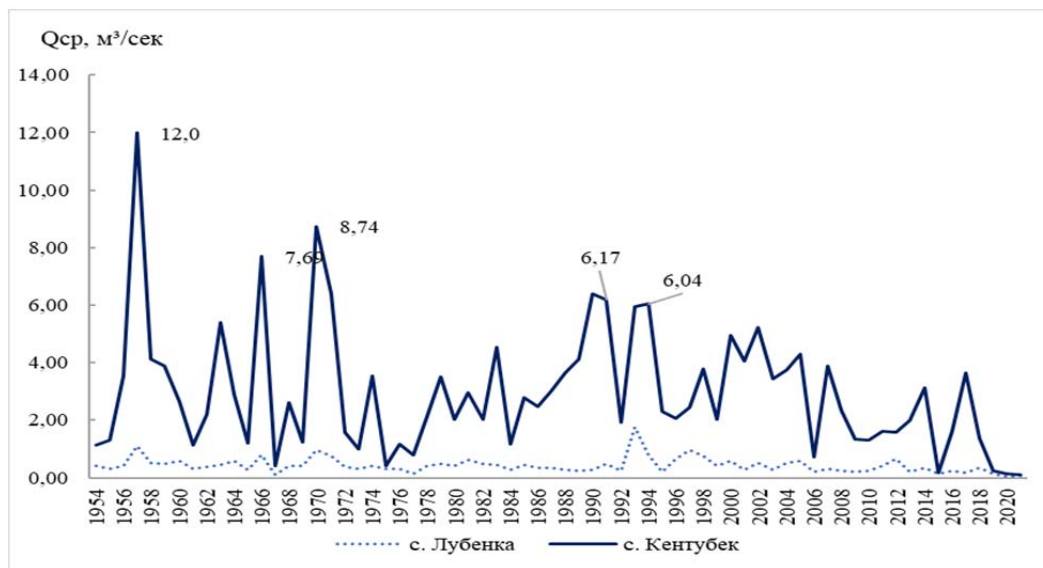


Рисунок 6 – Многолетний ход среднегодовых расходов воды на гидропостах по течению р. Шынгырлау

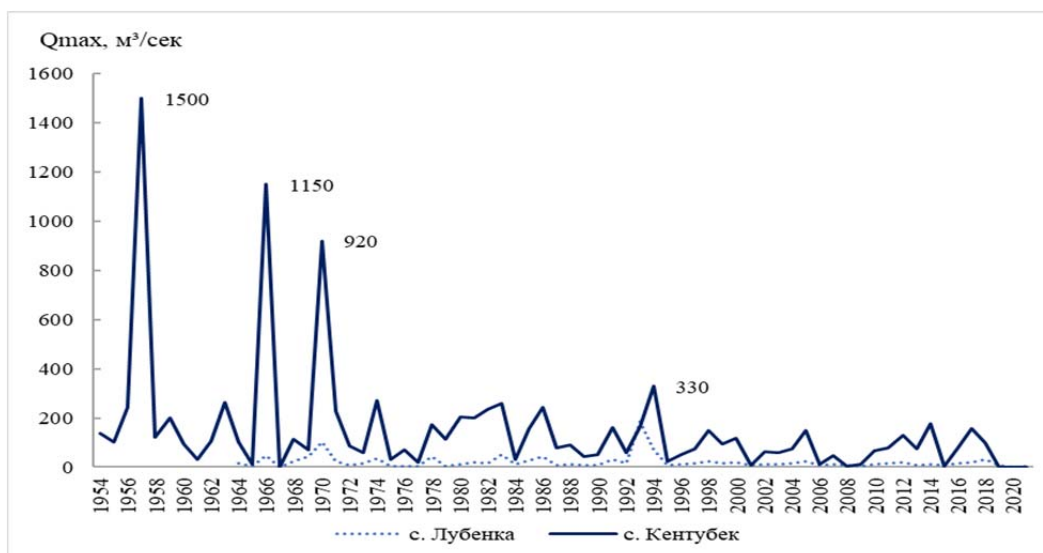


Рисунок 7 – Многолетний ход максимальных расходов воды на гидропостах по течению р. Шынгырлау

При анализе гидрологических наблюдений за весь период инструментальных наблюдений самые экстремальные значения наблюдались в 1942, 1957, 1970 и 1994 гг. Согласно многолетнему ходу среднегодовых значений расходов воды на реках заметен тренд в сторону уменьшения годовых величин стока за 2005-2020 гг. по сравнению с предыдущими периодами. Такая же тенденция наблюдается и по максимальному стоку за многолетний период.

