

УДК 556.166(574)

А. Т. Абдыкалыков¹, С. Д. Шарипханов², С. С. Хасенов³

¹*Национальный университет обороны Республики Казахстан, Астана, Казахстан*

²*Казахстанский научно-исследовательский, обучающий центр в области
гражданской защиты и охраны труда, Астана, Казахстан*

³*АО «ALT Университет им. Мухамеджана Тынышпаева», Алматы, Казахстан*

КОМПЛЕКСНЫЙ АНАЛИЗ ПАВОДКОВ И МЕТОДОВ ЗАЩИТЫ В РАЗЛИЧНЫХ РЕГИОНАХ КАЗАХСТАНА

Аннотация. В статье представлен комплексный научно-аналитический обзор паводковой опасности в Республике Казахстан с акцентом на влияние паводков на объекты транспортной инфраструктуры. Работа опирается на переосмысленную версию предыдущих исследований, дополненных новыми данными за период с 1982 по 2025 годы. Особое внимание уделено горным и предгорным регионам республики, где паводки имеют наиболее разрушительные последствия. В работе систематизированы сведения о наиболее разрушительных паводках, их причинах, географическом распространении и последствиях. Проведён анализ изменений климатических факторов, таких как повышение средних температур и учащение экстремальных осадков, что способствует усилению весеннего снеготаяния и увеличению объёма стока. Установлена тенденция роста частоты и силы паводков, а также расширения зон риска.

В статье выявлены основные проблемные области: физический износ гидротехнических сооружений, отсутствие надёжной системы долгосрочного прогнозирования и слабая межведомственная координация. В качестве результата предлагается структурированная таблица крупных паводков и даются рекомендации по совершенствованию системы защиты: модернизация инфраструктуры, внедрение климатических моделей, развитие превентивных мер и усиление нормативно-правовой базы. Сделан вывод о необходимости перехода от аварийного реагирования к стратегическому управлению водными рисками на основе современных научных подходов.

Ключевые слова: паводки, управление рисками, типы паводков, прогнозирование паводков, водные ресурсы, климатические факторы, инженерная защита, межведомственная координация.

Введение. Паводки представляют собой одно из наиболее распространенных стихийных бедствий в Казахстане, обусловленное резким повышением уровня воды в реках и других водоемах вследствие весеннего снеготаяния, сильных осадков или сочетания этих факторов. По данным международных исследований, почти 59 % всех природных катастроф в стране за период 1990-2014 гг. приходилось именно на наводнения [1]. В особенности паводки характерны для северных и восточных регионов Казахстана, где половодье происходит каждую весну, а также для горных областей юга и юго-востока, подверженных интенсивному снеготаянию [2]. В последние десятилетия участились аномально сильные паводки: достаточно отметить, что весеннее наводнение 2024 года стало, по оценке главы государства, «*крупнейшим стихийным бедствием за последние 80 лет*», вынудившим объявить чрезвычайное положение в 10 регионах и эвакуировать свыше 75 тыс. человек [3].

Причины половодий многообразны. На севере и в центре Республики основным фактором выступает обильное снеготаяние на равнинах («казахстанский» тип паводков по классификации ниже), тогда как на юге и востоке значительную роль играют интенсивные осадки и таяние горных льдов [1]. Согласно современной классификации по характеру водного режима рек, можно выделить несколько типов паводков в Казахстане:

1) Казахстанский тип. Паводки степных и полупустынных рек северных и центральных областей, возникающие преимущественно от интенсивного талого стока весной.

2) Тянь-шаньский тип. Паводки рек гор юга и юго-востока (предгорья Тянь-Шаня), обусловленные быстрым таянием сезонного снега и ледникового покрова в горах.

3) Алтайский тип. Половодья на реках восточного Казахстана (горный Алтай), характеризующиеся продолжительными весенними разливами (1–2 месяца) при обильном снеготаянии.

4) Тип замкнутых бассейнов. Наводнения на малых реках западных и центральных районов, не имеющих стока в океан (безстоковых), вызванные преимущественно экстремальными ливневыми дождями [1].

