

МРНТИ 87.33.31:21.03

<https://doi.org/10.26577/JGEM801202611>**Т.Р. Рыспеков**  , **Б.К. Акмолдаева*** 

Казахский национальный университет аль-Фараби, Алматы, Казахстан

*e-mail: b.akmoldaeva2016@gmail.com

МЕТОДЫ ПРОГНОЗА ПАВОДКОВЫХ СИТУАЦИЙ НА РЕКАХ КАЗАХСТАНА И РОЛЬ ЛАНДШАФТОВ НА ЭТОТ ПРОЦЕСС

Авторы впервые дают оценку влияния агроландшафтов на процесс накопления снежного покрова. Целью исследования которого является показать их роль на накопление стока в весенний период. Методологический подход заключается в составлении вероятности возникновения паводковых ситуаций из суммы осенне-весеннего запасов влаги в снеге, во взаимосвязи с атмосферными температурными величинами. В данной статье показана высокая вариабельность выпадения атмосферных осадков с сентября по март и относительно средних многолетних данных, что затрудняет прогнозы ситуаций. В работе приведены собственные, информационные и литературные данные о причинах возникновения паводков на реках текущих в Северном и Западном Казахстане. В статье показано, что направления течения рек, которые разделены на северные и южные ландшафты, имеют свои особенности. Это погодные и почвенные особенности, которые в одних случаях затрудняют перемещению паводковых вод в реках, в других увеличивают скорость образования талых вод, которые в русле рек перемещаются быстро. Для этого приведены данные количества выпавших максимальных атмосферных осадков (мм) с сентября по март за период и за осенне-зимний периоды по данным Аркалыкской СХОС, как самой южной части бассейна. В сравнении с количеством выпавших максимальных атмосферных осадков (мм) с сентября по май и за осенне-зимний, весенний периоды по данным м/п Шагала, как самой северной части бассейна этой реки. На фоне температуры воздуха с сентября по май и за осенне-зимний, весенний периоды на этих метеостанциях. Оригинальность данной работы заключается в том, что следует учитывать, чем южнее часть бассейна реки, тем больше объем образовавшейся воды, который увеличивает еще больше объем стока в русле северной части бассейна. Данные метеорологических станций, располагающихся с юга на север вдоль реки, могут одновременно дать информации о температуре воздуха, уровня воды в реке.

Ключевые слова: бассейны рек, паводковые воды, сток, осадки, агроландшафт, водная эрозия, риск, мониторинг, оценка, прогнозирование, управление ситуацией.

T.R. Ryspekov, B.K. Akmoldaeva*

Al-Farabi Kazakh National University, Almaty, Kazakhstan

*e-mail: b.akmoldaeva2016@gmail.com

Methods of forecasting flood situations on the rivers of kazakhstan and the role of landscapes on this process

The authors provide a pioneering assessment of the impact of agricultural landscapes on snow cover accumulation. The study aims to demonstrate their role in runoff accumulation during the spring period. The methodological approach involves calculating the probability of flood events based on the total autumn-spring snow water equivalent in correlation with atmospheric temperature values.

This article highlights high precipitation variability from September to March relative to long-term average data, which complicates situational forecasting. The work presents original, informational, and literature-based data on the causes of floods in the rivers of Northern and Western Kazakhstan. It is shown that the flow directions of rivers, categorized into northern and southern landscapes, possess distinct characteristics. These include weather and soil features that, in some cases, hinder the movement of floodwaters, while in others, accelerate the formation of meltwater that moves rapidly within the riverbed.

To illustrate this, data on maximum precipitation (mm) from September to March and during the autumn-winter periods are provided based on the Arkalyk Agricultural Experimental Station (the southernmost part of the basin). This is compared with maximum precipitation (mm) from September to May and during the autumn-winter and spring periods according to the Shagalaly meteorological station (the northernmost part of the basin), alongside air temperature data for these periods at both stations.

The originality of this work lies in the observation that the further south the part of the river basin is located, the greater the volume of generated water, which further increases the runoff volume in the northern part of the basin. Data from meteorological stations located from south to north along the river can simultaneously provide information on both air temperature and river water levels.

Keywords: river basins, flood waters, runoff, precipitation, agricultural landscape, water erosion, risk, monitoring, assessment, forecasting, situation management.

Т.Р. Рыспеков, Б.К. Акмолдаева*

Әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті, Алматы, Қазақстан

*e-mail: b.akmoldaeva2016@gmail.com

Өзендердегі су тасу жағдайын болжау әдістері және осы процестегі Қазақстандағы ландшафттардың рөлі

Авторлар алғаш рет агроландшафттардың қар жамылғысының жиналу процесіне әсерін бағалайды. Зерттеудің мақсаты – олардың көктемгі кезеңдегі ағынның жиналуындағы рөлін көрсету. Әдістемелік тәсіл күзгі-көктемгі қардағы ылғал қорының сомасынан атмосфералық температуралық шамалармен өзара байланыста тасқын қаупінің туындау ықтималдығын есептеуден тұрады.

Мақалада қыркүйек пен наурыз айлары аралығындағы атмосфералық жауын-шашынның көпжылдық орташа деректермен салыстырғандағы жоғары өзгермелілігі көрсетілген, бұл жағдайды болжауды қиындатады. Жұмыста Солтүстік және Батыс Қазақстанда ағатын өзендердегі су тасқынының себептері туралы авторлық, ақпараттық және әдеби мәліметтер келтірілген. Мақалада солтүстік және оңтүстік ландшафттарға бөлінген өзен ағысы бағыттарының өзіндік ерекшеліктері бар екені көрсетілген. Бұл – бір жағдайда өзендердегі тасқын суларының қозғалысын қиындататын, ал екінші жағдайда еріген судың түзілу жылдамдығын арттырып, өзен арнасында тез қозғалуына ықпал ететін ауа райы мен топырақ ерекшеліктері.

Ол үшін бассейнінің ең оңтүстік бөлігі ретінде Арқалық ауыл шаруашылығы тәжірибе станциясының (АШТС) деректері бойынша қыркүйек-наурыз және күзгі-қысқы кезеңдердегі максималды жауын-шашын мөлшері (мм) келтірілген. Бұл көрсеткіштер бассейнінің ең солтүстік бөлігі болып табылатын Шағалалы метеорологиялық бекетінің (м/б) қыркүйек-мамыр және күзгі-қысқы, көктемгі кезеңдердегі деректерімен, сондай-ақ осы станциялардағы ауа температурасының фонымен салыстырылған.

Бұл жұмыстың бірегейлігі мынада: өзен бассейнінің оңтүстік бөлігі неғұрлым төмен орналасса, түзілетін су көлемі соғұрлым көп болады, бұл өз кезегінде бассейнінің солтүстік бөлігінің арнасындағы ағын көлемін одан әрі арттырады. Өзен бойында оңтүстіктен солтүстікке қарай орналасқан метеорологиялық станциялардың деректері ауа температурасы мен өзендегі су деңгейі туралы бір мезгілде ақпарат бере алады.

Түйін сөздер: өзен алаптары, тасқын сулар, ағын су, жауын-шашын, агроландшафт, су эрозиясы, тәуекел, мониторинг, бақылау, болжау, бағалау, жағдайды басқару.

