

М.Р. Айтжанова\*, С.Б. Жапарова

*Кокшетауский университет имени Ш. Уалиханова, Кокшетау, Казахстан*

*\*Автор для корреспонденции: madina0794e@gmail.com*

## Влияние весенних паводков на состояние почв Акмолинской области

Актуальность темы исследования обусловлена тем, что проблема паводков в Акмолинской области является серьезной. Последствия паводков наносят ущерб не только социально-экономического характера, но и экологического. Сезонное повышение уровня воды в реках и дальнейшее затопление прилегающей местности влияют на агрохимическое состояние почвы, изменяются её структура, рельеф местности и биоценоз. Проблема заключается в том, что на сегодняшний день не уделяется внимания изучению именно экологических последствий паводков, а только дается оценка социально-экономическому ущербу, хотя ущерб экологический в долгосрочной перспективе нельзя недооценивать тоже. Одной из задач данного исследования ставится изучение влияния периодических паводков на состояние почвы, которые подверглись затоплению в поймах рек. Проводится оценка таких почв для принятия управленческих решений о дальнейшем использовании этих территорий. Объектом исследования данной статьи выступают земли в пойме р. Жабай, которая является правым притоком реки Ишим в Акмолинской области. Предметом исследования является изменение почвы под воздействием паводков. Цель научной статьи — оценить характер влияния паводков на состояние почвы и выработать рекомендации дальнейшему использованию почв, подвергшихся затоплению. Был проведен анализ почв осенью, летом и весной в течение нескольких лет, и приведены результаты анализа химического и морфологического состояния почв в динамике. Показано, как изменялось состояние почв в пойме р. Жабай в результате паводков.

*Ключевые слова:* паводки, река Жабай, почва, деградация почв, металлы в почве, состояние почв, последствия паводков, экология.

### Введение

Наводнения рассматриваются как многоаспектная глобальная проблема в научных исследованиях автора А.Б. Авакяна [1], который является крупнейшим специалистом в области комплексного использования водных ресурсов, водохранилищ и наводнений. Изучение его исследований о наводнениях в мире показывает, что устранение ущерба последствий в большинстве случаев возрастает, и до сих пор отсутствуют полноценные и комплексные системы мониторинга и анализа данных бедствий.

В масштабе Земного шара комплексную работу по сбору данных о наводнениях с 1996 года ведет Дартмутская обсерватория при Ганноверском колледже в США [2]. Сбор данных осуществляется на постоянной и систематической основе. Однако коллектив обсерватории занимается лишь первичным анализом данных.

Н.Д. Киселева, В.В. Штанцова и Е.И. Басина [3] в своей работе подчеркивают, что недостаточное внимание уделяется последствиям паводков на землю. Следует собирать информацию об этом и рассматривать паводки как глобальное многоаспектное явление. Исследования проводились в Тулунском районе Иркутской области. Их исследование показало, что паводки оказывают как негативное, так и благоприятное воздействие на почву. Разные участки территории показали разные результаты.

Н.В. Тютюма, проведя свои исследования на предмет влияния весенних паводков реки Волги на миграцию тяжелых металлов в почве Волго-Ахтубинской поймы, отмечает, что в результате половодья концентрация тяжелых металлов в почве снизилось [4].

Делались замеры углерода и азота в почве, которые подвергаются затоплению в поймах рек. Чем чаще почва подвергалась затоплению, тем выше зафиксирован уровень углерода и азота в почве [5].

М.Д. Утешкалиев и Р.Б. Ахметов [6] считают, что наиболее существенной чертой генезиса пойменных почв Атырауской области является протекание почвообразования под влиянием периодического затопления паводковыми водами с аккумуляцией вымученности материалов на поверхности почвы.

М.Н. Истомина в своей статье «Экологические последствия наводнений» [7] дает комплексный и всесторонний анализ последствий наводнений. Указывает на то, что, кроме социально-экономических последствий наводнений, выявляются также экологические, которые могут быть как положительного, так и отрицательного характера влияния на экосистему и компонентов ландшафта. Особенно эти изменения ландшафта проявляются в поймах рек.

