

ИССЛЕДОВАНИЕ НАВОДНЕНИЙ И ЗАТОПЛЕНИЙ НА РЕКЕ ЕСИЛЬ У ГОРОДА ПЕТРОПАВЛОВСК

Н.Н. Медеу^{1*}, А.Ф. Елтай² *PhD*

¹Казахский национальный университет им. аль-Фараби, Алматы, Казахстан

²РГП «Казгидромет», Астана, Казахстан

E-mail: nadira.medeu@mail.ru

В данной статье рассматриваются проблема, причины и факторы наводнений и затоплений на реке Есиль у города Петропавловск с 1941 по 2020 гг. Выделяются и описываются характеристики наводнений и их последствия в Северо-Казахстанской области. Представлен многолетний ход уровня воды на реке Есиль у г. Петропавловск, а также климатограмма метеостанции Петропавловск за 1941...2020 гг. Значения максимального расхода воды имеют тенденцию на снижение, что в первую очередь может быть связана с началом периода интенсивного антропогенного воздействия на реку Есиль. Так, средние из максимальных расходов воды и их средние квадратические отклонения с конца 60-х—начала 70-х гг. в связи с созданием водохранилища снизились в 1,6...2 раза. Предложены меры по предотвращению наводнений и минимизированию их последствий.

Ключевые слова: ЭГЯ, наводнения, половодье, затопления, максимальный расход, максимальный уровень, осадки, температура.

Поступила: 03.05.24

DOI: 10.54668/2789-6323-2024-113-2-16-24

ВВЕДЕНИЕ

За последние десятилетия в мире наблюдается увеличение частоты и интенсивности наводнений и затоплений, в частности, из-за изменения климата и урбанизации. Это отражается в росте числа отчетов о катастрофах и статистике по ущербу. Порядка 75% территории Казахстана подвержено стихийным бедствиям, связанным с природными процессами (Устойчивость к бедствиям, 2024), среднегодовая численность пострадавших от наводнений составляет 150 тыс., среднегодовые потери от наводнений составляют примерно 400 млн. долларов (Профиль страновых рисков, 2024).

Подверженность территории Казахстана наводнениям приводит к необходимости прогнозирования половодья на реках, а также анализа причин возникновения и последствий, вызванных повышением уровня воды на реках. Основные факторы и причины формирования наводнений и затоплений на реке Есиль подробно описаны в работе (Плеханов и др., 2020).

Исторически наводнения на реке Есиль у города Петропавловск в Казахстане происходили из-за различных причин,

включая обильные дожди, таяние снега, неэффективную систему водоотвода и другие факторы. Петропавловск, как и многие другие населенные пункты, расположенные на реках, подвержен риску наводнений. Весеннее половодье в районе Петропавловска более продолжительное, чем в его верховьях, и наблюдается в апреле — июне. В этот период проходит около 80...90% годового стока. Причем чем более многоводный год, тем больше доля стока в период половодья.

Для регулирования стока рек и борьбы с наводнениями в бассейне реки Есиль функционируют 44 водохранилищ. Наиболее крупными являются Астанинское и Сергеевское для многолетнего регулирования стока, Ишимское и Петропавловское для сезонного регулирования воды (Кипшакбаев, 2007).

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Бассейн реки Есиль расположен в центральной и северной частях Казахстана в Карагандинской (истоки), Акмолинской и Северо-Казахстанской областях (верхнее и среднее течение), а также на территории России (бассейн реки Ишим) в Омской и

Тюменской областях (нижнее течение).

Площадь бассейна реки Есиль в Казахстане составляет 147,04 тыс., а длина реки – от истоков до границы с Россией – около 1800 км, в том числе по Карагандинской области – около 90 км, Акмолинской – около 1030 км и Северо-Казахстанской – около 680 км км² (Твердовский, 2007).

Водный режим реки характеризуется ярко выраженным весенним паводком и длительной меженью (Борьба с опасными гидрологическими..., 2020). Весенний подъём уровня начинается обычно в середине апреля, достигая максимума в конце апреля - начале мая. В редких случаях начало весеннего пика уровней наблюдалось в конце марта или в конце апреля. Пик иногда проходил в самом начале апреля (1944, 1961 гг.), а в позднюю весну он бывал только в первых числах мая. Заканчивалось половодье и в конце апреля (1961 г.), и в конце июня (1949 г.) (Шибутов, 2004).

Наводнения в период весеннего половодья на р. Есиль и ее притоках в пределах Северного Казахстана зависят от особенностей водосбора. Строение гидрографической сети в значительной мере обусловлено характером рельефа поверхности бассейна р. Есиль: равнинность бассейна на севере с повышением отметок высот в центре определила основное направление стока (Мезенцева, Ломакина, 2018).