Введение

Географическое распространение почв тесно связано с климатическими условиями. Влага является ключевым ресурсом для всей территории нашей страны. Управление водными ресурсами и предупреждение опасных природных процессов, таких как паводки, в весенний период в Северной части Республики Казахстан является актуальным. Так как прогноз подобных ситуаций зависит от правильного мониторинга выпадения жидких и твердых атмосферных осадков в периоды от конца осени до начала лета. Это должно быть тесно связано с температурой почв и атмосферного воздуха за тот же период года. Актуальным является установление взаимосвязей ситуаций на всех участках бассейнов рек, где

ландшафты отличаются от природных по степени антропогенных нагрузок.

Во многих исследовательских работах имеются пробелы, так как недостаточно приводятся взаимосвязей ситуаций с агроландшафтами. Почва является единственным пространством, на котором лежит весь объем выпавших осадков. Часть выпавших атмосферных осадков впитывается, то есть поглощается почвой за различные периоды и в разных количествах в зависимости от плотности, гранулометрического состава, растительных остатков и температуры различных слоев почвы. Сбор паводковых вод на водосборе речных бассейнов происходит по-разному на различных ландшафтах.

Объектом и предметом исследования являются паводки на реках, образовавшиеся весной

2024 г., которые оказали большой урон населенным пунктам, дорогам и другим инфраструктурным сооружениям. Поэтому весной 2025 г. правительство и местные органы предприняли меры по предотвращению такой ситуации.

Цель данной работы – показать подходы, чтобы организовать систему одновременного наблюдения территорий за ряд дней и больше, во взаимосвязи одновременного определения объемов произошедших количественных изменений снежного покрова и стока воды на разных последовательно расположенных участках ландшафтов в бассейнах рек.

Для достижения этой цели поставлены следующие задачи:

- описать вероятностные сценарии качественного функционирования почвы бассейнов речных экосистем Северного Казахстана в весенний период;

- показать прогнозирования паводковых ситуаций речных экосистем Западного Казахстана в весенний период, во взаимосвязи роли одновременного разнотемпературного состояния погодных условий на ландшафтах, расположенных в верхних, средних и нижних течениях рек.

Обзор литературы

Главой государства подписан Водный кодекс Республики Казахстан (2025, 8 апреля). Третий блок новелл Водного кодекса Республики Казахстан предусматривает мероприятия по предупреждению и ликвидации вредного воздействия вод, включая противопаводковые мероприятия (Утвержден новый Водный кодекс РК, 2025).

Поэтому подготовка к паводкам в регионах Казахстана: северных, западных, восточных и центральных областей страны, чтобы безопасно принять паводковые воды. Проводили сброс воды из крупных водохранилищ 30.03.2025 г.

Авторы статьи (Medeu, et al. 2024) делают заключение, что для недопущения паводковой ситуации, возникшей в текущем году в бассейне р. Жайык, необходим оперативный мониторинг водных объектов в предпаводковый период. Они также предлагают: «Кроме того, необходим более детальный мониторинг на крупных притоках (Сакмара, Елек, Шынгырлау) для прогнозирования максимальных расходов и их времени добегания до р.Жайык».

О снежном покрове на агроландшафтах Северного Казахстана пишут многие ученые из института имени Бараева. В статье (Gotovets, et al. 1987) пишут, что накопление влаги в почве

осуществляется главным образом за счет зимних атмосферных осадков. Они считают, что талые снеговые воды проникают до 1-1,5 м.

Н.К. Азаров пишет, что в зимний период высота снежного покрова на равнине достигает всего лишь 20-25 см. Он выделяет накопление снега в таких местах: «Остальная масса снега откладывается на полувогнутых водоразделах, заветренных склонах и различных понижениях гидрографической сети». Н.К. Азаров также пишет, что зачастую в весенний период этот снег превращается в сплошное половодье (Azarov N.K., 1989).

В статье (Кореев, Плевов, 1987) при изучении борьбы с водной эрозией писали: «Склоновые земли Северного Казахстана в отличие от других регионов имеют характерную особенность – большую протяженность (5-10 км), малую крутизну (до 1°), с большим разнообразием обрабатываемых ложбин и водотоков. Во многих случаях это создает огромные водосборные площади». Период бурного весеннего снеготаяния происходит за 6-10 дней. Это приводит к тому, что: «Большая водосборная площадь склоновых земель, значительные влагозапасы в снеге, сильное и глубокое промерзание почв зимой и медленное оттаивание в период снеготаяния способствуют образованию поверхностного стока талых вод». Также авторы (Кореев and Плевов, 1987) считали, что чем выше предзимнее увлажнение почвы, тем выше коэффициент стока талых вод.

Заранее определить и точно прогнозировать ситуацию на вероятность количества атмосферных осадков и колебания суточных температур очень трудно. Почвенно-климатические условия Северного Казахстана относятся к сложным. Так среднегодовое количество осадков в Северном Казахстане от 250 до 350 мм, с большими отклонениями по годам. Средние годовые суммы атмосферных осадков (Shamen, 1996) по областям приведены в таблице. Так 1990 г. был наиболее многоводный, если учитывать по всем областям, а 1991 г. наоборот.

Рассмотрим какая была ситуация с паводками, которую привели по средствам массовой информации. По данным ПЕТРОПАВЛОВСК, 1 мар – Sputnik. 2024 г. дают такую информацию «гидрометеорологические наблюдения показывают превышение всех влияющих на развитие весеннего паводка показателей на 40–70% даже по сравнению с 2017 годом, когда регион накрыло рекордное половодье. Напомним, паводок 2017 года побил сразу несколько рекордов

половодья за последние полвека. Была зафиксирована рекордная отметка уровня перелива через гребень водохранилища, который составил 3 метра 38 сантиметров, чего не наблюдалось с момента его ввода в эксплуатацию, то есть с 1968 года. Вблизи Петропавловска произошло слияние паводковых вод реки Ишим и озера Пестрое, что наблюдалось лишь в период паводка 1941 года.

Масштабы наводнения были сокрушительными: почти 4 тысячи человек вынуждено покинули свои жилища, в 15 населенных пунктах затопило 380 домов, десять из которых разрушились полностью, и более 5 тысяч дач.

Следует предположить, что подобные погодные условия сложились за осенне-зимний, весенний периоды 2023-2024 гг. Так, директор филиала РГП «Казгидромет» по Северо-Казахстанской области Кымбат Мергалимова на заседании областного акимата проинформировала, что объемы влагозапасов в снежном покрове выше среднемноголетних норм на 30–80%. Причем наивысший показатель в притоке Сергеевского водохранилища, откуда вся вода по реке Ишим идет через несколько районов в Петропавловск. Здесь же на 95% выше среднемноголетних норм показатель осеннего увлажнения почвы.

«Высоки риски, связанные с большими запасами снега. На сегодня наполняемость водоемов по территории Северо-Казахстанской области высокая, наполняемость Сергеевского водохранилища составляет 95%, что равно объему 2017 года. В связи с аномально теплой зимой отмечается раннее начало движения воды и весенних ледовых явлений (вода на льду) на реках Шарык, Шагалалы, Камысакты и Акканбурлык. Толщина льда на реке Ишим меньше прошлогодних значений на 15–30 см», — проинформировала Кымбат Мергалимова. Она заключила, что по предварительному гидрологическому прогнозу ожидаемый объем притока в Сергеевское водохранилище превышает норму от 2,5 до 3,5 раз.