Наиболее часто паводковые явления повторяются весной. В этот период большие объемы талой воды поступают в реки за короткое время, вызывая разливы. Кроме природных факторов, уязвимость перед паводками усиливают антропогенные причины: износ гидротехнических сооружений, недостаточная пропускная способность дренажных систем и освоение пойменных территорий под жильё и сельское хозяйство [4]. Например, многие водохранилища и дамбы Казахстана построены еще в середине XX века и с тех пор не подвергались капитальному ремонту, что увеличивает риск их прорыва во время половодья [4]. Таким образом, проблема паводков имеет комплексный характер – это и природно-климатический феномен, и инженерно-технический вызов, требующий системного подхода к прогнозированию и снижению ущерба.

Цель и задачи исследования. Цель работы – провести анализ паводковой обстановки в Казахстане, взяв за основу данные за 1963–2025 годы. На основании актуальной информации планируется выявить тенденции изменений характера паводков и их последствий, а также выработать рекомендации по снижению рисков. Для достижения поставленной цели в работе решаются следующие задачи:

1. Анализ хроники паводков. Собрать сведения о крупнейших наводнениях в Казахстане за указанный период, с указанием причин, масштабов и последствий каждого события. Особое внимание уделяется экстремальным паводкам последних десятилетий (1993, 2008, 2010, 2017, 2024 гг.).

2. Оценка изменений климатических факторов. Изучить роль климатических изменений (повышение температуры, изменение характера осадков) в динамике паводков. Оценить, как потепление климата и деградация ледников влияют на частоту и силу половодий.

3. Выявление проблем и мер защиты. Проанализировать уязвимые места (наиболее подверженные регионы, состояние гидротехники) и оценить эффективность предпринятых мер по прогнозированию паводков и защите от них. На

основе опыта крупных наводнений (например, прорыва дамб) определить, какие уроки извлечены и какие пробелы остаются.

4. Формулировка выводов и рекомендаций. Сопоставив новые данные с прежними выводами, сформулировать обновленные выводы о паводковой опасности в Казахстане и рекомендации по ее снижению.

Методика исследования. Исследование основано на комплексном подходе с применением методов гидрологического анализа, статистики природных катастроф и обзором литературных источников. Информационная база включает данные гидрометеорологической службы (в частности, по осадкам, температуре и водному стоку), отчеты Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Казахстан, а также результаты научных работ из открытых источников. Использованы сведения из международных баз данных по стихийным бедствиям (EM-DAT) и климатических профилей (World Bank, GFDRR), позволяющие оценить частоту паводков и нанесенный ими ущерб [2].

Для анализа климатических факторов были изучены средние аномалии температуры в ключевые месяцы половодья (март–апрель) и их связь с интенсивностью паводков [1].

Кроме того, проведена типологизация паводков по географическим зонам (см. *Введение*), что позволило структурировать анализ. Для каждой крупной реки или региона изучались специфические причины половодья (талый сток, ливни, селевые закупорки русел и др.) и их повторяемость. В ходе работы применялись сравнительные методы: текущие тенденции (после 1992 года) сопоставлены с историческими данными (советский период) из баз предшествующих исследований Хасенова С.С. и коллег. Такой подход позволил выявить новые черты паводкового режима, не отраженные в прежних работах.

Наконец, для оценки мер противодействия паводкам проанализированы нормативные документы и отчеты по инженерной защите территорий. Рассматривались данные о состоянии водохранилищ и дамб, объемах паводкового стока, а также примеры конкретных мероприятий (выпуск воды из водохранилищ, возведение временных дамб, эвакуация населения и пр.) при последних чрезвычайных ситуациях. Все использованные сведения подкреплены научными источниками или официальной статистикой; ссылки приведены по тексту статьи.

Результаты и их обсуждение. На основе собранных данных составлена хроника крупнейших паводков в Казахстане за период 1921–2024 годы [5]. Таблица 1 обобщает информацию о наиболее значимых наводнениях, их причинах и последствиях. Видно, что практически каждое десятилетие страна сталкивалась с одним или несколькими разрушительными паводками регионального масштаба.

Таблица 1 – Крупнейшие паводки в Казахстане (1921–2024 гг.)