По бассейну р. Есиль в результате обзора различных литературных источников информация об экстремальных гидрологических явлениях имеется с 1940 года. Однако начиная с середины

1960-х годов усилиями Казахского управления гидрометеорологической службы была начата работа по фиксированию ЭГЯ, в т. ч. наводнений по бассейну р. Есиль. С 1992 г. факты об опасных гидрологических явлениях стали фиксироваться территориальными подразделениями системы Государственного комитета по ЧС в их ведомственной базе данных (Борьба с опасными гидрологическими..., 2018).

В бассейне реки Есиль наблюдения за гидрологическим режимом ведутся на 40 гидрологических постах РГП «Казгидромет» (Ежегодные данные..., 2020). В данной работе для анализа характеристик наводнения выбран створ у г. Петропавловск, так как данный гидрологический пост имеет наиболее длительный ряд данных.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЯ

Многолетний ход максимальных расходов воды на р. Есиль – г. Петропавловск (рисунок 1) имеет тренд на снижение. За период 1941...2020 гг. на рассматриваемом пункте наблюдения максимальный расход в 3760 м³/с наблюдался в 1941 г. В многолетней динамике значения максимального расхода воды имеют тенденцию на снижение, что в первую очередь может быть связано с началом периода интенсивного хозяйственного влияния на реку Есиль. Однако в последние годы также наблюдаются достаточно высокие расходы воды в периоды половодья, что вероятно связано с поступлением большого количества осенних и зимних осадков в бассейн реки, дружность весны и другие факторы.

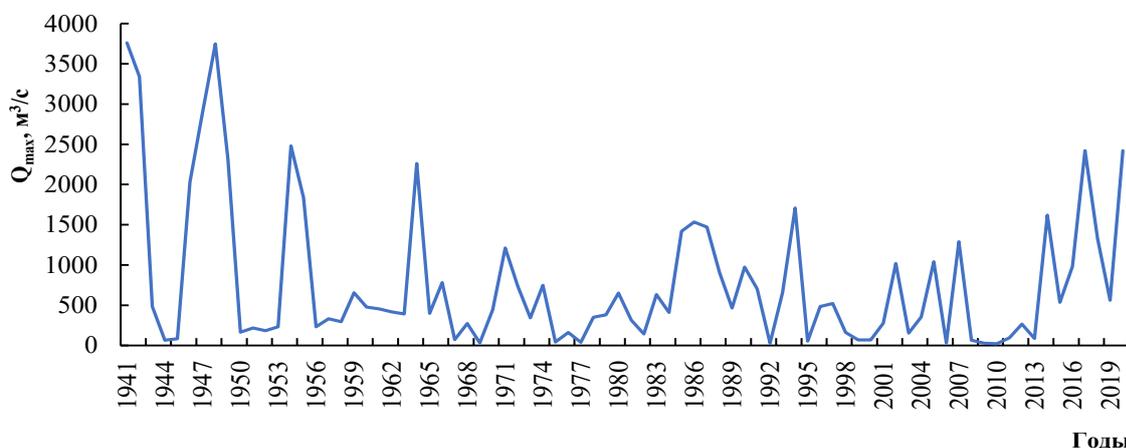


Рис. 1. Ход максимальных расходов воды р. Есиль – г. Петропавловск с 1941...2020 гг.

Ход максимальных уровней реки за существенного тренда изменения уровня за 1941...2020 гг. (рисунок 2) показал, что многолетний период не имеется.