На реке Жайык отмечается резкое уменьшение пиков срочных максимальных расходов воды к 60-м годам прошлого века, в это время в верховьях реки были построены многочисленные водохранилища многолетнего и сезонного регулирования. Также наблюдается увеличение безвозвратных водозаборов как из этих водохранилищ, так и непосредственно из водотока. Следует отметить, что водохранилища как сезонного, так и многолетнего регулирования являются источниками потерь воды на испарение и фильтрацию. На реке Елек после 1975 года отмечается уменьшение срочных максимальных расходов воды в связи с созданием водохранилищ на его притоках. С помощью водохранилищ в корне преобразованы внутригодовые распределения стоков рек. Таким образом, выбраны годы, в которые наблюдались критические расходы (наибольшие среди максимальных) и уровни воды, при которых были наводнения в стране. На гидрологических постах Уральск, Кошим, Тайпак, Махамбет высшие уровни воды – это уровни 1942 г. На гидрологическом посту Январцево высший уровень воды за многолетний период наблюдался в 1994 г.

Таблица 1 – Характерные расходы воды в основном русле р. Жайык в экстремальные годы

Река – пост	1941 г.		1942 г.		1957 г.		1970 г.		1994 г.	
	Q <sub>ср</sub>	Q <sub>max</sub>	Q <sub>ср</sub>	Q <sub>max</sub>	Q <sub>ср</sub>	Q <sub>max</sub>	Q <sub>ср</sub>	Q <sub>max</sub>	Q <sub>ср</sub>	Q <sub>max</sub>
Оренбург	290	4140	269	10100	271	9800	193	2820	–	–
Кошим	694	5780	631	13500	781	14000	655	10600	502	5540
Махамбет	–	–	–	–	566	5100	406	2000	477	1810
Атырау	–	–	–	–	–	–	375	1850	417	1980

Таблица 2 – Характерные расходы воды в основном русле р. Елек в экстремальные годы

Река – пост	1941 г.		1942 г.		1957 г.		1970 г.		1993 г.		1994 г.	
	Q <sub>ср</sub>	Q <sub>max</sub>	Q <sub>ср</sub>	Q <sub>max</sub>	Q <sub>ср</sub>	Q <sub>max</sub>	Q <sub>ср</sub>	Q <sub>max</sub>	Q <sub>ср</sub>	Q <sub>max</sub>	Q <sub>ср</sub>	Q <sub>max</sub>
Актобе	37,3	2400	76,5	4460	41,0	2090	26,2	968	40,2	1110	28,8	540
Шелек	–	–	61,4	1440	98,0	5480	65,7	3500	44,7	1100	55,6	810

Таблица 3 – Характерные расходы воды в основном русле р. Шынгырлау в экстремальные годы

Река – пост	1957 г.		1966 г.		1970 г.		1993 г.		1994 г.	
	Q <sub>ср</sub>	Q <sub>max</sub>	Q <sub>ср</sub>	Q <sub>max</sub>	Q <sub>ср</sub>	Q <sub>max</sub>	Q <sub>ср</sub>	Q <sub>max</sub>	Q <sub>ср</sub>	Q <sub>max</sub>
Лубенка	1,11	–	0,78	48,7	0,98	102	1,76	183	0,78	68,5
Кентубек	12	1010	7,69	1150	8,74	920	5,93	163	6,04	330

Характерные уровни воды, при которых происходит выход воды на пойму:

1. Река Жайык – пос. Январцево при Н = 540 см над 0 поста затопляется правый берег на ширину до 1,0-1,6 км, при Н = 650 см над 0 поста затопляется левый берег на ширину до 4 км. Участок гидрологического поста находится в зоне влияния переменного подпора р. Сакмара, впадающей в р. Жайык в 9,7 км ниже поста.

2. Река Жайык – г. Уральск при Н = 620 см над 0 поста затопляется левый берег на ширину до 10-12 км, при Н = 700 см затопляются оба берега.

3. Река Жайык – с. Кошим при Н = 510 см над 0 поста затопляется 5-6 км с глубиной 2-4,5 км.

4. Река Жайык – с. Тайпак (Калмыково) при Н = 960 см над 0 поста затопляется на 6-8 км.

5. Река Жайык – пос. Махамбет (Тополи) при Н = 300 см над 0 поста затопляется до 10 км.