Год	Причины и наиболее пострадавшие регионы	Последствия паводка
1921	В ночь с 8 на 9 июля в Алматы обрушился один из наиболее мощных селевых потоков из-за сильных дождей и таяния снега.	Селевые потоки заполнили практически все реки Заилийского Алатау. Значительная часть Алматы превратилась в руины, залитые грязевой массой. 65 домов были разрушены, 174 хозпостройки повреждены, а также частично пострадала Головная арык и дамба на реке Весновка. Селевой поток унес жизни более 500 человек.
1963, 1973, 1977	Обильные дожди, таяние снега и грунтового льда. В июле 1963 года на озере Жарсай в верховьях реки Иссык произошел сель. На озере Иссык резко поднялся уровень воды. Под воздействием волн и перелива воды естественная плотина была разрушена, озеро Иссык уничтожено.	Значительная часть Казахстана, включая его южные и восточные районы, была затоплена. Это привело к серьезным потерям урожая и инфраструктуры. В городе Есик разрушены две улицы, а в районе озера Иссык погибли 52 человека, отдыхавших в этом районе.
1993	Прорыв плотины Актюбинского водохранилища; весеннее половодье в Западном Казахстане (Атырауская, Актюбинская обл.).	По официальным данным, пострадало 669 населенных пунктов, в том числе 41 район и 11 городов. В результате катастрофы погибли 10 человек, 12,7 тысяч жителей были эвакуированы, около 30 тысяч лишились домов. Также было повреждено 875 км дорог, 718 км линий электропередач и других объектов инфраструктуры.
2008	Резкое потепление и таяние снега в феврале; паводок на юге (Южно-Казахстанская обл. и др.).	Было затоплено более 2,5 тысяч домов, 13 тысяч жителей получили ранения, один человек погиб. Ущерб оценили в 130 миллионов долларов.
2010	Прорыв частной дамбы водохранилища Кызылагаш (Алматинская обл.) после ливней и снеготаяния.	В результате 45 человек погибли, в том числе восемь детей, еще 300 получили ранения. Почти 80 % домов в селе были разрушены: 146 строений двухметровая волна снесла почти полностью, 251 дом сильно пострадал. Ущерб оценили более 8 миллиардов тенге.
2012	Из-за сильных ливней и резкого потепления были подтоплены 25 населенных пунктов в Арыском, Отырарском и Ордабасинском районах, а также город Шымкент.	Затопления затронули 969 дворов, из которых 428 домов полностью остались под водой. Кроме того, были эвакуированы 2260 человек. Для ликвидации последствий наводнений было выделено 713 миллионов тенге.
2014	Мощное наводнение обрушилось на Карагандинскую область 31 марта 2014 года. Разрушилась плотина Кокпектинского водохранилища.	Погибли пять человек, затоплено около сотни домов. Многие жители были госпитализированы с диагнозом "переохлаждение". Материальный ущерб был оценен в размере 87,6 миллионов тенге.
2017	Аномально тёплая весна, быстрое снеготаяние и дождевые паводки в нескольких регионах (Акмолинская, Сев.-Каз., Карагандинская обл. и др.).	Отмечены разрывы дамб (Атбасар) и рекордное переполнение водохранилищ. В общей сложности были эвакуированы свыше 7 000 человек; подтоплено сотни домов в 5–6 областях. Погибли 6 человек.
2024	Экстремальное половодье: сочетание обильного снеготаяния и осадков; наводнение общенационального масштаба (10 регионов, преимущественно север и запад).	Самый крупный паводок за 80 лет. Введён ЧС в 10 обл.; эвакуировано свыше 120 000 жителей. Разрушено свыше 17 000 зданий; прямой ущерб оценён ~440 млн долл. Потребовалась помощь армии и волонтеров для ликвидации последствий [5].

Примечание: в таблице приведены наиболее резонансные события; многие менее масштабные паводки (локальные подтопления) происходили практически ежегодно, особенно в 2010–2024 годы.

Из таблицы 1 видно, что характер паводков отличается в зависимости от региона и причин. Так, паводок 1993 года на западе страны был связан с разрушением гидротехнического сооружения (плотины) в сочетании с весенним половодьем, тогда как в 2008 году наводнение произошло на юге из-за аномально раннего таяния снегов в середине зимы. Катастрофы в 2010, 2014 годах носили техногенно-природный характер: приватизированное водохранилище Кызылагаш оказалось переполнено, и плотина прорвалась, вызвав лавинообразный сход воды [5]. Аналогичная ситуация произошло с Кокпектинским водохранилищем. Эти наводнения стали самыми смертоносными за последние десятилетия. Для сравнения, паводки 2017 и 2024 годов имели более широкую географию и были обусловлены в первую очередь климатическими аномалиями – необычно высокими температурами и обильными осадками, охватившими одновременно несколько областей.