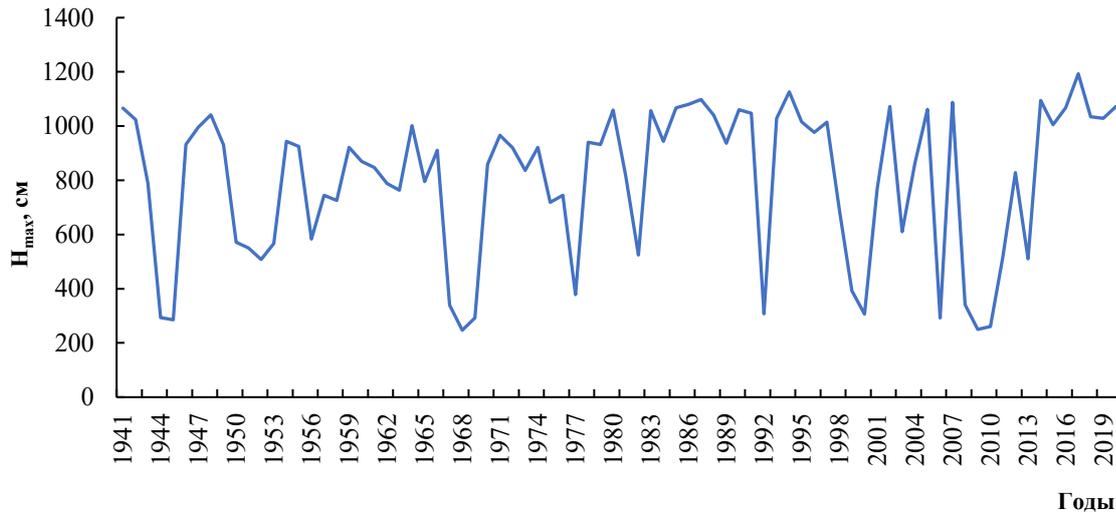


Рис.2. Ход максимальных уровней воды р. Есиль – г. Петропавловск с 1941...2020 гг.

На р. Есиль следует назвать два водохранилища многолетнего регулирования стока — Вячеславское (Астанинское) и Сергеевское общим объемом 411 млн м³ и 693 млн м³ (полезный объем 375 и 635 млн м³), а также два водохранилища сезонного регулирования стока — Ишимское и Петропавловское общим объемом 9,2 и 19,2 млн м³. Вячеславское водохранилище

находится в 84 км выше г. Астаны, оно наполнялось с 1967 по 1970 г. Сергеевское водохранилище введено в строй в 1969 г.

В таблице 2 сравнены статистические характеристики Q_{max} за два периода по створу г. Петропавловск. Здесь нужно отметить антропогенное влияние на перераспределение стока, а также на уменьшение максимальных расходов воды.

Таблица 1

Статистические характеристики максимальных расходов воды до и после создания водохранилища

Река-пункт	I период			II период			Изменение, %	
	Годы	$Q_{ср}$, м ³ /с	s , м ³ /с	Годы	$Q_{ср}$, м ³ /с	s , м ³ /с	$Q_{ср}$	s
Есиль – г. Петропавловск	1936...1966	1001	1184	1967...2020	608	595	39,3	49,7

Очевидно уменьшение максимальных расходов воды после создания водохранилищ. Средние из максимальных расходов воды и их средние квадратические отклонения (s) с конца 60-х — начала 70-х гг. в связи с созданием водохранилища снизились примерно в 1,6...2 раза.

Согласно работе Плеханова П. «Возникновение катастрофических паводков, является следствием реализации

сложной цепи причинно-следственных связей. Для их характеристик важными являются такие показатели как интервал времени между датой начала снеготаяния (или переходом температуры воздуха через 00 С) и датой начала половодья, периоды продолжительностей повышения и спада волны половодья, пространственные различия сроков наступления фаз половодья в пределах единого бассейна и др.» (Plekhanov, 2019).

В случаях, когда в холодный период года наблюдается тенденция понижения температуры воздуха, это приводит к длительному состоянию мерзлой толщи почвы, что приводит к снижению фильтрационной способности почв весной, увеличению коэффициента стока и в некоторой степени объема весенних паводков. Температура воздуха в этот период определяет характеристики таяния снега – интенсивность и продолжительность, а также испарение со снежного покрова (Борьба с опасными гидрологическими..., 2020).

Образование устойчивого снежного покрова в среднем приходится на середину ноября, а даты разрушения на конец марта – начало апреля.

Для нижнего течения реки (г/п

г. Петропавловск): октябрь...ноябрь - период осеннего увлажнения (осенняя межень); декабрь-март - период зимнего снегонакопления (зимняя межень); апрель-июнь - период половодья (весеннее снеготаяние); июль — сентябрь - период летне-осенней межени (Борьба с опасными гидрологическими..., 2018).

Анализ метеорологических характеристик МС Петропавловск за период 1941...2020 гг. показал, что существует тенденция увеличения и осадков, и средних температур. Данная тенденция наряду с влиянием изменения климата в бассейне реки Есиль может привести к увеличению количества экстремальных гидрологических явлений.