Таблица 4 – Характерные уровни воды в основном русле р. Жайык

Река – пост	Расстояние от устья, км	Отметка нуля поста, м БС	Экстремальные значения 1941 г.		Экстремальные значения 1942 г.		Экстремальные значения 1957 г.		Экстремальные значения 1970 г.		Экстремальные значения 1994 г.	
			Н <sub>макс</sub>	Дата	Н <sub>макс</sub>	Дата	Н <sub>макс</sub>	Дата	Н <sub>макс</sub>	Дата	Н <sub>макс</sub>	Дата
Оренбург	1378	84,00	770	20/04	966	03/05	976	19/04	727	05/04	–	–
Январцево	940	34,56	–	–	–	–	–	–	–	–	885	28/04
Уральск	799	22,46	795	28/04	942	08/05	895	24/04	808	16/04	853	30/04
Кошим	732	15,79	830	28/04	953	09/05	931	28/04	830	17/04	844	01/05
Тайпак	385	-13,92	971	13/05	1140	16/05	–	–	–	–	859	14/05
Махамбет	145	-28,00	892	20/05	986	20/05	943	10/05	748	20/04	986	24/05
Атырау	27	-30,00	–	–	–	–	345	16/05	313	21/05	601	26/05

Таблица 5 – Характерные уровни воды в основном русле р. Елек

Река – пост	Расстояние от устья, км	Отметка нуля поста, м БС	Экстремальные значения 1941 г.		Экстремальные значения 1942 г.		Экстремальные значения 1957 г.		Экстремальные значения 1970 г.		Экстремальные значения 1993 г.		Экстремальные значения 1994 г.	
			H <sub>макс</sub>	Дата	H <sub>макс</sub>	Дата	H <sub>макс</sub>	Дата	H <sub>макс</sub>	Дата	H <sub>макс</sub>	Дата	H <sub>макс</sub>	Дата
Актобе	501	201,25	741	13/04	722	29/04	713	14/04	585	31/03	582	13/04	446	20/04
Шелек	112	70,43	–	–	–	–	795	16/04	779	02/04	771	15/04	643	20/04

Таблица 6 – Характерные уровни воды в основном русле р. Шынгырлау

Река – пост	Расстояние от устья, км	Отметка нуля поста, м БС	Экстремальные значения 1941 г.		Экстремальные значения 1942 г.		Экстремальные значения 1957 г.		Экстремальные значения 1970 г.		Экстремальные значения 1993 г.	
			H <sub>макс</sub>	Дата	H <sub>макс</sub>	Дата	H <sub>макс</sub>	Дата	H <sub>макс</sub>	Дата	H <sub>макс</sub>	Дата
Лубенка	240	124,64	–	–	440	13/03	505	31/03	533	10/04	536	13/04
Кентубек	87	54,52	809	14/04	778	16/03	768	31/03	746	10/04	744	13/04

*Определение времени добега волн половодья.* Для всех исследуемых участков р. Жайык (казахстанская часть) времена добега волн половодья до расчётных створов необходимо устанавливать отдельно для фаз подъема и спада. Связано это с различными условиями прохождения волны половодья на фазах подъема и спада и с разным временем добега соответственных уровней воды от верхнего поста до нижнего.

На рисунках 8-10 продемонстрированы даты прохождения максимальных уровней воды по гидрологическим постам по течению основного русла р. Жайык (Урал), без привязки к 0 поста. Представленные расчеты на р. Жайык на исследуемых участках на территории Казахстана в годы с критическими паводками отчетливо показывают, что продолжительность наводнения или пик паводка приходится на начало апреля по конец апреля, иногда мая.

Как правило, подъем уровня воды на р. Жайык в период половодья проходит более интенсивно, чем спад, и соответственные уровни добегают до нижнего поста за меньшее время (таблица 7).

Таблица 7 – Время добега воды по р. Жайык, сут

Река – пункт	H <sub>макс</sub>	Дата	τ, сут	τ, сут
1942 г.				
Урал – Оренбург	966	03/05		17
Урал – Илек	919	05/05	2	
Жайык – Уральск	942	08/05	3	
Жайык – Кошим	952	09/05	1	
Жайык – Мергеновский	1217	12/05	3	
Жайык – Тайпак	1137	16/05	4	
Жайык – Махамбет	986	20/05	4	
1957 г.				
Урал – Оренбург	900	21/04		25
Урал – Илек	895	24/04	3	
Жайык – Уральск	932	27/04	3	
Жайык – Кошим	931	28/04	1	
Жайык – Махамбет	943	10/05	12	
Жайык – Атырау	345	16/05	6	
1994 г.				
Жайык – Январцево	885	28/04		28
Жайык – Уральск	853	01/05	3	
Жайык – Кошим	844	01/05	0	
Жайык – Махамбет	985	24/05	23	
Жайык – Атырау	600	26/05	2	



Определение времени добега волн половодья для расчетных створов методом соответственных уровней по основному руслу – руслу реки Урал на российской территории и р. Жайык на казахстанской территории на гидрологических постах нижнего течения р. Жайык за 1942, 1957 и 1994 гг. выявило следующее:

1. Среднее время добега по р. Жайык между постами за 1942 г. от г. Оренбурга до пос. Махамбет составляет 20 сут.
2. В 1957 г от г. Оренбурга до г. Атырау вода дошла за 25 сут.
3. В 1994 г. от пос. Январцево до г. Атырау вода достигла за 28 сут (после построения Ириклинского водохранилища в 1958 г.).