Важно отметить, что *частота крупных паводков, судя по хронике, не снижается*. Наоборот, в 21-м веке наблюдается серия почти ежегодных весенних наводнений разной силы (особенно в 2010–2024 гг.), кульминацией которой стал рекордный паводок 2024 года. Ежегодный средний ущерб от наводнений для экономики Казахстана оценивается в ~\$480 млн, при этом около 44 тыс. человек ежегодно подвергаются риску подтопления (данные на 2010 г.). В уязвимых западных и южных регионах (например, Атырауская, Кызылординская обл.) ущерб от паводков в средний год эквивалентен 5–11 % валового регионального продукта, что говорит о высокой значимости проблемы для социально-экономической сферы [2].

Влияние климатических изменений на паводки. Новые данные свидетельствуют о существенной роли изменения климата в усиливающихся паводках. Анализ долгосрочных рядов показал статистически значимое повышение температур в весенние месяцы в Казахстане. В частности, в северных областях средняя температура марта–апреля за последние десятилетия увеличилась на ~3°C относительно среднемноголетней (1901–2017 гг.). Именно подобные аномалии потепления наблюдались перед паводком 2017 г.: март и апрель того года стали одними из самых тёплых, что привело к одновременному таянию снега на большой территории [1]. В сочетании с эпизодами интенсивных осадков это обусловило формирование сразу нескольких этапов паводка и переполнение водохранилищ (как отмечалось на Сергеевском водохранилище весной 2017 г., достигшем исторического максимума уровня воды) [5].

Глобальное потепление, по оценкам экспертов, увеличивает риски паводков. Таяние ледников и снегов в горах идет ускоренными темпами, приводя к повышенному весеннему стоку. Согласно прогнозам, в ближайшие десятилетия продолжится рост экстремального стока в холодный период года: ожидается учащение эпизодов *«слишком быстрого наступления весны»*, когда резкое потепление рано весной вызывает одновременный дружный сход снега [1]. Исследования показывают, что при сценарии сохранения высоких выбросов парниковых газов количество людей, подвергаемых экстремальным наводнениям, может возрасти на ~72 % к середине века [2]. Уже сейчас отмечается увеличение частоты дней с аномальными ливнями и случаев, когда за месяц выпадает 2–4 месячных нормы осадков, как произошло, например, в апреле 2025 г. на севере Казахстана. Такая комбинация факторов – *теплая зима + мощные осадки* – стала

причиной двух подряд сильных паводков (2024 и 2025 гг.) в северных регионах страны [6].

С другой стороны, долгосрочные изменения гидрологического режима могут проявиться в сокращении стока к концу века. Так, ускоренное таяние ледников Тянь-Шаня сначала увеличит половодье в среднесрочной перспективе, но по мере исчезновения ледников объем весеннего стока может снизиться [2]. Моделирование сценариев показывает разброс мнений относительно пика паводковой опасности: одни исследования предсказывают максимум половодья в середине века, другие – более раннее наступление паводковых пиков с последующим уменьшением притока [2]. Тем не менее, консенсус состоит в том, что в ближайшие десятилетия Казахстану следует готовиться к *усилению паводковых рисков* [2]. Это подтверждается уже происходящими событиями. Необычайно тёплый 2024 год побил все рекорды средней температуры, что прямо отразилось на масштабах весеннего половодья. Таким образом, изменение климата из абстрактного фактора превратилось в непосредственную угрозу, требующую учета при планировании защитных мер.

Уязвимые места и опыт противопаводковых мер. Анализ последних паводков высветил ряд системных проблем в обеспечении безопасности. Во-первых, значительная часть гидротехнической инфраструктуры устарела. Более 80 % водохранилищ Казахстана были построены в 1950–1990-е годы [4]. С 1991 года введено в строй лишь 16 новых водохранилищ [4], что явно недостаточно на фоне растущей нагрузки на существующие емкости. К тому же, как показал паводок 2024 года, многие гидросооружения эксплуатируются без должного контроля: перед весной 2024 г. обследование выявило 537 плотин и дамб с дефектами, требующими неотложного ремонта [4]. В частности, в Актюбинской области из-за дефектов дамбы Магаджанского водохранилища 5 апреля 2024 года произошел ее прорыв, который привел к затоплению нескольких сел и садоводческих товариществ; дамба 1985 года постройки не ремонтировалась почти 40 лет [4]. Этот случай напоминает трагедию Кызылагаша 2010 г., когда халатность владельцев также сыграла роковую роль [5]. Совокупность подобных инцидентов указывает на необходимость срочного аудита и ремонта гидротехнических сооружений по всей стране.