А.С. Корляков, В.И. Ознобихин и М.А. Зверева [8] в своем исследовании отмечают, что эрозия почв от наводнений и паводков определяется уровнем смывости почв; были составлены карты эрозийных процессов на ландшафт и почву в бассейнах рек. Сделаны расчеты ущербов от потерь плодородия и трансформации угодий. Помогает защитить почвенный покров от водной эрозии естественный пойменный растительный покров. Такие почвы поддаются в меньшей степени эродированности. Почвы, которые состоят из легко размываемых грунтов или находятся на уклонах, намного легче подвергаются водной эрозии.

Поэтому разные почвы по степени подверженности эрозии имеют разный риск потерять запасы гумуса в почве. Так в почвах, подверженных сильным эрозиям, потери гумуса могут составлять от 10 до 75 %, а в некоторых случаях и полностью может быть смыт водой. М.Н. Истомина [9] в своем исследовании указывает на то, что потери гумуса, в зависимости от разного генезиса почв, могут достигать от 54 до 270 т/га. А это напрямую влияет на плодородие и растительный мир. Заметно снижается уровень макроэлементов в почве, таких как азот, фосфор, калий.

Среди ученых проблема влияния паводков и наводнений на уровень плодородия почв вызывает особый интерес. Е.П. Воронова [10] при изучении речных наносов и паводков в поймах рек Иртыш, Днепр, Оки, Енисей выявила взаимосвязь между плодородием почв и речными паводками. В результате были получены данные о том, что если продолжительность половодий не превышает 20–25 дней, а мощность наносов находится в невысоких пределах около 0,1–0,7 см, то это оказывает благоприятный эффект на биогенные характеристики почвы.

По другим исследованиям автора Л.И. Кораблева [11], при изучении весенних паводков реки Оки, которые длятся до 60 дней, речные наносы характеризуются широким слоем (до 12 см в прирусловой зоне). Данные наносы часто состоят из песчаных частиц, которые не обладают питательными веществами, и, следовательно, на плодородные слои почвы наносится толстый слой песка, и значительная часть плодородия теряется. А в результате минерализации почв, которая возникает в процессе длительного затопления, происходит изменение типа почвы, и она становится менее пригодна или даже полностью непригодна в сельскохозяйственных целях. Те земли, которые подверглись более длительному затоплению (более 30 дней), становятся глинистыми, засоленными, в них начинается происходить процесс заболачивания и уплотнение грунта. Все эти процессы негативно сказываются на уровне плодородия.

#### *Материалы и методы*

В исследовании использовались методы анализа научных публикаций по теме исследования: сбор, анализ, обобщение и группировка данных о паводковых ситуациях в Акмолинской области, а также методы сравнительного анализа данных и гидрологического наблюдения.

Материалы исследования: доклады Министерства экологии, геологии и природных ресурсов РК о состоянии окружающей среды и об использовании природных ресурсов; гидрологические прогнозы, отчеты и информация от РГП «Казгидромет»; планы мероприятий и отчеты о прохождении паводковых периодов от Департамента по чрезвычайным ситуациям и Управления природных ресурсов Акмолинской области, другие документы.

В период с 2018 по 2021 годы проводился мониторинг влияния паводков на состояние почвы в пойме реки Жабай. С этой целью были проведены следующие виды анализов, а именно проанализированы:

- морфологические свойства почвы;
- химические и физические свойства почвы;
- содержание металлов в почве;
- кислотно-щелочной баланс почвы и содержание гумуса.

При изучении морфологических свойств почвы был применен основной метод — макроморфологический (изучение почвы невооруженным глазом). Кроме этого, использовалась копка земли до 1 м, чтобы изучить профиль земли, выявить основные (зональные) параметры морфологического строения генетического профиля почв района практики.