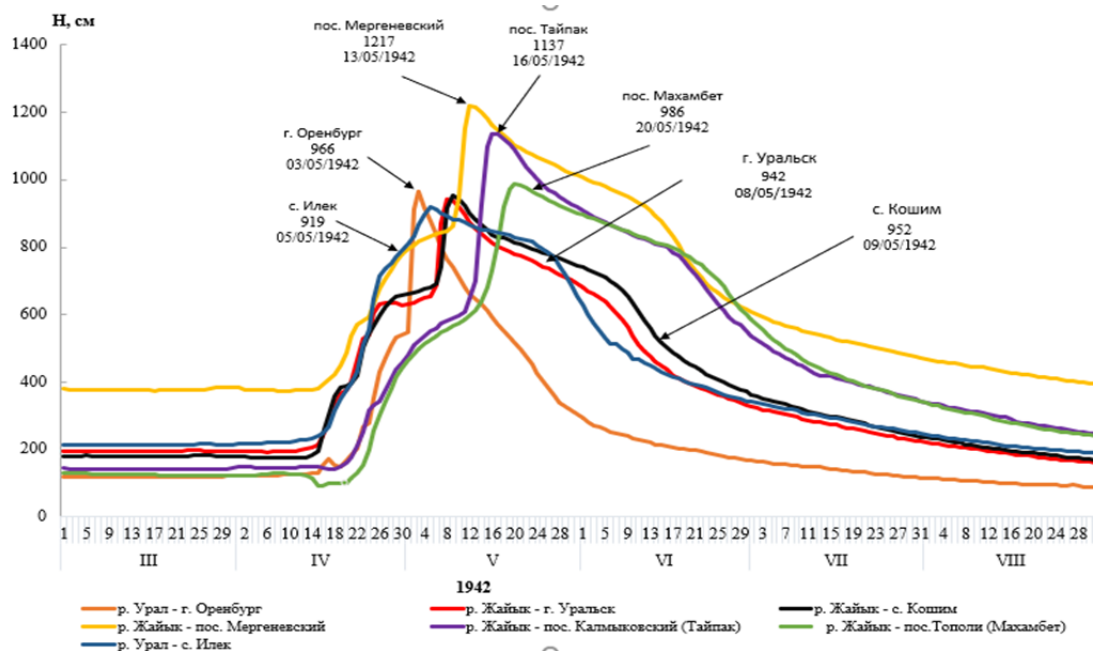


Рисунок 8 –Даты прохождения максимальных уровней воды по гидропостам по течению основного русла р. Жайык (Урал), без привязки к 0 поста за 1942 г.