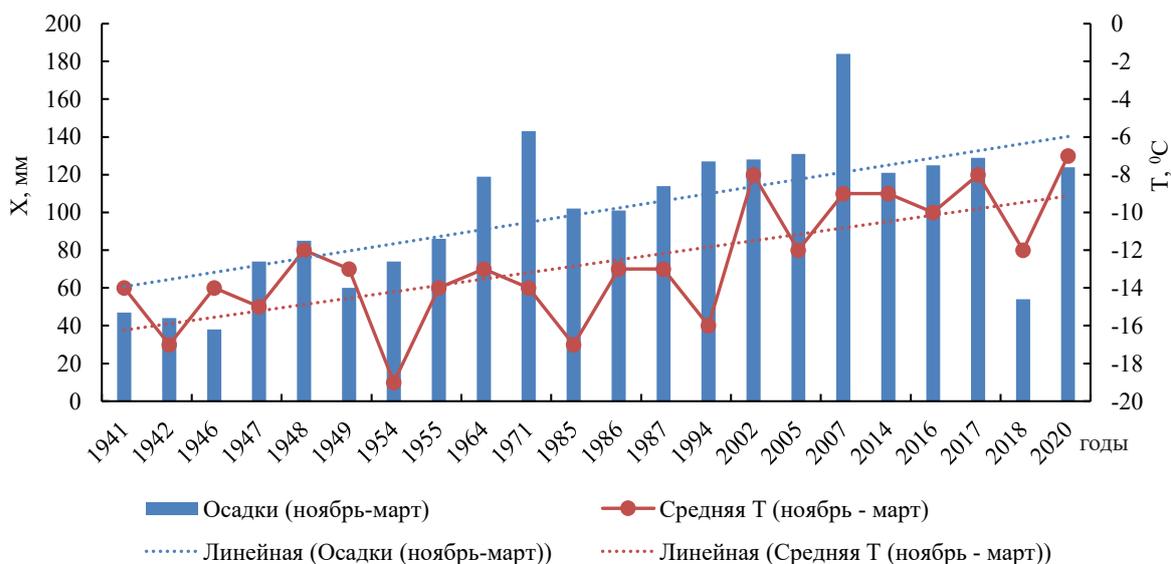


Рис.3. Климатограмма метеостанции (МС) Петропавловск за 1941...2020 гг.

К настоящему времени по реке Есиль у города Петропавловск за период 1941...2020

гг. собрана информация о 21 случаях ЭГЯ (таблица 2).

Таблица 2

Характеристика наводнений на р. Есиль у г. Петропавловск за 1941...2020 гг.

Годы	H_{\max} , см	Q_{\max} , м ³ /с	Осадки, мм (ноябрь- март)	$T_{\text{ср}}$, °С (ноябрь- март)	Последствия
1941	1066	3760	47	-14	В 1941 пик Q_{\max} равен 3760 м ³ /с - вблизи г. Петропавловска произошло слияние паводковых вод реки Ишим (Есиль) и озера Пестрое. По данным топографической съёмки 1940-х годов, площадь поверхности озера составляет 1,14 км ² . Наибольшая длина озера — 1,4 км, наибольшая ширина — 1 км. Длина береговой линии составляет 4,3 км, развитие береговой линии — 1,12. Озеро расположено на высоте 96 м над уровнем моря (Филонец, Омаров, 1974).
1942	1024	3340	44	-17	Это наводнение было вызвано сильными дождями и таянием снега весной, что привело к резкому повышению уровня воды в реке. Наводнение на реке Ишим в 1942 году привело к затоплению сельскохозяйственных угодий, населенных пунктов и инфраструктуры вдоль берегов реки. Дороги были разрушены, мосты унесло водой, дома и постройки были затоплены. Это привело к значительным потерям как в сельском хозяйстве, так и в экономике региона.
1946	932	2030	38	-14	Масштабное наводнение, которое нанесло значительный ущерб окрестным территориям и жителям. Это наводнение было вызвано сильными дождями, таянием снега и увеличением расхода воды из-за таяния в горах. Наводнение на реке Ишим в 1946 году привело к широкому затоплению сельскохозяйственных угодий, населенных пунктов и инфраструктуры вдоль берегов реки. Многие дома были разрушены, дороги и мосты унесло водой. Затопленные поля и сельскохозяйственные угодья привели к серьезным потерям в сельском хозяйстве.
1947	995	2890	74	-15	Сильное наводнение. Весенние разливы реки. В описаниях тех лет пишут, что вода шла валом, то есть река наполнялась моментально.
1948	1042	3750	85	-12	Весенние разливы реки.
1949	931	2320	60	-13	Весеннее половодье, которое закончилось в конце июня.
1964	1001	2260	119	-13	Значительное наводнение, которое оказало серьезное воздействие на жизнь местного населения и инфраструктуру. В начале мая того года, после долгого периода интенсивных дождей и таяния снега, уровень воды в реке значительно возрос, превысив критические отметки. Наводнение привело к затоплению прибрежных районов, нанесению значительных материальных убытков и потерь людских жизней.
1980	1059	650	68	-14	Высокие уровни воды при весеннем половодье Краины г. Петропавловска подтапливались в течение 24 дней.