Во-вторых, география ущерба от паводков показывает, что наиболее уязвимыми регионами являются низменные западные области (Прикаспийская низменность) и северные регионы с равнинными реками. Запад Казахстана страдает не только от половодья собственных рек, но и от трансграничных факторов – весной 2023–2024 гг. отмечались случаи, когда паводковые воды с территории соседней России ухудшали ситуацию на Урале и Тоболе [7]. Северо-Казахстанская область ежегодно переживает подтопления в пойме реки Есиль (Ишим): так, в 2025 г. разлив Есиля затронул пригороды Петропавловска, потребовав эвакуации жителей дачных поселков [6]. Инженерная защита городов на севере пока недостаточна – дренажные системы не всегда справляются с объемом талых вод, из-за чего весной регулярно затапливает сотни приусадебных участков и подвалы домов [5].

Определенные усилия по снижению паводковых рисков предпринимаются. После событий 2024 года правительство инициировало пересмотр государственной *Концепции управления водными ресурсами*, включив планы строительства 42 новых водохранилищ к 2030 г. и реконструкции десятков существующих [4]. Ежегодно

перед паводкоопасным периодом проводятся профилактические мероприятия: понижение уровня воды в крупных водохранилищах до ~70 % от полного объема, укрепление дамб, расчистка русел рек и арыков [5, 6]. В ходе паводков 2024–2025 гг. активно использовались технические средства – мощные насосы для откачки воды, возведение временных дамб из мешков с песком, взрывные работы для ликвидации ледяных заторов [6]. Благодаря превентивной эвакуации населения (в 2023 г. из села Каратал заблаговременно вывезли 400 жителей перед размывом защитной насыпи [5]) удалось избежать жертв во многих эпизодах. Эти примеры показывают, что грамотная подготовка и раннее предупреждение способны существенно снизить ущерб.

Тем не менее, остаются нерешенные проблемы координации и ответственности. Как отметил Президент РК после паводка 2024 г., необходимо устранить «нестыковки и недоработки» – от отсутствия профилактических работ и дефицита кадров-гидротехников до беспечного отношения к природе (например, вырубка лесов в поймах). Также обсуждается ужесточение ответственности собственников гидросооружений: пока штрафы за отсутствие деклараций безопасности дамб минимальны, что не стимулирует владельцев вкладываться в безопасность. Без решения этих вопросов риск повторения катастрофических паводков останется высоким.

Заключение. Актуализированный анализ паводков в Казахстане за 1963–2025 гг. позволяет сделать ряд важных выводов. Во-первых, паводковая опасность в стране не снижается, а имеет тенденцию к росту. Несмотря на развитие гидротехнической инфраструктуры в XX веке, последние десятилетия ознаменовались чередой рекордных наводнений. Число пострадавших регионов и масштаб ущерба (до сотен миллионов долларов) свидетельствуют о том, что паводки прочно вошли в число приоритетных угроз для Казахстана.

Во-вторых, выявлена прямая связь между климатическими изменениями и экстремальными паводками. Потепление зимне-весеннего периода и учащение аномальных осадков создают условия для более частых и мощных половодий. Наблюдения и моделирование показывают, что дальнейшее повышение температуры с большой вероятностью приведет к усилению весенних паводков в ближайшие 2–3 десятилетия. Это требует учета сценариев изменения климата при планировании водохозяйственных мероприятий и развития городов.

В-третьих, обнажились проблемы технического и организационного характера, усиливающие ущерб от паводков. Износ и недостаточное обслуживание плотин и водохранилищ стали причиной нескольких крупных аварий (2010, 2014 гг.), поэтому модернизация водной инфраструктуры – насущная задача. Необходимо значительно повысить надежность гидротехнических сооружений (ремонт более 500 дефектных гидротехнических сооружений уже назрел) и строить новые емкости для регулируемого задержания паводковых вод. Одновременно важно улучшать систему оповещения и подготовки: опыт 2023–2025 гг. показал эффективность заблаговременной эвакуации и превентивных спусков воды, что спасло сотни жизней и объектов.