Для определения химического состава почв проводился отбор проб почвы согласно ГОСТа 17.4.4.02–2017 «Отбор проб почвы для химического анализа» [12]. Точечные пробы почвы отбирали шпателем одноразово с глубины 5–30 см на пробных площадках из одного горизонта методом конверта и составляли объединенную пробу путем их смешивания (масса не менее 1 кг). Определение тяжелых металлов было выполнено атомно-абсорбционным методом на спектрофотометре фирмы Hitachi AAS 180–50 с пламенной атомизацией. Каждую пробу определяли на наличие кадмия, кобальта, никеля, марганца, цинка, железа и хрома.

#### *Результаты и обсуждение*

Весной, когда начинается таяние снега, снег тает быстрее, чем лед на реке, и талая вода по замерзшей земле стекает в реку Есиль. За 2–3 недели быстрого таяния снега река достигает расхода 1000 м<sup>3</sup> воды в секунду и более в районе Астаны и до 1700 м<sup>3</sup> в секунду ниже по течению в Атбасаре на реке Жабай, где уровень воды может повышаться на 6 м, нанося значительный ущерб инфраструктуре и имуществу. Когда в регионе наступает внезапное потепление, половодье может усиливаться довольно быстро, что затрудняет прогнозирование сроков и масштаба явления. Ежедневные гидрологические прогнозы, наряду с данными измерений, могут предупредить о предстоящем наводнении, однако прогнозировать масштаб половодья сложно [13].

Даты начала, пика и окончания весеннего половодья по рекам Акмолинской области за 2012–2016 гг. взяты из данных Казгидромета (табл. 1).

Т а б л и ц а 1

**Хронология весенних паводков на реке Жабай за 2012–2016 гг.**

Река-пункт	Даты	2012 г.	2013 г.	2014 г.	2015 г.	2016 г.
Р. Жабай – с. Балкашино, Сандыктауский район	Начало	28.03	03.04	31.03	10.04	02.04
	Пик	05.04	11.04	10.04	13.04	07.04
	Окончание	24.04	18.04	10.05	30.04	02.05
Р. Жабай – г. Атбасар, Атбасарский район	Начало	29.03	29.03	31.03	11.04	31.03
	Пик	07.04	12.04	10.04	17.04	08.04
	Окончание	24.04	03.05	01.05	01.05	04.05

Более свежие данные Казгидромета по весенним паводкам по р. Жабай представлены ниже:

- на 17.04.2017 г. зафиксировано максимальное значение поднятия уровня 6,1 м (*критическая отметка 3,45 м, подтоплено 450 домов*), объем влагозапасов на начало активного снеготаяния составлял 827 млн м<sup>3</sup>;

- на 14.04.2018 г. зафиксировано максимальное значение поднятия уровня 3,6 м (*критическая отметка 3,45 м, подтопленей домов не допущено*), объем влагозапасов на начало активного снеготаяния составлял 784 млн м<sup>3</sup>;

- на 07.04.2019 г. зафиксировано максимальное значение поднятия уровня 3,7 м (*критическая отметка 3,45 м*), объем влагозапасов на начало активного снеготаяния составлял 427 млн м<sup>3</sup> [**Ошибка! Неизвестный аргумент ключа.**].

Сравнивая сведения 2017 и 2018 годов, видим, что объемы влагозапасов практически одинаковы, но фактические объемы прохождения и максимальные уровни воды в реке Жабай существенно

разнятся, учитывая и тот фактор, что уровень воды в 2017 году достиг пикового значения за 15 дней, в 2018 году — за 3 дня.

По сведениям за 2018 и 2019 годы, объем влагозапасов в 2019 году практически в 2 раза меньше, чем в 2018 году, по факту максимальные уровни воды в реке в 2019 году выше на 0,1 м, уровень воды в 2019 году достиг пикового значения за 5 дней, в 2018 году — за 3 дня, следовательно, исходя из этого, объемы прохождения воды по руслу реки должны быть больше чем в 2018 году, что противоречит сведениям Казгидромета о спрогнозированных объемах влагозапасов.