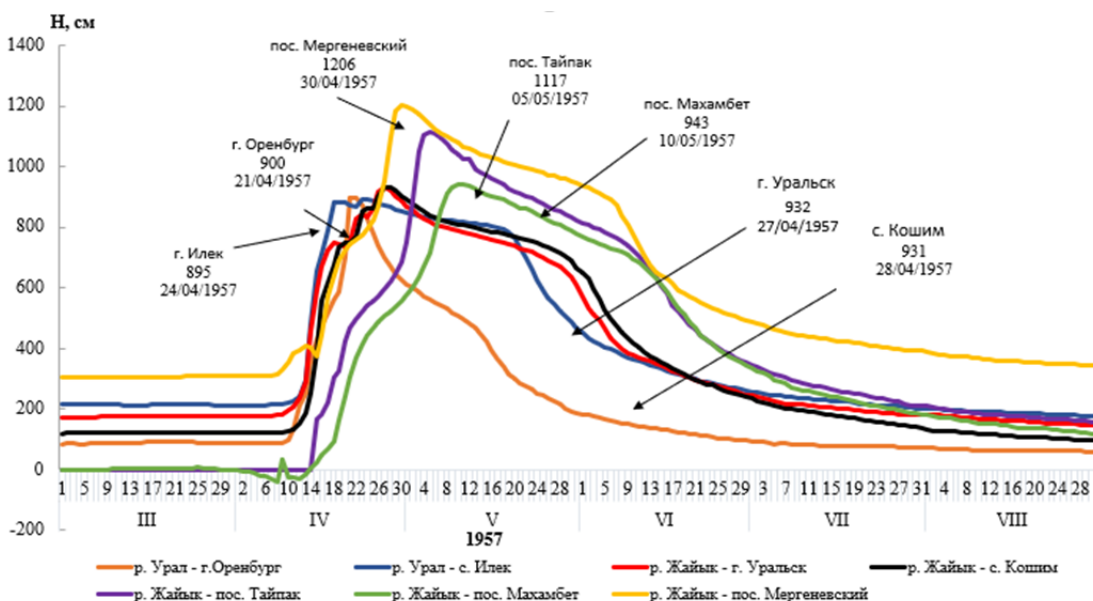


Рисунок 9 – Даты прохождения максимальных уровней воды по гидропостам по течению основного русла р. Жайык (Урал), без привязки к 0 поста за 1957 г.

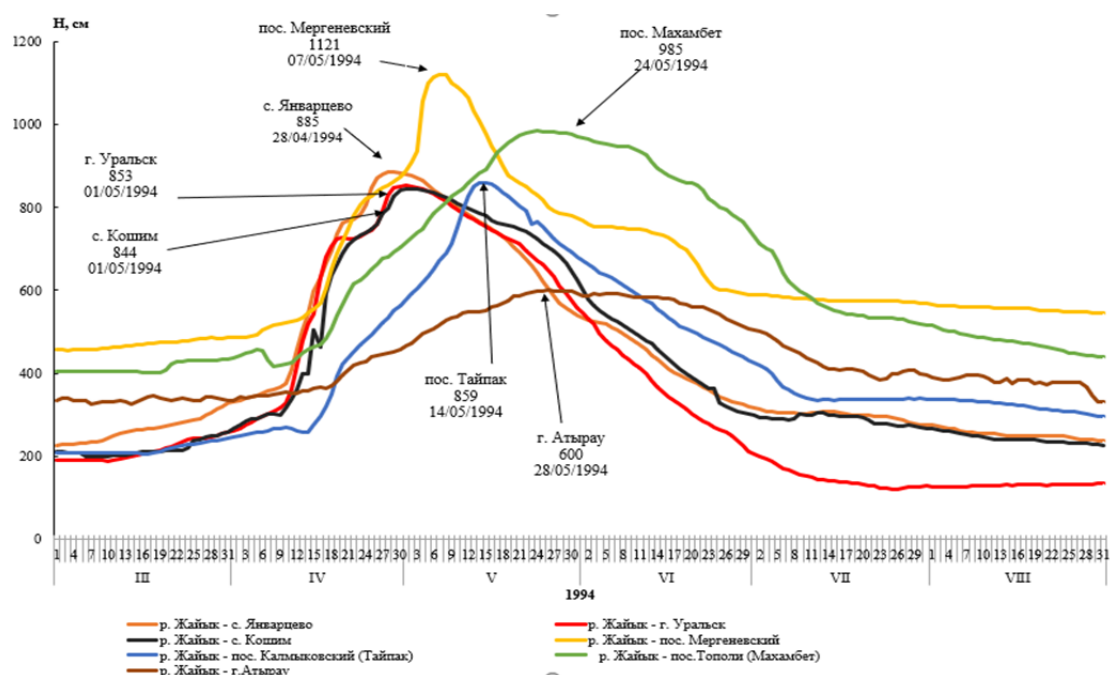


Рисунок 10 – Даты прохождения максимальных уровней воды по гидропостам по течению основного русла р. Жайык (Урал), без привязки к 0 посту за 1994 г.

**Заключение.** В начале половодья по основному руслу р. Жайык, когда река течет еще в пределах русла, подъем уровней воды максимален, а время добегаия соответственных уровней от верхнего поста до нижнего минимально.

С началом выхода воды на пойму интенсивность подъема уровней уменьшается, время добегаия увеличивается, пик половодья в большинстве случаев не выражен (плавное изменение хода уровней воды) и на спаде происходит также плавное уменьшение уровней со значительным возрастанием времени добегаия соответственных уровней воды. По возвращении основной массы вод половодья в русло реки интенсивность падения уровней воды возрастает.

Временя добегаия волны половодья для расчетных створов методом соответственных уровней по основному руслу – руслу реки Урал на российской территории и р. Жайык на казахстанской территории на гидрологических постах нижнего течения р. Жайык за годы с критически-высокими половодьями (1942, 1957 и 1994 гг.) составляет от 20 до 35сут.