В-четвертых, требуется усиление межведомственной координации и научного сопровождения. Паводки – комплексная проблема, на стыке гидрометеорологии,

экологии и строительства. Необходимы совместные усилия синоптиков, гидрологов, инженеров и местных властей для разработки детальных карт паводковых рисков, обеспечения надзора за гидросооружениями и просвещения населения. Следует активно внедрять современные технологии прогнозирования паводков (численные модели снеготаяния, спутниковый мониторинг затоплений и т. п.), используя как собственный, так и международный опыт.

Подводя итог, паводки в Казахстане остаются серьезной стихией, но степень их разрушительности во многом зависит от подготовленности. Новые данные подтвердили ряд выводов предыдущих исследований (например, ведущую роль таяния снегов) и добавили понимание влияния изменения климата и человеческого фактора. На основе проведенного анализа рекомендуется ускорить модернизацию гидротехнической инфраструктуры, усилить климатический мониторинг и планирование, а также развивать культуру безопасности в паводкоопасных районах. Реализация этих мер способна существенно снизить ущерб от будущих паводков и обеспечить устойчивое развитие территорий, подверженных половодью.

Благодарности: настоящая работа опиралась на сведения из открытых источников, а также на труд С.С. Хасенова, заложивший основу исследования паводков, - стиль и содержание данной статьи выдержаны в русле его работы, дополненной новыми сведениями.

Список литературы

1. Description and Attribution Analysis of the 2017 Spring Anomalous High Temperature Causing Floods in Kazakhstan // Journal of the Meteorological Society of Japan. – 2020. – 98(6). – S. 1353–1368, 16 sh. [Electronic resource]. – URL: https://www.jstage.jst.go.jp/article/jmsj/98/6/98_2020070/_html/char/en#:~:text=spring%20floods%20was%20evaluated%20using,This%20was%20the%20primary
2. Climate Risk Country Profile: Kazakhstan (2021): The World Bank Group and the Asian Development Bank. World Bank Publications, 1818 H Street NW, Washington, DC 20433, USA; факс: 202-522-2625; pubrights@worldbank.org. – 32 sh. [Electronic resource]. – URL: https://climateknowledgeportal.worldbank.org/sites/default/files/2021-06/15834-WB_Kazakhstan%20Country%20Profile-WEB.pdf#:~:text=match%20at%20L1121%20killing%20more,and%20eastern%20parts%20of%20Kazakhstan
3. Kazakhstan Struggles to Contain Floods; Worst Natural Disaster in 80 Years, President Says. 8 April 2024. – 3sh. [Electronic resource]. – URL: <https://timesca.com/kazakhstan-struggles-to-contain-floods-worst-natural-disaster-in-80-years-presidentsays/#:~:text=%E2%80%9CThis%20is%20the%20largest%20natural,on%20national%20television%20on%20Saturday>
4. Муратбек Макулбеков. Будут ли паводки в Казахстане в 2025 году. 19 Ноябрь, 2024. [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.inform.kz/>
5. Елена Бережная. Паводки в Казахстане: самые крупные наводнения в истории страны / Новостное сетевое агентство Sputnik. – Алматы, 2024 г. – 7 с.
6. Adam Voiland. Spring Flooding in Kazakhstan / NASA Earth Observatory. April 9, 2025 [Electronic resource]. – URL: <https://earthobservatory.nasa.gov/images/154265/spring-flooding-in-kazakhstan#:~:text=Heavy%20rains%20and%20warm%20temperatures,higher%20than%20usual>
7. Floods in Kazakhstan / Wikipedia. The Free Encyclopedia. [Electronic resource]. – URL: https://en.wikipedia.org/wiki/Floods_in_Kazakhstan#:~:text=Tobol%20%20rivers%2C%20reached%20elevated,17

8. Хасенов С.С. Прогнозирование паводков в Казахстане // Материалы IV Международной конференции «Инновационные технологии на транспорте: образование, наука, производство», посвященная 145-летию первого казахского инженера-путейца М. Тынышпаева и 120-летию казахстанской железной дороги. 2024. – С. 29-42.