Годы	H _{max} , см	Q _{max} , м ³ /с	Осадки, мм (ноябрь-март)	T _{ср} , °C (ноябрь-март)	Последствия
1983	1057	634	103	-8	Весеннее половодье, в районе г. Петропавловска были затоплены до 80% дачных участков.
1985	1067	1418	102	-17	Перелив через гребень плотины составил 270 см.
1986	1080	1533	101	-13	Высокие уровни воды при весеннем половодье.
1987	1098	1470	114	-13	Перелив через гребень Сергеевской плотины составлял 280 сантиметров, и соответственно воды в Петропавловске было очень много (Какими были, 2024).
1994	1126	1710	127	-16	Значительное наводнение было вызвано сильными дождями и таянием снега весной, что привело к резкому повышению уровня воды в реке.
2002	1072	1020	128	-8	Перелив через гребень плотины превышал 2 метра. В результате повышения уровня воды реки Есиль вышла из берегов, затопив значительные территории вокруг города Петропавловска. Затопленные районы включали в себя жилые дома, предприятия, дороги и сельскохозяйственные угодья.
2005	1062	1040	131	-12	Перелив через гребень плотины превышал 2 метра.
2007	1088	1290	184	-9	Весеннее половодье. На Есиле в районе г. Петропавловска в период 29 апреля – 17 мая уровни воды превышали критические значения, отмечались разливы и подтопления пониженных участков местности.
2014	1094	1620	121	-9	Паводок на территории Северо-Казахстанской области наблюдался выше нормы, что связано с поступлением в реку Есиль из притоков большого объема воды, расположенных на территории Карагандинской и Акмолинской областей, в связи с чем в регионе наблюдался выход реки Есиль в пойму. Максимальный перелив через гребень плотины Сергеевского водохранилища зарегистрирован 23 апреля на отметке 198 см (В СКО, 2024).
2016	1067	980	125	-10	В районе г. Петропавловск уровни воды превышали опасные отметки, подтапливались дачные участки, автодорога международного значения Челябинск – Новосибирск.
2017	1193	2420	129	-8	За период прохождения половодья на р. Есиль превышены экстремальные отметки уровня воды. В районе г. Петропавловск исторический максимум уровней воды был превышен на 0.7 м, до этого наибольший уровень воды в р. Есиль наблюдался весной 1994 года. Сильнейшее весеннее половодье в СКО отмечалось в 2017 году, тогда же был зафиксирован и самый большой перелив — 338 см. Это единственный случай за всю историю Сергеевского водохранилища, когда перелив превысил 3 метра (История самых..., 2024).
2018	1034	1330	54	-12	Произошло значительное наводнение, которое привело к серьезным последствиям для местного населения и инфраструктуры. Наводнение было вызвано интенсивными дождями и таянием снега весной.
2020	1072	2420	124	-7	Перелив достигал 196 сантиметров, тогда в Петропавловске было подтоплено более 2 тысяч дачных участков, расположенных в пойме реки.

ВЫВОДЫ

В бассейне р. Есиль причинами возникновения экстремальных гидрологических явлений являются талые воды, которые образуются при интенсивном весеннем снеготаянии. Также причиной наводнений и паводков может быть поступление в водосбор объемов воды в результате прорывов дамб, ГТС и др. (Борьба с опасными гидрологическими..., 2018).

Проведенный анализ гидрологических характеристик на р. Есиль – г. Петропавловск за период 1941...2020 гг. показал, что максимальные расходы воды в многолетнем разрезе имеют тренд на снижение, в связи с регулированием стока реки гидротехническими сооружениями. Но в свою очередь, наблюдаемые максимальные уровни воды в многолетнем разрезе не изменяются.

Антропогенное влияние на сток р.Есиль у г. Петропавловск привело к уменьшению максимальных расходов воды примерно на 39%.

Проведенный обзор прошедших наводнений на р.Есиль – г. Петропавловск за многолетний период показал, что данный регион подвержен образованию различного характера паводкам и наводнениям. За 1941...2020 гг. собрана и проанализирована информация о 21 случаях экстремальных гидрологических явлений. Данный обзор может быть применен для превентивных мер.

Затопления территорий происходит, как правило, на квазипостоянных участках местности, в т.н. потенциальных зонах затопления. По экспертным оценкам и данным опросов местных жителей территориальными органами КЧС МВД РК выявлено, что в СКО таких 26 зон. Закономерности возникновения и функционирования этих зон изучены слабо.