При долгосрочном прогнозировании экстремальных явлений необходимо проведение комплексных научных исследований опасных гидрологических явлений для разработки соответствующих рекомендаций.

Исследование проводилось в рамках программы BR21882122 «Устойчивое развитие природно-хозяйственных и социально-экономических систем Западно-Казахстанского региона в контексте зеленого роста: комплексный анализ, концепция, прогнозные оценки и сценарии» по подпрограмме «Оценка ресурсов поверхностных вод как основной фактор развития природно-хозяйственных систем Западно-Казахстанского региона».

#### ЛИТЕРАТУРА

- [1] Бейсембаева М. А., Дубровская Л. И., Земцов В. А. Антропогенные изменения водных ресурсов и максимальных уровней реки Иртыш в равнинной части бассейна в Республике Казахстан // Известия Томского политехнического университета. – 2018. – Т. 329, № 3. – С. 6-15.
- [2] Moore S. M. The dilemma of autonomy: decentralization and water politics at the subnational level // Water International. – 2017. – Vol. 42, No. 2. – P. 222-239. DOI: 10.1080/02508060.2017.1276038
- [3] Ho S. Introduction to «Transboundary River Cooperation: Actors, Strategies and Impact» // Water International. – 2017. – Vol. 42, No. 2. – P. 97-104. DOI: 10.1080/02508060.2017.1279042
- [4] Petersen Perlman J. D., Veilleux J. C., Wolf A. T. International water conflict and cooperation: challenges and opportunities // Water International. – 2017. – Vol. 42, No. 2. – P. 105-120. DOI:10.1080/02508060.2017.1276041

- [5] Отчет о деятельности Жайык-Каспийской бассейновой инспекции по регулированию использования и охране водных ресурсов за 2010-2020 гг.
- [6] Разработка паспортов рек Казахстана: отчет о НИР (промежуточный) / АО «Институт географии и водной безопасности» / Рук. А. Р. Медеу. – Алматы, 2019. – 730 с.
- [7] СНиП 2.01.14-83 Определение расчетных гидрологических характеристик. – М.: Стройиздат, 1983. – 36 с.
- [8] СП 33-101-2003 Определение основных расчетных гидрологических характеристик. – М.: Госстрой, 2004. – 73 с.
- [9] МСН 3.04-101-2005 Определение основных расчетных гидрологических характеристик. – Астана, 2006. – 87 с.
- [10] Бирюков А.В. Исследование скорости руслового добегающего весеннего стока на реках подольской возвышенности // Ученые записки Крымского федерального университета им. В. И. Вернадского. География. Геология. – 2008. – С. 133-138.
- [11] Нежиховский Р. А. Русловая сеть бассейна и процесс формирования стока. – Л.: Гидрометеоздат, 1961. – Вып. 24. – С. 52-59.
- [12] Юмина Н. М., Магрицкий Д. В. Прогнозирование уровней воды в нижнем течении реки Урал // Евразийский союз ученых. Географические науки. – 2019. – № 6(63). – С. 4-9.
- [13] Руководство по гидрологическим прогнозам. Вып. 1. Долгосрочные прогнозы элементов водного режима рек и водохранилищ. – Л.: Гидрометеоздат, 1989. – 358 с.
- [14] Ресурсы поверхностных вод СССР. Нижнее Поволжье и Западный Казахстан. – Т. 12, вып. II. Урало-Эмбинский район. – Л.: Гидрометеоздат, 1970 – 512 с.
- [15] Ресурсы поверхностных вод СССР. Нижнее Поволжье и Западный Казахстан. – Т. 12, вып. III. Актюбинская область. – Л.: Гидрометеоздат, 1966. – 515 с.
- [16] Давлетгалиев С. К. Поверхностные водные ресурсы рек Жайык-Каспийского бассейна в границах Республики Казахстан // Гидрометеорология и экология. – 2011. – № 1. – С. 56-64.
- [17] Водные ресурсы Казахстана: оценка, прогноз, управление. Ресурсы речного стока Казахстана: Возобновляемые ресурсы поверхностных вод Западного, Северного, Центрального и Восточного Казахстана / Под науч. ред. Р. И. Гальперина. – Алматы, 2012. – Т. 7, кн. 1. – 684 с.
- [18] Сивохип Ж. Т., Падалко Ю. А. Географо-гидрологические факторы опасных гидрологических явлений в бассейне реки Урал // Известия РАН. Серия географическая. – 2014. – № 6. – С. 53-61.