Как мы здесь видим, это прогноз сделан до начала большого количества снеготаяния. Вот сообщения на 1 мая 2024 г., что вода в Тюменской области в р. Ишим поднялась до 1231 см вблизи с. Абатское.

По этим сообщениям мы видим, что вода в реках южной части не проходит быстро в руслах более северной части. Так как лед на реках в этой части еще не растаял. Кроме того, возникает вторая волна паводковых вод, которые приходят в

северную уже наполненную водой территорию. Например, дается описание паводковых ситуаций в Северо-Казахстанской области. Большая территория вокруг Сергеевского водохранилища, наполнялось стоком паводковых вод в Северо-Казахстанской области весной 2024 г. По сообщению Telegram-канал (АКорда) после прохождения первой волны паводка максимальный уровень перелива на Сергеевском водохранилище снизился с 425 см до 250 см. В связи с приходом второй волны идет повышение уровня воды на водохранилище. Перелив на данный момент составляет 265 см. Такая же ситуация возможна и в этом году. Так как на 20 марта 2025 г. уровень перелива на Сергеевском водохранилище приближается к 40 см высоте.

На территории водосбора рек Жайык и Эмба направление стока рек отличаются, так как они текут в западном и южном, то здесь отсутствует ледяной покров на реках. Так в работе (Faizova, 1970) давалось описание: «Жайык принадлежит к рекам снегового питания и большую часть стока (80-85%) приносит в период весеннего паводка, продолжающегося в среднем 30-35 дней, а в многоводные годы – до 2-2,5 месяцев (апрель-начало июня). Многолетний объем годового стока р. Жайык у пос. Тополи составляет 7420 млн. м³ при среднем расходе 237 м³/сек. Максимальный годовой расход достигает 651 м³/сек, минимальный – 90,6 м³/сек.

В 2024 г. паводковая ситуация возникла в районе города Кульсары, который расположен на берегу р. Эмба. Вероятность возникновения паводковых вод можно было бы предположить и по работе (Faizova, 1970). Автор (Faizova, 1970) пишет о том, что р. Эмба снегового питания, приносящая в паводок 96% годового стока. Далее приводятся такие данные: «В многоводные годы сток реки может превышать 1 млрд. м³ (1942 г.) и уменьшаться в 40 раз (26 млн. м³) в маловодные годы. Срок паводка длится 60-70 дней, а начинается в апреле. Подъем воды в р. Эмба во время половодья не превышает 4-4,5 м, обычно колеблется в пределах 2-3 м.

Способы пошаговой оценки трансформации и динамики функционирования почв и растительности в экосистемах Казахстана показывают, как могут зависеть взаимосвязи между ними (Ryspekov, Marzhan Balkozha, 2023). Очень важна роль ледникового стока в структуре водного баланса – это бессточные районы Средней Азии и Казахстана. Ледниковый сток с высокогорий устремляется в пустыни, неся с собой живительную и прохладную влагу. Объем стока состав-

ляет 19 км³, причем 50% стока приходится на теплый период года, а самый пик стока происходит в июле и августе (Vilesov, 1999).

Мы (Ryspekov, Kuandykova, 2024) провели анализ 07.03.2024 г. по маршруту Алматы – Шу. Здесь все пространство было покрыто сплошным снегом. Но уже 10.03.24 показало, что снежный покров отсутствует. Кроме участков с понижениями, на северных склонах холмов, бугров и углублений. То есть, на ландшафтах в южных регионах страны таяние снега происходит очень быстро, чем в северных. Следует отметить, что 06.03 и 09.03.2025 г. также выпали жидкие осадки с переходом в густой снегопад в районе города Алматы и окрестностях. Образовался снежный покров в несколько сантиметров высотой, который растаял в течение 2-3 дней.

Например, новая волна существенных атмосферных осадков и резкое колебание отмечается в Алматинской области. Так атмосферный воздух постепенно повышался и достиг 22°C с 20 по 23 марта, затем с 23 числа стало холодать, достигая минимума -4°C в ночное время 26 марта 2025 г. Затем началось постепенное потепление атмосферного воздуха. Отсюда следует, что за эти 4 дня выпадали, как жидкие атмосферные осадки, так и твердые, которые увеличивают объем стоков речных бассейнов. Кроме этого они влияют на состояние ранее выпавшего и таявшего снежного покрова. Таким образом, образуются новые стоки вод, которые постоянно могут пополнять объемы стока северных частей бассейнов рек.

Вероятную площадь возможных паводков можно считать огромной и они не редкие. Так по данным (Kazakhstanskaya Pravda. April 8, 2015 – No. 63): «На сегодня паводковая ситуация сохраняется во всех районах Акмолинской, Костанайской, Павлодарской, Северо-Казахстанской областей, а также в ряде районов Восточно-Казахстанской, Карагандинской, Актюбинской областей». Поэтому для оценки всей территории образовавшегося снежного покрова следует применять данные ДЗЗ, проводить их анализ для мониторинга различных ландшафтов, чтобы оценить уровень опасности от образования и передвижения паводковых вод в руслах рек. Для анализа потока паводковых вод применяют программы GIS HEC-RAS для карт риска наводнений, для выявления изменений в схеме затопления (Aldiyarova. et al, 2024).

Важное значение имеют как объем воды, так и скорость движения, направление в каждом участке водосборного бассейна реки. Информацию о подготовке к принятию паводковых вод в

стране на 30.03.2025 г. пишет (Сброс воды из водохранилищ: подготовка к паводкам в регионах, 2025), что продолжается сброс воды из крупных водохранилищ северных, западных, восточных и центральных областей страны проводится сброс воды. Перечисляются водохранилища: Астанинское, Селетинское, Чаглинское, Актюбинское, Каргалинское, Усть-Каменогорское, Бухтарминское, Шульбинское, Кировское, Битикское, Дунгулукское, Пятимарское, Интумакское, Самарскандское, Кенгирское, Верхне-Тобольское, Сергеевское и Петропавловское.

Сброс воды из водохранилищ идет в разных объемах из: Селетинского – 66,7 м³ в секунду, Усть-Каменогорского – 450, Бухтарминского – 650, Шульбинского – 750, Сергеевского – 469,4 и Петропавловского – 459 м³ в секунду. Это говорит о том, что в эти водохранилища ожидают поступления большого количества воды. На остальных водохранилищах сброс воды в пределах от 1,1 до 8,5 м³ в секунду. На этих водохранилищах, если они находятся севернее, большое количество сброса воды возможно будут в более поздние сроки весны. Такая подготовка к паводкам в регионах Казахстана должна максимально помочь избежать потерь материальных и других ресурсов.

Материалы и методы исследований

Экспедиционные обследования 2015-2017 гг. показали состояние растительного покрова, особенности рельефа, гранулометрический состав почв в северных областях Казахстана. Используются методы сравнения, путем расчетов статистических погодных данных, данных средств массовой информации и литературных данных. Структурно-динамический и пространственно-временной анализы экосистем южной и северной частей рек, являются одним из основных способов определения процессов взаимосвязей с погодой на этих ландшафтах водных бассейнов при оценке вероятности паводковых ситуаций. Показаны варианты ландшафтов, которые отличаются от природных по степени антропогенных нагрузок.