Для борьбы с наводнениями авторами предлагается следующее: укрепление инфраструктуры, создание системы раннего предупреждения и ликвидация рисков затопления, возобновление лиманного орошения, запрет на строительство домов в зонах наводнений и затоплений, а также обеспечение бесперебойной работы инженерных защитных сооружений.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Устойчивость к бедствиям. ЮНИСЕФ. Казахстан. [Электрон. Ресурс]. – URL: <https://www.unicef.org/kazakhstan/> (дата обращения 30.04.2024).
2. Профиль страновых рисков: Казахстан. [Электрон. Ресурс]. – URL: https://www.carecprogram.org/uploads/Country_Risk_Profiles_Kazakhstan_RU.pdf (дата обращения 30.04.2024).
3. Плеханов П.А., Попов Н.В., Медеу Н.Н., Никифорова Л.Н. Формирование затоплений и наводнений в бассейне реки Есиль и возможности их предупреждения // Вопросы географии и геоэкологии. – Алматы, 2020, №1. С. 51-60.
4. Кипшакбаев Н.К. Приоритетные проблемы бассейна реки Есиль. Современные проблемы Ишимского бассейна // Проект ПРООН «Разработка национального плана по ИУВР и водосбережению в Казахстане» компонент: создание Бассейновых советов. – Астана, 2007. – С. 11-13.
5. Твердовский А.И. Комплексное использование водных ресурсов бассейна реки Есиль. Проект ПРООН «Разработка национального плана по ИУВР и водосбережению в Казахстане». Компонент: создание бассейновых советов. – Астана, 2007. – С. 14-24.
6. Проект МОН РК Инв. № 0020РК00856 «Борьба с опасными гидрологическими явлениями (наводнениями) в бассейне реки Есиль (Акмолинская и Северо-Казахстанская области) в условиях меняющегося климата» под рук. Попова Н.В. (заключительный отчет). – Алматы. 2020. – С. 102.
7. Шибутов М.М. Проект водоохраных зон и полос реки Ишим (краткий итоговый отчет). – Алматы, 2004. С. 6–7.
8. Мезенцева О.В., Ломакина С.С. Геоэкологический мониторинг водосборного бассейна реки Ишим на территории республики Казахстан в условиях весеннего половодья за период 2002-2017 гг. // Успехи современного естествознания. – 2018. – № 12-2. – С. 368-373.
9. Проект МОН РК Инв. № 0218РК00493 «Борьба с опасными гидрологическими явлениями (наводнениями) в бассейне реки Есиль (Акмолинская и Северо-Казахстанская области) в условиях меняющегося климата» под рук. Плеханова П.А. (промежуточный отчет). – Алматы. 2018. – С. 105.
10. Ежегодные данные о режиме и ресурсах поверхностных вод суши. 2020 г. Выпуск 2. Бассейн реки Есиль. Нур-султан, 2022. - 256 с.
11. Plekhanov P, Medeu N. Extreme Hydrological Phenomena in the Esil River Basin: Genesis, General Patterns of Manifestation// Journal of Ecological Engineering Volume 20, Issue 7, July 2019, pages 187–195.
12. Озера Северного, Западного и Восточного Казахстана: (справочник) / П. П. Филоненко, Т. Р. Омаров; ГУГМС при СМ СССР, КазНИГМИ, СГ АН КазССР. — Ленинград: Гидрометеоздат, 1974. — С. 24.

13. [Электрон. Ресурс]. – URL: <https://pkzsk.info/retropetrovavlovsk-kakimi-byli-navodneniya-vo-vremena-nashikh-predkov/> (дата обращения 30.04.2024).
14. [Электрон. Ресурс]. – URL: <https://www.caravan.kz/news/v-sko-potratili-okolo-71-mln-tenge-na-podgotovku-i-provedenie-protivopavodkovykh-meropriyatijj-332995/> (дата обращения 13.05.2024).
15. [Электрон. Ресурс]. – URL: <https://pkzsk.info/istoriya-samykh-silnykh-pavodkov-na-severe-kazahstana/> (дата обращения 30.04.2024).