## REFERENCES

- [1] Beisembayeva M. A., Dubrovskaya L. I., Zemtsov V. A. Anthropogenic changes in water resources and maximum levels of the Irtysh River in the flat part of the basin in the Republic of Kazakhstan // News of Tomsk Polytechnic University. 2018. Vol. 329, No. 3. P. 6-15 (in Russ.).
- [2] Moore S. M. The dilemma of autonomy: decentralization and water politics at the subnational level // Water International. 2017. Vol. 42, No. 2. P. 222-239. DOI: 10.1080/02508060.2017.1276038
- [3] Ho S. Introduction to “Transboundary River Cooperation: Actors, Strategies and Impact” // Water International. 2017. Vol. 42, No. 2. P. 97-104. DOI: 10.1080/02508060.2017.1279042
- [4] Petersen Perlman J. D., Veilleux J. C., Wolf A. T. International water conflict and cooperation: challenges and opportunities // Water International. 2017. Vol. 42, No. 2. P. 105-120. DOI:10.1080/02508060.2017.1276041
- [5] Report on the activities of the Zhaiyk-Caspian Basin Inspectorate for regulating the use and protection of water resources for 2010-2020 (in Russ.).
- [6] Development of passports for the rivers of Kazakhstan: research report (intermediate) / JSC "Institute of Geography and Water Security" / Director A. R. Medeu. Almaty, 2019. 730 p. (in Russ.).
- [7] SNiP 2.01.14-83 Determination of calculated hydrological characteristics. M.: Stroyizdat, 1983. 36 p. (in Russ.).
- [8] SP 33-101-2003 Determination of the main calculated hydrological characteristics. M.: Gosstroy, 2004. 73 p. (in Russ.).
- [9] MSN 3.04-101-2005 Determination of the main calculated hydrological characteristics. Astana, 2006. 87 p. (in Russ.).
- [10] Biryukov A.V. Study of the speed of channel runoff of spring runoff on the rivers of the Podolsk Upland // Scientific notes of the Crimean Federal University named after V. I. Vernadsky. Geography. Geology. 2008. P. 133-138 (in Russ.).
- [11] Nezhikhovskiy R. A. River channel network of the basin and the process of runoff formation. L.: Gidrometeoizdat, 1961. Issue. 24. P. 52-59 (in Russ.).
- [12] Yumina N. M., Magritsky D. V. Forecasting water levels in the lower reaches of the Ural River // Eurasian Union of Scientists. Geographical Sciences. 2019. No. 6(63). P. 4-9 (in Russ.).
- [13] Guide to Hydrological Forecasts. I. 1. Long-term forecasts of elements of the water regime of rivers and reservoirs. L.: Gidrometeoizdat, 1989. 358 p. (in Russ.).
- [14] Surface water resources of the USSR. Lower Volga region and Western Kazakhstan. Vol. 12, issue. II. Ural-Embinsky district. L.: Gidrometeoizdat, 1970. 512 p. (in Russ.).
- [15] Surface water resources of the USSR. Lower Volga region and Western Kazakhstan. Vol. 12, issue. III. Aktobe region. L.: Gidrometeoizdat, 1966. 515 p. (in Russ.).
- [16] Davletgaliev S.K. Surface water resources of the rivers of the Zhaiyk-Caspian basin within the borders of the Republic of Kazakhstan // Hydrometeorology and Ecology. 2011. No. 1. P. 56-64 (in Russ.).
- [17] Water resources of Kazakhstan: assessment, forecast, management. River flow resources of Kazakhstan: Renewable resources of surface waters of Western, Northern, Central and Eastern Kazakhstan / Under scientific. Ed. R. I. Galperin. Almaty, 2012. Vol. 7, book 1. 684 p. (in Russ.).
- [18] Sivokhip Zh. T., Padalko Yu. A. Geographical and hydrological factors of hazardous hydrological phenomena in the Ural River basin // Izvestia RAS. Geographical series. 2014. No. 6. P. 53-61 (in Russ.).

**А. А. Тұрсынова<sup>1</sup>, А. Б. Мырзахметов<sup>2</sup>, Г. Р. Баспақова<sup>\*3</sup>,  
А. М. Сайлаубек<sup>4</sup>, Ж. Т. Салаватова<sup>5</sup>**