Результаты и обсуждения

Чрезвычайно опасные природные ситуации в некоторых регионах вызывают необходимость их системного анализа. Неполная оценка погодных условий и местности на различных ландшафтах может привести не только к положи-

тельным характеристикам, но и отрицательным. Положительными характеристикам являются накопление воды в реках, озерах и почве. Отрицательным – возникновение опасных водных паводков на реках, текущих в направлении на север, а также наоборот.

Однако, на образование больших паводковых вод влияет период накопления влаги в почве и на ее поверхности от атмосферных осадков с сентября по март месяцы. Для примера возьмем данные полученные на метеостанции Аркалыкской

СХОС, которая расположена южнее всех и где зафиксированы самые меньшие годовые осадки за период от 1988 по 1995 гг. – 200 мм, в среднем 309 мм, а за 8 лет в сумме 2470 мм (таблица 1).

За эти годы выпали атмосферных осадков следующее количество (таблица 2). При наличии таких данных, для прогноза количества выпавших атмосферных осадков, влияющих на весенний объем талых вод, то следует суммировать с сентября 1987 года по март 1988 года и так далее.

Таблица 1

Средние годовые суммы атмосферных осадков (мм) по степной зоне Казахстана (7) (синим цветом выделены годы с наибольшими атмосферными осадками, а красным – наименьшее)

Метеорологическая станция	Год								Сумма	Среднее
	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995		
Петропавловск	408	393	448	256	384	470	594	351	3304	413
Костанай	305	324	476	220	372	413	347	254	2711	339
Кокшетау	211	241	499	215	358	418	524	201	2667	334
Аркалык	200	361	347	226	323	441	327	245	2470	309
Акмола	255	314	409	233	336	342	385	262	2536	317
Павлодар	253	284	429	253	412	309	291	265	2496	312
Уральск	277	318	447	271	475	438	465	260	2951	369

Примечание: составлено автором.

Данные таблицы 2 характеризуют количество выпавших атмосферных осадков за не вегетационный период. В данном случае наиболь-

шие атмосферные осадки за не вегетационный период были в 1990 и 1993 гг., а наименьшие – в 1994 и 1995 гг.

Таблица 2

Количество выпавших атмосферных осадков (мм) с января по декабрь за не вегетационный период с 1988 по 1995 гг.

Метеорологическая станция, месяцы	Год							
	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995
Аркалык	200	361	347	226	323	441	327	245
Январь	19,9	40,9	45,3	81,1	64,9	40,7	23,8	7,0
Февраль	7,8	32,2	27,6	10,1	29,4	74,9	32,5	9,8
Март	7,9	23,8	33,8	19,1	5,8	47,9	31,3	15,6
Сентябрь	39	26,4	23,8	21,4	8,1	19,3	13,3	42,0
Октябрь	7,0	51,8	25,9	2,0	23,4	14,0	5,3	63,6
Ноябрь	14,0	11,8	28,8	11,6	13,1	8,6	63,3	16,0
Декабрь	20,0	37,6	56,6	53,7	9,4	14,2	45,3	47,0
В сумме	180,5	176,9	234,3	199,0	188,8	217,5	143,7	159,6

Примечание: составлено автором.

Рассмотрим вариабельность выпадения атмосферных осадков в Аркалыкской СХОС за 1962-2014 годы (таблица 3). Согласно средним

многолетним данным за 52 лет количество выпавших атмосферных осадков не за вегетационный период равнялись примерно 172,3 мм.

Таблица 3

Вариабельность выпадения атмосферных осадков с сентября по март и среднее многолетнее (мм) по данным Аркалыкской СХОС за 1962-2012 годы

Количество выпавших атмосферных осадков	Месяцы						
	Январь	Февраль	Март	Сентябрь	Октябрь	Ноябрь	Декабрь
Максимально	112,3	85,1	48,6	60,7	89,7	63,3	76,4
Минимально	2,7	1,4	1,8	0,0	0,2	0,7	0,9
Среднее мн.	31,9	23,9	17,2	19,3	31,9	23,5	24,6

Примечание: составлено автором.

Используем данные Аркалыкской СХОС за 1962-1983 годы для оценки суммы выпавших максимальных атмосферных осадков за осенне-зимний период (таблицы 4, 5). За изучаемые годы максимальное количество выпавших атмосферных осадков за осенне-зимний период был в 1964, 1976 и особенно в 1983 гг. В эти годы наблюдались крупные месячные осадки в январе 1964 – 112,3 мм, 1976 – 87,9 мм и 1983 гг. – 60,2 мм.

Устойчивость зимних осадков или их небольшая величина позволяет искать взаимосвязи прогноза паводков с осенним температурным состоянием почв. На фоне частых лет с малым количеством осадков в этом 2024 году осенне-весеннему накоплению запасов влаги в снеге не выявили вероятности возникновения такой серьезной проблемы. Оказывается, что небольшая величина зимних осадков оказалось обманчивой, не устойчивой. Так как в некоторые годы выпадает большое количество твердых атмосферных осадков. По имеющимся статистиче-

ским данным рассмотрим максимальные атмосферные осадки за годы исследования в декабре, январе и феврале, которые имеют максимально возможный вариант создания больших объемов паводковых вод. Количество раз зафиксированных максимальных осадков в декабрьские месяцы было 2 раза 76,4, 65,1; 6 раз 56,1, 56,6, 53,7, 45,3, 47,0, 50,2. За эти годы в январе выпадало от 60 до 112,3 мм с 1962 по 2014 гг. было 7 раз и более 40 мм – 3 раза. В февральские месяцы были 64,0, 74,9, 85,1 мм и более 40 мм – 3 раза.

Как мы видим, если годы были с редкими месяцами максимальных атмосферных осадков за осенне-зимний периоды, то запасы влаги в почвах и на поверхности были меньше 150 мм, а в годы с более частыми были от 200 мм и выше. Максимальным был осенне-зимний период 1982-1983 гг., когда запасы влаги в почвах и на поверхности были равны 277,2 мм (таблицы 4, 5). На территории почв каштанового подтипа имеются предпосылки к образованию паводковых вод в весенний период (таблицы 4, 5).

Таблица 4

Количество выпавших максимальных атмосферных осадков (мм) с сентября по март за период от 1962 по 1976 гг. за осенне-зимний периоды по данным Аркалыкской СХОС

Месяцы	Годы					
	1962-1963	1963-1964	1965-1966	1969-1970	1971-1972	1975-1976
Сентябрь	24,5	24,1	41,0	9,0	0,0	0,0
Октябрь	46,2	15,1	28,0	96,0	33,3	17,1
Ноябрь	6,1	40,6	37,0	18,0	26,1	15,1
Декабрь	27,5	25,3	6,0	21,0	33,7	76,4
Январь	9,1	112,3	35,0	33,0	63,6	87,9
Февраль	8,3	3,0	39,0	30,0	31,0	13,4
Март	15,5	10,2	23,0	14,0	11,0	15,7
В сумме	137,2	230,6	209	221	198,7	225,6

Примечание: составлено автором.

Эти воды по бассейнам рек будут перемещаться севернее, где сток будет образовываться с поверхности темнокаштановых почв. Такие территории – это очень большая площадь. Объемы образовавшихся стоков постепенно

передвигаются далее на север, присоединяясь к водным потокам, которые формируются на территории черноземов южных и обыкновенных. Что может создать паводковые воды различной силы.