REFERENCES

1. Ustojchivost' k bedstviyam. YUNISEF. Kazahstan. [Elektron. Resurs]. – URL: <https://www.unicef.org/kazahstan/> (data obrashcheniya 30.04.2024).
2. Profil' stranovykh riskov: Kazahstan. [Elektron. Resurs]. – URL: https://www.carecprogram.org/uploads/Country_Risk_Profiles_Kazahstan_RU.pdf (data obrashcheniya 30.04.2024).
3. Plekhanov P.A., Popov N.V., Medeu N.N., Nikiforova L.N. Formirovanie zatoplenij i navodnenij v bassejne reki Esil' i vozmozhnosti ih preduprezhdeniya // Voprosy geografii i geoekologii. – Almaty, 2020, №1. P. 51-60.
4. Kipshakbaev N.K. Prioritetnye problemy bassejna reki Esil'. Sovremennye problemy Ishimskogo bassejna // Proekt PROON «Razrabotka nacional'nogo plana po IUVR i vodosberezheniyu v Kazahstane» komponent: sozdanie Bassejnovykh sovetov. – Astana, 2007. – P. 11-13.
5. Tverdovskij A.I. Kompleksnoe ispol'zovanie vodnykh resursov bassejna reki Esil'. Proekt PROON «Razrabotka nacional'nogo plana po IUVR i vodosberezheniyu v Kazahstane». Komponent: sozdanie bassejnovykh sovetov. – Astana, 2007. – P. 14-24.
5. Tverdovskij A.I. Kompleksnoe ispol'zovanie vodnykh resursov bassejna reki Esil'. Proekt PROON «Razrabotka nacional'nogo plana po IUVR i vodosberezheniyu v Kazahstane». Komponent: sozdanie bassejnovykh sovetov. – Astana, 2007. – P. 14-24.
6. Proekt MON RK Inv. № 0020RK00856 «Bor'ba s opasnymi gidrologicheskimi yavleniyami (navodneniyami)

- v bassejne reki Esil' (Akmolinskaya i Severo-Kazahstanskaya oblasti) v usloviyah menyayushchegosya klimata» pod ruk. Popova N.V. (zaklyuchitel'nyj otchet). – Almaty. 2020. – P. 102.
7. Shibutov M.M. Proekt vodoohrannykh zon i polos reki Ishim (kratkij itogovyj otchet). – Almaty, 2004. P. 6–7.
 8. Mezenceva O.V., Lomakina S.S. Geoekologicheskij monitoring vodosbornogo bassejna reki Ishim na territorii respubliky Kazahstan v usloviyah vesennego polovod'ya za period 2002-2017 gg. // Uspekhi sovremennogo estestvoznaniya. – 2018. – № 12-2. – P. 368-373.
 9. Proekt MON RK Inv. № 0218RK00493 «Bor'ba s opasnymi gidrologicheskimi yavleniyami (navodneniyami) v bassejne reki Esil' (Akmolinskaya i Severo-Kazahstanskaya oblasti) v usloviyah menyayushchegosya klimata» pod ruk. Plekhanova P.A. (promezhutochyjn otchet). – Almaty. 2018. – P. 105.
 10. Ezhegodnye dannye o rezhime i resursah poverhnostnykh vod sushi. 2020 g. Vypusk 2. Bassejn reki Esil'. Nur-sultan, 2022. – 256 p.
 11. Plekhanov P, Medeu N. Extreme Hydrological Phenomena in the Esil River Basin: Genesis, General Patterns of Manifestation// Journal of Ecological Engineering Volume 20, Issue 7, July 2019, p. 187–195.
 12. Oзера Severnogo, Zapadnogo i Vostochnogo Kazahstana: (spravochnik) / P. P. Filonec, T. R. Omarov; GUGMS pri SM SSSR, KazNIGMI, SG AN KazSSR. — Leningrad: Gidrometeoizdat, 1974. — P. 24.
 13. [Elektron. Resurs]. – URL: <https://pkzsk.info/retropetrovavlovsk-kakimi-byli-navodneniya-vo-vremena-nashikh-predkov/> (data obrashcheniya 30.04.2024).
 14. [Elektron. Resurs]. – URL: <https://pkzsk.info/istoriya-samykh-silnykh-pavodkov-na-severe-kazahstana/> (data obrashcheniya 30.04.2024).
 15. [Elektron. Resurs]. – URL: <https://www.caravan.kz/news/v-sko-potratili-okolo-71-mln-tenge-na-podgotovku-i-provedenie-protivopavodkovykh-meropriyatijj-332995/> (дата обращения 13.05.2024).

ПЕТРОПАВЛ ҚАЛАСЫНЫҢ МАҢЫНДАҒЫ ЕСІЛ ӨЗЕНІНДЕГІ СУ ТАСҚЫНЫ МЕН СУ БАСУЫН ЗЕРТТЕУ

Н.Н. Медеу^{1*}, А.Ф. Елтай² *PhD*

¹әл-Фараби атындағы Қазақ Ұлттық университеті, Алматы, Қазақстан

² «Қазгидромет» РМК, Астана, Қазақстан

E-mail: nadira.medeu@mail.ru

Бұл мақалада 1941...2020 жылдар аралығында Есіл өзені Петропавл қаласының маңындағы су тасқыны мен су басуы проблемасы, себептері мен факторлары қарастырылады. Су тасқынының сипаттамалары және олардың Солтүстік Қазақстан облысындағы салдары айқындалады және сипатталады. Есіл өзені - Петропавл қ. су деңгейінің, су шығынының, көп жылдық жүрісі, сондай-ақ Петропавл метеостанциясының 1941...2020 жж. климатограммасы ұсынылған. Судың максималды ағынының мәні төмендейді, бұл ең алдымен Есіл өзеніне қарқынды антропогендік әсер ету кезеңінің басталуымен байланысты болуы мүмкін.