References

1. Description and Attribution Analysis of the 2017 Spring Anomalous High Temperature Causing Floods in Kazakhstan // Journal of the Meteorological Society of Japan. – 2020. – 98(6). – S. 1353–1368, 16 sh. [Electronic resource]. – URL: https://www.jstage.jst.go.jp/article/jmsj/98/6/98_2020070/_html/char/en#:~:text=spring%20floods%20was%20evaluated%20using,This%20was%20the%20primary
2. Climate Risk Country Profile: Kazakhstan (2021): The World Bank Group and the Asian Development Bank. World Bank Publications, 1818 H Street NW, Washington, DC 20433, USA; faks: 202-522-2625; pubrights@worldbank.org. – 32 sh. [Electronic resource]. – URL: https://climateknowledgeportal.worldbank.org/sites/default/files/2021-06/15834-WB_Kazakhstan%20Country%20Profile-WEB.pdf#:~:text=match%20at%20L1121%20killing%20more,and%20eastern%20parts%20of%20Kazakhstan
3. Kazakhstan Struggles to Contain Floods; Worst Natural Disaster in 80 Years, President Says. 8 April 2024. – 3sh. [Electronic resource]. – URL: <https://timesca.com/kazakhstan-struggles-to-contain-floods-worst-natural-disaster-in-80-years-president-says/#:~:text=%E2%80%9CThis%20is%20the%20largest%20natural,on%20national%20television%20on%20Saturday>
4. Muratbek Makulbekov. Budut li pavodki v Kazaxstane v 2025 godu. 19 Noyabr`, 2024. [Elektronnyj rsesurs]. – URL: <https://www.inform.kz/>
5. Elena Berezhnaya. Pavodki v Kazaxstane: samye krupnye navodneniya v istorii strany / Novostnoe setevoe agentstvo Sputnik. – Almaty, 2024 g. – 7 s.
6. Adam Voiland. Spring Flooding in Kazakhstan / NASA Earth Observatory. April 9, 2025 [Electronic resource]. – URL: <https://earthobservatory.nasa.gov/images/154265/spring-flooding-in-kazakhstan#:~:text=Heavy%20rains%20and%20warm%20temperatures,higher%20than%20usual>
7. Floods in Kazakhstan / Wikipedia. The Free Encyclopedia. [Electronic resource]. – URL: https://en.wikipedia.org/wiki/Floods_in_Kazakhstan#:~:text=Tobol%20%20rivers%2C%20reached%20elevated,17
8. Xasenov S.S. Prognozirovanie pavodkov v Kazaxstane // Materialy IV mezhdunarodnoj konferencii «Innovacionny'e tehnologii na transporte: obrazovanie, nauka, proizvodstvo», posvyashhennaya 145-letiyu pervogo kazaxskogo inzhenera-putejca M. Tynyshpaeva i 120-letiyu kazaxstanskoj zheleznoj dorogi. 2024. – S. 29-42.

А. Т. Абдықалыков¹, С. Д. Шәріпханов², С. С. Хасенов³

¹Қазақстан Республикасының Ұлттық қорғаныс университеті, Астана, Қазақстан
²Азаматтық қорғау және еңбекті қорғау саласындағы Қазақстандық ғылыми-зерттеу және оқу орталығы, Астана, Қазақстан

³«Мұхамеджан Тынышпаев атындағы АЛТ университеті» АҚ, Алматы, Қазақстан

ҚАЗАҚСТАННЫҢ ТҮРЛІ АЙМАҚТАРЫНДАҒЫ СУ ТАСҚЫНДАРЫН ЖӘНЕ ҚОРҒАУ ӘДІСТЕРІН КЕҢЕСТІ ТАЛДАУ

Аңдатпа. Мақалада Қазақстан Республикасындағы су тасқыны қауіпіне кешенді ғылыми-талдамалық шолу жасалған, атап айтқанда, су тасқынының көлік инфрақұрылымы

нысандарына әсері қарастырылған. Зерттеу 1982–2025 жылдар аралығындағы жаңа деректермен толықтырылған алдыңғы еңбектердің жаңаша пайымдалуына негізделген. Ерекше назар су тасқынының ең жойқын салдары байқалатын тау және тау бөктері аймақтарына аударылған. Жұмыста ең қауіпті су тасқындары, олардың себептері, географиялық таралуы және салдары туралы мәліметтер жүйеленген. Орташа температураның көтерілуі мен жауын-шашынның жиілеуі сияқты климаттық факторлардың өзгерісі талданып, олардың көктемгі қар еруінің күшеюі мен су ағыны көлемінің артуына ықпал ететіні көрсетілген. Су тасқындарының жиілігі мен қарқындылығының артуы, сондай-ақ қауіп аймақтарының кеңеюі үрдісі анықталды.