Таблица 5

Количество выпавших максимальных атмосферных осадков (мм) с сентября по март за период от 1976 по 2014 гг. за осенне-зимний периоды по данным Аркалыкской СХОС

Месяцы	Годы					
	1976-1977	1977-1978	1982-1983	1989-1990	2004-2005	2006-2007
Сентябрь	17,5	21,6	36,2	26,4	5,4	29,4
Октябрь	80,5	30,2	49,0	51,8	48,8	38,3
Ноябрь	5,2	31,1	25,6	11,8	33,5	55,5
Декабрь	10,4	36,1	30,9	37,6	50,2	36,6
Январь	8,6	19,2	60,2	45,3	24,5	29,8
Февраль	5,5	64,0	51,3	27,6	27,1	41,6
Март	12,9	4,4	24,0	33,8	39,4	16,5
В сумме	140,6	206,6	277,2	234,3	228,9	247,7

Примечание: составлено автором.

После анализа выпадения атмосферных осадков одной из самой южной метеостанции Аркалыкской СХОС, возьмем данные самой северной, которая расположена в Северном Казахстане. Для примера возьмем данные полученные на метеостанции, которая расположена севернее всех – это метеорологический пост Шагалалы. Он расположен на территории ТОО «Северо-Казахстанская сельскохозяйственная опытная станция», в Аккайынском районе. Здесь, за период с 1957 по 2017 гг., отмечаются значительные колебания выпадения осадков за осенне-зимний и весенний периоды. На этой территории холодный период длится дольше, чем на других. Поэтому мы учитываем осадки и температуру воздуха в сентябре и октябре, как осенний, за холодный период – с ноября по март, а апрель и май, как весенние месяцы. Так как такое деление фиксирует накопление снежной массы и накопление жидкой массы. Они больше могут определять вероятность паводковых стоков. То есть, такой метод расчета позволяет определить влияние погодных условий на объем паводковых вод данной и более северной территорий.

Метеорологические условия самой северной территории в Казахстане даны в таблице 6, где зафиксированы осадки и температура воздуха за период от 2013 по 2017 гг. Мы наблюдаем, что

за четыре года были, как самые меньшие, так и большие годовые осадки (таблица 6).

Температура воздуха имеет также важное значение в образовании паводковых вод, как и объем осадков. Так как от него зависит скорость таяния снега в бассейнах рек, льда на поверхности рек, а также образование толщины льда на реках и периода накопления твердой массы атмосферных осадков. В таблице 7 приводится температура воздуха (°C).

Имеющиеся данные по температурам воздуха важно детализировать хотя бы по декадам месяца октябрь и апрель. Так как октябрю, в первой декаде, бывают положительные температуры, часто это бывало и во второй декаде и очень редко в третьей. Весной в апреле месяце, наоборот положительные температуры, часто в третьей, иногда это бывало и во второй декаде, а очень редко в первой декаде.

Рассмотрим температуру воздуха по декадам месяца октябрь и апрель за период от 2013 по 2017 гг. за осенне-зимний, весенний периоды (по данным м/п Шагалалы) (таблица 8). Возникло противоречие стратегических и тактических методах управления накопления стока воды на территории ландшафтов, где протекают реки в северном направлении. Поэтому весной и в начале лета 2024 года в Северной части Республики Казахстан возникли паводки.

Таблица 6

Количество выпавших максимальных атмосферных осадков (мм) с сентября по май за период от 2013 по 2017 гг. за осенне-зимний, весенний периоды (по данным м/п Шагалалы)

Месяцы	Годы				Средние мн.
	2013-2014	2014-2015	2015-2016	2016-2017	
Сентябрь	34,3	17,8	45,0	66,0	27,0
Октябрь	38,3	80,7	69,0	37,0	27,0
Ноябрь	19,7	24,6	43,0	45,0	24,0
Декабрь	37,7	47,2	47,0	54,0	19,0
Январь	37,1	21,4	15,0	19,0	16,0
Февраль	23,7	26,4	15,0	18,2	13,0
Март	9,4	19,5	43,0	18,7	15,0
В сумме за осенне-зимний	200,2	237,6	277,0	257,9	141,0
Апрель	29,9	36,6	43,0	29,0	22,0
Май	10,1	54,3	9,0	52,0	29,0
В сумме за весну	40,0	90,9	52,0	81,0	51,0
Итого:	240,2	328,5	329,0	338,9	192,0

Примечание: составлено автором.

Таблица 7

Температура воздуха (°C) с сентября по май за период от 2013 по 2017 гг. за осенне-зимний, весенний периоды (по данным м/п Шагалалы)

Месяцы	Годы				Средние мн.
	2013-2014	2014-2015	2015-2016	2016-2017	
Сентябрь	11,9	9,2	11,0	13,6	11,2
Октябрь	2,6	0,5	2,1	0,1	3,2
Ноябрь	0,6	-7,9	-9,7	-11,4	-7,1
Декабрь	-10,4	-11,9	-8,1	-16,1	-13,7
Январь	-17,5	-15,0	-21,4	-15,3	-17,2
Февраль	-20,3	-16,4	-8,8	-15,5	-16,2
Март	-4,3	-8,5	-4,7	-7,6	-8,6
Апрель	3,9	4,1	9,1	5,5	4,3
Май	13,4	14,8	12,9	13,3	12,7

Примечание: составлено автором.

Таблица 8

Температура воздуха (°C) по декадам месяца октябрь и апрель за период от 2013 по 2017 гг. (по данным м/п Шагалалы)

Годы	Месяцы				Средние многолетние по декадам							
	Октябрь по декадам		Апрель по декадам		Октябрь		Апрель					
2013-2014	3,0	2,6	2,3	2,3	4,7	4,9	5,8	3,6	0,5	-0,5	5,1	8,0
2014-2015	4,2	2,1	-4,2	-1,8	6,5	7,8	5,7	3,6	0,5	-0,5	5,1	8,0
2015-2016	7,7	1,6	-2,6	4,7	12,0	10,6	5,7	3,6	0,5	-0,5	5,1	8,0
2016-2017	4,8	-1,1	-3,2	-2,5	7,5	11,6	5,7	3,5	0,4	-0,4	5,2	8,0

Примечание: составлено автором.

Анализ показывает, что вследствие сложных многофакторных почвенно-климатических взаимоотношений, нет конкретных закономерностей для определения возможного чередования увлажненных, типичных и засушливых сроков по годам. В некоторые годы почва промерзает на меньшую глубину из-за более мощного снежного покрова. При таянии снега весной на таких полях в очень редких случаях наблюдается сток талых вод, они лучше впитываются почвой и промачивают ее на большую глубину. Осенью же, чем выше предзимнее увлажнение почвы, тем выше коэффициент стока талых вод.

Сток – это передвижение свободной гравитационной влаги под влиянием гидравлического напора на поверхности почвы или внутри почвенно-грунтовой толщи. Измеряется объемом воды с единицы площади или толщиной водного слоя (в мм). Выделяются следующие типы стока: а) сток внутрипочвенный – это сток внутри почвенной толщи; б) сток поверхностный – это сток воды по поверхности почвы.

На почвах Северного Казахстана при равновесной плотности почвы происходит смерзание ее в монолит, если влажность пахотного слоя в осенний период достигает 22% и выше. Избежать этого не помогает осенняя плоскорезная обработка, если она проводится на глубину 10-12 см. Смерзание почвы в монолит или ее цементация резко ухудшает впитываемость талых вод, повышает сток талых вод.