Осылайша, судың максималды шығындарының орташа мәні және олардың орташа квадраттық ауытқулары 60-шы жылдардың аяғы мен 70-ші жылдардың басынан бастап су қоймасының құрылуына байланысты 1,6...2-ке рет төмендеді. Су тасқынының алдын алу және оның салдарын азайту бойынша шаралар ұсынылды.

Түйін сөздер: ЭГК, су тасқыны, су басуы, су жайылуы, ең жоғарғы шығын, ең жоғарғы деңгей, жауын-шашын, температура.

STUDY ON FLOODS AND INUNDATIONS ON THE ESIL RIVER NEAR PETROPAVLOVSK CITY

N.N. Medeu^{1*}, A.G. Yeltay² *PhD*

¹*Kazakh National University named after al-Farabi, Almaty, Kazakhstan*

²*RSE «Kazhydromet», Astana, Kazakhstan*

E-mail: nadira.medeu@mail.ru

This article examines the problem, causes, and factors of floods and inundations on the Esil River near the city of Petropavlovsk from 1941 to 2020. The characteristics of floods and their consequences in the North Kazakhstan region are highlighted and described. The long-term course of discharge and water level on the Esil River – Petropavlovsk city is presented, as well as a climatogram of the Petropavlovsk weather station for 1941...2020. The values of the maximum water flow tend to decrease, which may primarily be associated with the beginning of a period of intense anthropogenic impact on the Yesil River. Thus, the average of the maximum water consumption and their average square deviations have decreased by 1.6...2 times since the late 60s-early 70s in connection with the creation of the reservoir. Measures to prevent floods and minimize their consequences are proposed.

Keywords: extreme hydrological phenomena, floods, high water, inundations, maximum discharge, maximum level, precipitation, temperature.

Сведения об авторах/Авторлар туралы мәліметтер/Information about authors:

Меду Нәдира Нүсүпқызы - PhD докторант кафедрасы метеорология және гидрология, Қазақ ұлттық университетінің Алматы, аль-Фараби, 71, *nadira.medeu@mail.ru*

Елтай Айзат Ғалиқызы – PhD, начальник управления гидрометеорологических исследований Каспийского моря Научно-исследовательского центра РГП «Казгидромет», Астана, Мәңгілік Ел, 11/1, *yeltay.aiz@gmail.com*

Меду Нәдира Нүсүпқызы - аль-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университетінің метеорология және гидрология кафедрасының PhD докторанты, Алматы, аль-Фараби, 71, *nadira.medeu@mail.ru*

Елтай Айзат Ғалиқызы - PhD, «Казгидромет» РМК Ғылыми-зерттеу орталығының Каспий теңізінің гидрометеорологиялық зерттеулер басқарма бастығы, Астана, Мәңгілік Ел, 11/1, *yeltay.aiz@gmail.com*

Medeu Nadira Nusupkyzy - PhD doctoral student of the Department of Meteorology and Hydrology, Kazakh National University named after al-Farabi, Almaty, al-Farabi, 71, *nadira.medeu@mail.ru*

Yeltay Aizat Galikyzy - PhD, Head of Hydrometeorological Research Department of the Caspian Sea Research Center of the RSE «Kazhydromet», Astana, Mangilik El, 11/1, *yeltay.aiz@gmail.com*

Вклад авторов/Авторлардың қосқан үлесі/Authors contribution:

Меду Нәдира Нүсүпқызы - общее руководство, разработка концепции, разработка методологии, проведение анализа, проведение исследования, подготовка и редактирование текста

Елтай Айзат Ғалиқызы – подготовка и редактирование текста

Меду Нәдира Нүсүпқызы - жалпы басқару, тұжырымдаманы әзірлеу, әдістемені әзірлеу, талдау жүргізу, зерттеу жүргізу, мәтінді дайындау және өңдеу

Елтай Айзат Ғалиқызы - мәтінді дайындау және өңдеу

Medeu Nadira Nusupkyzy – supervision, concept development, methodology development, conducting analysis, conducting research, preparing and editing the text

Yeltay Aizat Galikyzy - preparing and editing the text