<sup>1</sup>Г. ф. к., қауымдастырылған профессор, Су ресурстары зертханасының жетекшісі  
(«География және су қауіпсіздігі институты» АҚ, Алматы, Қазақстан; *ais.tursun@bk.ru*)  
<sup>2</sup> PhD, аға ғылыми қызметкер  
(«География және су қауіпсіздігі институты» АҚ, Алматы, Қазақстан, *ahan\_myrzahmetov@mail.ru*)  
<sup>3\*</sup> PhD, аға ғылыми қызметкер  
(«География және су қауіпсіздігі институты» АҚ, Алматы, Қазақстан; *sharafedenova@mail.ru*)  
<sup>4</sup> Докторант, кіші ғылыми қызметкер (Әл-Фараби атындағы ҚазҰУ,  
(«География және су қауіпсіздігі институты» АҚ, Алматы, Қазақстан; *akgulim\_1997@mail.ru*)  
<sup>5</sup> Кіші ғылыми қызметкер  
(«География және су қауіпсіздігі институты» АҚ, Алматы, Қазақстан; *salavatova.07@gmail.com*)

### **ЖАЙЫҚ ӨЗЕНІНДЕГІ СУ ТАСҚЫНЫНЫҢ ГИДРОЛОГИЯЛЫҚ СИПАТТАМАЛАРЫ ТУРАЛЫ ТАРИХИ АНЫҚТАМА**

**Аннотация.** 2024 жылдың көктемінде Қазақстанның батыс өңірінде болған апатты су тасқынына байланысты 2024 жылы осындай мәндердің қайталану ықтималдығын ретроспективті бағалау үшін Жайық өзенінің негізгі арнасы бойынша орналасқан гидрологиялық бекеттердің деректері бойынша су өтімдерінің ең жоғары мәндерінің көпжылдық тербелісіне сыни талдау жүргізу мақсаты қойылды. 2021 жылға дейін гидрологиялық есептеулер, өзен ағындысының көпжылдық тербелісіне статистикалық талдау жүргізілді, сондай-ақ нормативтік құжаттарға сәйкес жоғары сулы апатты жылдар анықталды. Жылдардағы судың тән деңгейлері, сәйкесінше судың жоғарғы өтімдері, сондай-ақ аумақтардың су басу аймақтары зерттелді, гидрологиялық бекеттер арасында, соның ішінде Ресей аумағында су тасқыны толқынының жету уақыты анықталды. Алдағы уақытта Батыс Қазақстан аумағында су тасқыны кезеңі аяқталған кезде 2024 жылға арналған қазіргі жағдайға талдау жүргізу жоспарлануда.

**Түйін сөздер:** өзен ағындысы, жоғарғы су өтімдері, су деңгейі, судың жету уақыты.

**A. A. Tursynova<sup>1</sup>, A. B. Myrzakhmetov<sup>2</sup>, G. R. Baspakova<sup>\*3</sup>,  
A. M. Sailaubek<sup>4</sup>, Zh. T. Salavatova<sup>5</sup>**

<sup>1</sup> Candidate of Geographical Sciences, associate Professor, Head of the Water Resources Laboratory  
JSC «Institute of Geography and water security», Almaty, Kazakhstan; *ais.tursun@bk.ru*)  
<sup>2</sup> PhD, Senior Researcher  
(JSC «Institute of Geography and water security», Almaty, Kazakhstan; *ahan\_myrzahmetov@mail.ru*)  
<sup>3\*</sup> PhD, Senior Researcher  
(JSC «Institute of Geography and water security», Almaty, Kazakhstan; *sharafedenova@mail.ru*)  
<sup>4</sup> Doctoral student, junior researcher (Al-Farabi Kazakh National University,  
JSC «Institute of Geography and water security», Almaty, Kazakhstan; *akgulim\_1997@mail.ru*)  
<sup>5</sup> Junior researcher  
(JSC «Institute of Geography and water security», Almaty, Kazakhstan; *salavatova.07@gmail.com*)

### **HISTORICAL INFORMATION ON THE HYDROLOGICAL CHARACTERISTICS OF FLOODS ON THE ZHAIYK RIVER**

**Abstract.** In connection with the catastrophic floods in the spring of 2024 in the Western region of Kazakhstan, the goal was to conduct a critical analysis of the long-term dynamics of maximum water flow rates according to hydrological posts located along the main channel of the Zhaiyk River, for a retrospective assessment of the probabilistic recurrence of such values in 2024. The article discusses the main hydrological characteristics of floods on the Zhaiyk River for a long-term period up to 2021. Hydrological calculations, statistical analysis of long-term flow dynamics were carried out, and catastrophic years with high waters were identified in accordance with regulatory documents. The characteristic water levels in the years with correspondingly critical water consumption, as well as the area of flooding of territories, were studied, the time of the flood wave between hydrological posts, including the territory of Russia, was determined. In the future, it is planned to analyze the current situation for 2024, at the end of the flood and flood process in Western Kazakhstan.

**Keywords:** river flow, maximum water consumption, water level, running time.