Склоновые земли Северного Казахстана в отличие от других регионов имеют характерную особенность – большую протяженность (5-10 км), малую крутизну (до 1°), с большим разнообразием обрабатываемых ложбин и водотоков. Во многих случаях это создает огромные водосборные площади.

Для оценки количества выпавших атмосферных осадков, следует использовать информацию, полученную на метеорологических станциях. Эти данные делятся на периоды:

- накопления в сумме до начала снеготаяния;
- в сумме за время снеготаяния;
- количество накопления связанного с рельефом местности и участков русла реки, которые будут отличаться друг от друга суммой положительных температуры воздуха;
- темпы таяния снега на различных участках водного бассейна;
- время и объем воды, которые будут образовывать потоки и достигать северные части вод речных бассейнов.

Период бурного весеннего снеготаяния может происходить за 6-10 дней, а может замедлиться и даже прекратиться при понижении температуры воздуха.

Бурное таяние большого количества снега на суше создает увеличение объема воды в реках. Такой объем воды образовался весной 2024 г. и привел к затоплению в населенных пунктах строений, размыву дорог и прочее. Одновременно произошло переполнение водохранилищ, которые в некоторых местах привело к разрушению дамб и более сильному подъему воды на прибрежных участках.

Для характеристики почвенного покрова, а также при прогнозировании паводковых ситуаций учитываются рельеф, гранулометрический состав почв, растительность, уровень грунтовых вод. На территории Казахстана эти условия отличаются друг от друга. Например, почвы Северного Казахстана относятся к промерзающим или периодически промерзающим. По гранулометрическому составу они в основном тяжелосуглинистые и легкосуглинистые. В нынешних условиях образования паводковых вод главное значение имеет площадь водосборного бассейна и сумма атмосферных осадков.

При ранних сроках наступления достаточных для растапливания снега температуры воздуха может начаться постепенный сток воды. Большая водосборная площадь склоновых земель, значительные влагозапасы в снеге, сильное и глубокое промерзание почв зимой и медленное оттаивание в период снеготаяния способствуют образованию поверхностного стока талых вод. Более поздние атмосферные осадки не резко увеличивают (относительно) объем талой воды. В случае более поздних сроков, то высока вероятность высокой температуры воздуха, из-за чего снег начинает таять в большом количестве.

Из-за выпадения большой суммы атмосферных осадков, вероятная частота наводнения увеличивается. Все реки текут на север из-за разницы радиуса экваториальной части и полюсов Земного шара. Поэтому реки Тобол, Есиль, Иртыш несут нынешнюю паводковую воду на север, где температура воздуха не так высока. На период, когда в южных частях бассейна снег растаял и заполнил русла рек, в северных частях этот процесс идет медленнее, вплоть до того, что еще сохранен лед на реках.

Территория речных бассейнов Северного Казахстана, где формируется и функционирует геосистемы с более интенсивными в южных ча-

стях рек физико-географическими процессами, а с менее интенсивными в северных частях в некоторые годы осложняют окружающую обстановку. Это в структурно-динамическом отношении, характеризуется как подсистемы с разными активными обменами массы и энергии воды весной на реках во время снеготаяния и перемещения стока в русле реки. Эти входящие потоки с территорий интенсивного накопления талых вод являются большим объемом для выходящих потоков воды с территорий менее интенсивного накопления талых вод в виде энергии, которая может создать неконтролируемые ситуации. Несмотря на то, что на ландшафтах равнинной части русло рек более широкое, чем на южных ландшафтах, это ведет к образованию заторов и разливу паводковых вод из рек и вызвать разрушения и затопления.

Анализ выпавших атмосферных осадков (мм) с сентября по май за период от 2016 по 2017 гг. за осенне-зимний, весенний периоды (по данным м/п Шагала) показывают их максимальные количества, а также их распределение по срокам выпадения и температурам таяния. Так максимальные количества осадков выпали в сентябре 66 мм, что превышало среднее многолетнее значение на 244%. В октябре текущего года в виде дождя и снега суммарное количество осадков 37 мм, которое было выше нормы на 137%. Это значит, что влажность верхнего слоя почвы в этот период достигает 22% и выше. Получается, что при таком количестве жидких и твердых осадков начинается происходить смерзание почвы в монолит. Погода во второй декаде октября понизилась до минус 1,1 °С с дальнейшими понижениями до второй декады в апреле месяце.

Таким образом, если в октябре происходит смерзание почвы в монолит, то накопившиеся твердые атмосферные осадки в объеме 154,9 мм в апреле месяце начали таять, образуя паводковые воды. Так как количество снега превышало норму на 178%. Резкие перепады температуры в первой декаде были ночью до минус 14,9 °С, а днем достигали плюс 15,6 °С. К середине месяца средняя температура воздуха значительно повысилась.

Из-за такой температуры воздуха снег на полях стал таять, заполняя реки, озера и водохранилища водой. Количество атмосферных осадков в апреле и в мае 29,0 и 52,0 мм, соответственно, увеличили объем паводковых вод.

Сток поверхностных вод весной – это передвижение свободной гравитационной влаги под влиянием гидравлического напора на поверх-

ности почвы. При быстром потеплении воздуха резко увеличивается объем образовавшейся воды.

Чем южнее часть бассейна реки, тем больше объем образовавшейся воды, который увеличивает еще больше объем стока в русле северной части бассейна. Так, например, на реке Есиль раньше было 10 метеорологических станций. С юга на север вдоль реки они располагались в следующем порядке: Анар, Целиноград (Акмолинск), Джалтыр, Атбасар, Казгородок, Есиль, Марьевка, Явленка, Петропавловск. При получении одновременной информации о температуре воздуха, уровня воды в реке, можно правильно оценить и прогнозировать паводковую ситуацию накопления паводковых вод. При этом следует увязывать данные, как на расположенных подобным образом пунктах наблюдения (гидрологические посты), так и с агрометеорологических постов.

Определяя таким методом объем воды и скорость перемещения ее по руслу реки можно предсказать ситуацию в различной местности. Особенно, когда в каком-то месте образуются заторы, если идут переливы через берега и дамбы, при образовании или вероятности образования прорывов воды на дамбах, плотинах и другие. Поэтому могут таким методом учитываться образования паводковых вод, которые могут также образовывать, как вторую, так и следующую волну прибывающей паводковой воды.

На гидрологических постах следует учитывать объемы паводковых вод, которые поступают из притоков рек. Если бассейны рек с несколькими притоками, то оценка ситуации усложняется.

По новостным каналам телевидения передавали паводковую ситуацию как в Казахстане, так и в России. В районе г. Орск 12 апреля 2024 г. уровень воды р. Урал поднялся на 11 м 78 см. В этом месте р. Урал пополняется притоком из другой реки Илек.

В Курганской области уровень воды в р. Илек поднимался до 768, 913 см. Уровень воды р. Урал у г. Оренбург снизился до 11 м 28 см. Это снижение уровень воды р. Урал связано с тем, что до г. Оренбурга река течет в южном направлении. Если паводковые воды пополняют р. Урал в верхней части, то уже в южной части паводковые воды образовались еще раньше и переместились по руслу реки в западном направлении.

В тоже время в Казахстане ряд рек из-за рельефа местности текут в восточном направлении

Уй, Аят и впадают в реку Тобол. Другие реки из-за рельефа местности текут на юг, на запад. Это реки Жайык, Эмба, Уил, Сагыз. Они принадлежат к бассейну Каспийского моря. В северном и северо-западном направлении течет река Илек и другие, которые впадают в реку Жайык, а река Большая Хобда с притоками впадают в реку Елек.