Мақалада негізгі проблемалық салалар айқындалды: гидротехникалық құрылыстардың тозуы, ұзақ мерзімді болжау жүйесінің сенімсіздігі және ведомстваралық үйлестірудің әлсіздігі. Нәтиже ретінде ірі су тасқындарының құрылымдалған кестесі ұсынылып, қорғаныс жүйесін жетілдіру бойынша ұсыныстар берілген: инфрақұрылымды жаңғырту, климаттық үлгілерді енгізу, алдын алу шараларын дамыту және нормативтік-құқықтық базаны күшейту. Су ресурстарының қауіптерін басқаруда апаттық әрекеттен стратегиялық басқаруға көшу қажеттігі туралы қорытынды жасалды.

Түйінді сөздер: су тасқыны, тәуекелдерді басқару, су тасқыны түрлері, болжау әдістері, су ресурстары, климаттық факторлар, инженерлік қорғаныс, ведомстваралық үйлестіру.

A. T. Abdykalykov¹, S. D. Sharipkhanov², S. S. Khasenov³

¹*The National Defense University of the Republic of Kazakhstan, Astana, Kazakhstan*

²*The Kazakhstan Research and Training Center in the Field of Civil Defense
and Labor Protection, Astana, Kazakhstan*

³*The JSC «ALT University named after Mukhamedzhan Tynyshpayev», Almaty, Kazakhstan*

COMPREHENSIVE ANALYSIS OF FLOODS AND PROTECTION METHODS IN VARIOUS REGIONS OF KAZAKHSTAN

Abstract. The article presents a comprehensive scientific and analytical review of flood hazards in the Republic of Kazakhstan, with a particular focus on the impact of floods on transportation infrastructure. The study builds upon a reinterpreted version of earlier research, enriched with updated data covering the period from 1982 to 2025. Special attention is given to mountainous and foothill regions of the country, where floods tend to cause the most devastating consequences. The work systematizes information on major flood events, their causes, geographical distribution, and consequences. The analysis highlights changes in climatic factors – such as rising average temperatures and the increased frequency of extreme precipitation – which intensify spring snowmelt and raise surface runoff volumes. The study identifies a growing trend in both the frequency and intensity of floods, as well as the expansion of risk zones.

Key problem areas are outlined, including the physical deterioration of hydraulic structures, the lack of a reliable long-term forecasting system, and weak interagency coordination. As a result, the article provides a structured table of major floods and offers recommendations to improve the protection system: modernization of infrastructure, implementation of climate models, development of preventive measures, and strengthening of the regulatory framework. The article concludes with a call to shift from emergency response to strategic water risk management based on modern scientific approaches.

Keywords: floods, risk management, flood types, flood forecasting, water resources, climatic factors, engineering protection, interagency coordination.

Сведения об авторах / Information about the authors

Абдыкалыков Арман Тлеулесович – доктор философии (PhD), ассоциированный профессор (доцент), профессор кафедры гражданской защиты Национального университета обороны Республики Казахстан, Астана, Казахстан. E-mail: abdykalykov@mail.ru

Шарипханов Сырым Дюсенгазиевич – доктор технических наук, ассоциированный профессор (доцент), директор ТОО «Казахстанский научно-исследовательский, обучающий центр в области гражданской защиты и охраны труда», Астана, Казахстан. E-mail: shsyrym@rambler.ru

Хасенов Серик Сатыбаевич – доктор технических наук, профессор, профессор кафедры «Транспортное строительство» АО «ALT Университет им. Мухамеджана Тынышпаева», Алматы, Казахстан. E-mail: sake-56@mail.ru

Arman T. Abdykalykov – Doctor of Philosophy (PhD), Associate Professor, Professor of the Department of Civil Defense of the National Defense University of the Republic of Kazakhstan, Astana, Kazakhstan. E-mail: abdykalykov@mail.ru

Syrym D. Sharipkhanov – Doctor of Technical Sciences, Associate Professor, Director of the Kazakhstan Scientific Research and Training Center in the field of Civil Protection and Labor Protection LLP, Astana, Kazakhstan. E-mail: shsyrym@rambler.ru

Serik S. Khasenov – Doctor of Technical Sciences, Professor, Professor of the Department of Transport Construction of JSC «ALT University named after Mukhamedzhan Tynyshpayev», Almaty, Kazakhstan. E-mail: sake-56@mail.ru