Паводки на р. Жайык отличаются большой силой, в связи с чем резко меняется уровень и расход воды в реке. Наибольший уровень воды в паводок наступает в мае. При средней высоте над меженью в 4-5 м он достигает в многоводные годы 8-10 м».

Следует отметить, что часть бассейна р. Жайык, проходящей по Казахстану, находится в полупустынной и пустынной зонах. На этих ландшафтах 18 апреля 2024 г. на реке Жайык в Атырауской области из-за поступления воды с Западно-Казахстанской области уровень воды изменился. На гидропосту Жайык – Индербор уровень находился на отметке 555 см. Общий подъем с начала паводка составлял 332 см. На гидропосту Жайык -п.Махамбет уровень находился на отметке 679 см. Вода поднялась на 362 см.

Значительная часть ранее освоенных территорий сейчас также находится в естественных природных условиях в течение 10-14 лет и более. Их относят к категории залежных земель

и земель запаса. Это временно естественные ландшафты, которые охватывают большую территорию в различных природно-климатических зонах и подзонах. За эти годы, которые они не использовались в сельском хозяйстве они заросли травой. Поэтому травостой в этих ландшафтах отличается друг от друга, соответственно и функции отличаются.

Например, на рисунке 1 мы видим большую биомассу обыкновенной полыни, которая росла на почвах черноземов южных карбонатных ($Ч_1^к$), где много лет возделывали зерновые культуры. Поэтому на полях, которые были высокообеспечены фосфором, через несколько лет неиспользования, образовался такой травостой. Высота растений достигает 160-180 см.

На некоторых территориях растительная биомасса временно естественных ландшафтов играет важную роль в накоплении опада, увеличении численности выпадающих твердых атмосферных осадков. На таких территориях образование стока талых вод происходит в больших количествах, но медленнее, чем на обрабатываемых агроландшафтах.

Талые воды формируют большую часть речного стока. Воды, которые образуются в горах, где снежность в 5-10 раз больше, чем на окружающих равнинах имеют высокую скорость течения.

Рисунок 1

Растительность на почвах высокообеспеченных фосфором ($Ч_1^к$). (Автор фотографии Рыспеков Т.Р.)



Примечание: составлено автором.

В этом 2025 году выпадение большого количества снега на территории Казахстана имеет большую вероятность повторения паводковых ситуаций в речных бассейнах, как в 2017, 2024 гг. Поэтому провести мониторинг наблюдений паводковых ситуации следует с помощью определений:

- одновременное просматривании аэро- и космических снимков изучаемой территории за ряд дней;

- одновременно определяется объем произошедших изменений;

- анализ температуры воздуха для установления вероятности резкого таяния снега;

- объем накопления большого количества твердых атмосферных осадков к весне;

- состояние почв – промерзшие или непромерзшие;

- состояние почв с небольшим запасом влаги и способные к впитыванию влаги;

- местности с густым травостоем;

- местности со слабым растительным покровом и более плотные;

- местности с почвами тяжелого гранулометрического состава;

- местности с почвами легкого гранулометрического состава.

Очень важны данные постоянно поступающие с гидрологических постов. На тех что ведут наблюдения с южных частей сообщается об основных темпах таяния снега и образования стока. В других местах сообщают о состоянии стока местности и слиянии его с прибывшей воды из верховьев. Более северные посты планирую, как пойдет прибывающая вода по их участку, которая имеет лед на поверхности воды или река еще не очистилась полностью ото льда. То есть, на всех гидрологических постах должны учитываться эти три ситуации, которые необходимо применить в управлении регулирования паводковых вод и предупреждения организаций и местного населения.

Имея ввиду вероятность образования больших объемов паводковых вод, следует учитывать это, как при землеустроительных работах, так и при устройстве расположенных сооружений и коммуникаций для их накопления. При управлении водными ресурсами в очень влажные годы должны проводиться мероприятия с целью получения и сохранения накопленной массы воды в дополнительных сооруженных и укрепленных водохранилищах. В случаях накопления и перемещения большого количества воды в трансгра-

ничных реках, следует предупреждать об этом соседнее государство

Заключение

На большой по площади территории Республики Казахстан возникли паводки чрезвычайных масштабов. Паводки увеличили сток рек, которые текут в разных направлениях. Паводковая ситуация на реках северного направления является более опасной, чем на реках западного направления. Из-за ситуации с паводками в северных и западных регионах, требуют обратить внимания разные погодные условия в частях бассейнов рек. Пространственно-временной анализы экосистем ландшафтов южной и северной частей рек, позволяет рассчитать объем и скорость поступления воды в русло нижних частей рек. Если объем и скорость поступления воды будет большой, то вода выходит из берегов рек, текущих в направлении на север. Такой мониторинг являются одним из основных способов определения процессов взаимосвязей с погодой в этих ландшафтах. При таком подходе будет правильно оцениваться вероятность возникновения паводков и их величина в северных и западных областях Республики Казахстан.

Финансирование

Комитет науки МНВО РК. Проект ИРН BR24993222 «Построение системы поддержки принятия решений для природно-хозяйственного обустройства территории Северо-Казахстанской области в контексте устойчивого развития».

Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Вклад авторов

Рыспеков Тилепберген – приведены личные экспедиционные данные. Систематизированы статистические материалы по теме научной статьи и его написания.

Акмолдаева Базар – приведены статистические материалы по теме научной статьи. Проведены работы по оформлению статьи согласно требованиям журнала.

Литература

- <https://news.mail.ru/politics/65652785/>
https://news.mail.ru/society/65500188/?frommail=1&utm_partner_id=625
 Медеу А.Р., Махмудова Л.К., Мырзахметов А.Б., Загидуллина А.Р., Канай М.А. (2024) Паводковая ситуация на реке Жайык (Урал) в 2024 году // География и водные ресурсы. № 4. С. 14-23.
DOI: <https://doi.org/10.55764/2957-9856/2024-4-14-23.35>
 Готовец А.Ф., Нестеренко А.М., Шевченко В.А., Миллер А.А. (1987) Интенсивные технологии возделывания яровой твердой пшеницы в Казахстане // К вопросам агротехники полевых культур в Северном Казахстане. Целиноград, С.22-36.
 Азаров Н.К. (1989) О снежной мелиорации в условиях Северного Казахстана //Сборник научных трудов. Интенсификация почвозащитного земледелия в Северном Казахстане. Целиноград, С. 16-27.
 Копеев Б.А., Тлеуов С.С. (1987) Итоги изучения агротехнических опытов по борьбе с водной эрозией на слабосклонных землях Северного Казахстана // Сборник науч. трудов. «К вопросам агротехники полевых культур в Северном Казахстане». Целиноград, С. 10-22.
 Шамен А. (1996) Гидрометеорология и мониторинг природной среды Казахстана. Алматы: Фылым. 293 с. интернет. ПЕТРОПАВЛОВСК, 1 мар — Sputnik.
 Фаизова К.Ш. (1970) Почвы Казахской ССР. Выпуск 13. Гурьевская область. Почвы Гурьевской области. – Алматы, 351 с.
 Tilepbergen Ryspekov, Marzhan Balkozha. (2023) Ways of step-by-step assessments of transformation and dynamics of soils and vegetation functioning in Kazakhstan ecosystems // JOURNAL OF WATER AND LAND DEVELOPMENT / Polish Academy of Sciences (PAN) Institute of Technology and Life Sciences – National Research Institute (ITP – PIB) 145352, No. 57 (IV–VI): 1–10
 Вилесов Е.Н. (1999) Современные проблемы гляциологии. Алматы, с.135
 Рыспеков Т.Р., Куандыкова Э.М. (2024) Пространственно-временной анализ экосистем в оценке паводковых ситуаций в разных регионах /Материалы международной научно-практической конференции «Перспективы рационального природопользования и проблемы интеллектуального сельского хозяйства. посвященной 80-летию Почетного работника образования РК, академика АСХН РК, академика Международной академии «Экология», д.с/х.н. профессора Сулейменовой Н.Ш. Алматы. С. 37-42.
 Правительство. Паводок: готовность № 1. Казахстанская правда. 8 апреля, 2015 г. № 63 (27939). С. 1.
 Алдиярова А.Е., Исмаилова Г.К., Муханбет Е.Ф., Токшылыкова А. (2024) НЕС-RAS бағдарламасы негізінде су тасқынын аймактарға бөлуді модельдеу (Сырдария өзені – Шардара су қоймасы мысалында) / Сборник трудов международной научно-практической конференции, посвященной 80-летию Почетного работника образования республики Казахстан, академика АСХН РК, академика Международной академии «Экология», доктора сельскохозяйственных наук профессора НАЗИИ ШУКЕНОВНЫ СУЛЕЙМеновой на тему: «Перспективы рационального природопользования и проблемы интеллектуального сельского хозяйства. Алматы. С. 364-371.
 Сброс воды из водохранилищ: подготовка к паводкам в регионах Казахстана
https://news.mail.ru/society/65500188/?frommail=1&utm_partner_id=625

References

- Утвержден новый Водный кодекс РК, 2025 https://cdb.kz/sistema/novosti/utverzhdnen_novyy_vodnyy_kodeks_rk/
https://news.mail.ru/society/65500188/?frommail=1&utm_partner_id=625
 Medeu A.R., Makhmudova L.K., Myrzakhmetov A.B., Zagidullina A.R., Kanai M.A. (2024) Flood situation on the Zhaiyk River (Ural) in 2024 //Geography and water resources. No.4. P.14-23. DOI: <https://doi.org/10.55764/2957-9856/2024-4-14-23.35>
 Gotovets A.F., Nesterenko A.M., Shevchenko V.A., Miller A.A. (1987) Intensive technologies for cultivation of spring durum wheat in Kazakhstan / On the issues of agricultural technology of field crops in Northern Kazakhstan. Tselinograd, P.22-36.
 Azarov N.K. (1989) On snow melioration in the conditions of Northern Kazakhstan / Collection of scientific papers. Intensification of soil conservation agriculture in Northern Kazakhstan. Tselinograd, P.16-27.
 Kopeev B.A., Tleuov S.S. (1987) Results of the study of agrotechnical experiments to combat water erosion on gently sloping lands of Northern Kazakhstan / Collection of scientific papers. “On the issues of agricultural technology of field crops in Northern Kazakhstan”. Tselinograd, P. 10-22.
 Shamen A. (1996) Hydrometeorology and monitoring of the natural environment of Kazakhstan. Almaty: Gylym. 293 p. Internet. PETROPAVLOVSK, March 1 – Sputnik.
 Faizova K.Sh. (1970) Soils of the Kazakh SSR. Issue 13. Guryev region. Soils of the Guryev region. Almaty, 351 p.
 Tilepbergen Ryspekov, Marzhan Balkozha. (2023) Ways of step-by-step assessments of transformation and dynamics of soils and vegetation functioning in Kazakhstan ecosystems // JOURNAL OF WATER AND LAND DEVELOPMENT / Polish Academy of Sciences (PAN) Institute of Technology and Life Sciences – National Research Institute (ITP – PIB) 145352, No. 57 (IV–VI): 1-10
 Vilesov E.N.(1999) Modern problems of glaciology: Textbook for postgraduates. Almaty, 135 p.
 Ryspekov T.R., Kuandykova E.M. (2024) Spatio-temporal analysis of ecosystems in assessing flood situations in different regions / Proceedings of the international scientific and practical conference “Prospects for rational nature management and problems of intelligent agriculture. dedicated to the 80th anniversary of the Honorary Worker of Education of the Republic of Kazakhstan, Academician of the Academy of Agricultural Sciences of the Republic of Kazakhstan Academician of the International Academy

“Ecology”, Doctor of Agricultural Sciences, Professor Nazia Shukenovna Suleimenova on the topic: “Prospects for rational nature management and problems of intelligent agriculture. Almaty. P. 364-371.

Government Flood: readiness No. 1. – Kazakhstanskaya Pravda. April 8, 2015 – No. 63 (27939). – P. 1.

Aldiyarova A.E., Ismailova G.K., Muhanbet E.G., Tokshylykova A. (2024) HEC-RAS bagdarlamasy negizinde su tasqynyn aymaktarga boludi modeldeu (Syrdarya Ozeni – Shardara su koimasy mysalynda) / Collection of proceedings of the international scientific and practical conference dedicated to the 80th anniversary of the Honorary Worker of Education of the Republic of Kazakhstan, Academician of the Academy of Agricultural Sciences of the Republic of Kazakhstan, Academician of the International Academy “Ecology”, Doctor of Agricultural Sciences, Professor Nazia Shukenovna Suleimenova on the topic: “Prospects for rational nature management and problems of intelligent agriculture. Almaty. P. 364-371.

Water discharge from reservoirs: preparation for floods in the regions of Kazakhstan

https://news.mail.ru/society/65500188/?frommail=1&utm_partner_id=625

Сведения об авторах:

Рыспеков Тилеберген – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры географии, землеустройства и кадастра КазНУ им. аль-Фараби (Алматы, Казахстан, e-mail: rispekov_t@mail.ru).

Акмолдаева Базар Кадырәлиевна – докторант I курса, старший преподаватель кафедры географии, землеустройства и кадастра КазНУ им. аль-Фараби (Алматы, Казахстан, e-mail: b.akmoldaeva2016@gmail.com).

Information about the authors:

Tilepbergen Rispekov – Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor, Department of Geography, Land Management and Cadastre, Al-Farabi Kazakh National University (Almaty, Kazakhstan, e-mail: rispekov_t@mail.ru).

Bazar Kadyraliyevna Akmoldaeva – 1st-year PhD student, Senior Lecturer, Department of Geography, Land Management and Cadastre, Al-Farabi Kazakh National University (Almaty, Kazakhstan, e-mail: b.akmoldaeva2016@gmail.com).

Авторлар туралы мәлімет:

Тилеберген Рыспеков – ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты, әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті, география, жерге орналастыру және кадастр кафедрасының доценті (Алматы, Қазақстан, e-mail: rispekov_t@mail.ru).

Базар Қадырәлиевна Акмолдаева – I-курс докторанты, әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті, география, жерге орналастыру және кадастр кафедрасының аға оқытушысы (Алматы қ., Қазақстан, e-mail: b.akmoldaeva2016@gmail.com).

Поступила: 13 июня 2025 года

Принята: 25 декабря 2025 года