В 2020 и 2021 годах, благодаря тщательной подготовке к весенним паводкам, не было зафиксировано подтопление жилых домов в целом по области.

Атбасарский район [15] Акмолинской области входит в число территорий с относительно малой биомассой растений. Сохранение растительных остатков и мульчи на поверхности почвы защищает почву от эрозии, сохраняет почвенную влагу и регулирует температуру почвы. Эрозионно-опасные поля — это поля, незащищенные растительностью, большие по размерам с гладкой, выровненной поверхностью и склоновые земли. Охрана почв от эрозии должна иметь долгосрочный характер. Для контроля ветровой и водной эрозии почв эффективно полосное размещение различных сельскохозяйственных культур поперек склона, включая почвозащитные. То есть Атбасарский район подвержен ветровой и водной эрозией в определенной степени.

Почвы Атбасарского района в основном темно-каштановые [16]. В регионе основной вид деятельности населения — сельское хозяйство. Особенностью региона является то, что большая часть земель находится в виде пашни под посевы зерновых и масличных культур. Те земли, которые не распаханы, отведены под пастбища для выпаса скота местных ферм и населения.

В целом данная территория возле г. Атбасара и реки Жабай относится к засушливой степной зоне. В силу климатических особенностей и антропогенных факторов и нагрузки на пастбища имеются очаги деградации почвы. Климат является резко континентальным с коротким летом и суровой зимой и сильными ветрами, отсутствуют лесные насаждения. Среднее количество осадков 220–280 мм в год.

Морфологический профиль данных почв сложен из среднесуглинистого гранулометрического состава; окраска в верхних горизонтах однородная, а в горизонте В2 имеет более неоднородную окраску — серовато-бурую; комковато-зернистую структуру в верхних горизонтах, в нижних горизонтах преобладает ореховато-призматическая структура.

Т а б л и ц а 2

**Химические и физические свойства темно-каштановых почв в районе реки Жабай**

Горизонт, разрез	Гумус, %	Плотность почвы, г/см <sup>3</sup>	рН	Содержание обменного кальция и магния мг. экв 100 г почвы
А 0–20 см	3,6	1,22	6,9	22,1
В1 20–40 см	3,55	1,41	7,2	22,45
В2 40–55 см	2,95	1,52	7,41	26,8
Вк 55–75 см	2,7	1,59	7,8	27,3
С более 75 см	0,7	1,64	8,2	24,9

Как следует из таблицы 2, в зависимости от глубины земли, плотность увеличивается, в верхних слоях почвы кислотность почти нейтральная (6,9), в нижних слоях становится щелочной (до 8,2). В составе обменных оснований преобладают кальций и магний. Содержание Са+Мг в почве на горизонте А он составляет 22,1 мг. экв 100 г почвы. В средних слоях возрастает и достигает показателя 27,3 мг.экв. 100 г почвы.

Было проведено исследование почвы в пойме реки Жабай на предмет оценки наличия и уровня тяжелых металлов до и после паводков (табл. 3).

Т а б л и ц а 3

**Содержание тяжелых металлов в почве в период 2018–2021 гг. в среднем**

Металл, мг/кг	ПДК, мг/кг	Период	Участок 1	Участок 2	Превышение ПДК по участкам	
					1	2

Zn	70	Весна	72,7	80,05	2,7	10,05
		Лето	27,9	34,93	-	-
		Осень	58,5	67,78	-	-
Продолжение таблицы 3						
Cd	3	Весна	0,41	0,37	-	-
		Лето	0,32	0,49	-	-
		Осень	0,35	0,38	-	-
Ni	58	Весна	32,17	51,2	-	-
		Лето	29,77	37,35	-	-
		Осень	49,38	49,1	-	-
Co	25	Весна	7,87	7,13	-	-
		Лето	7,65	11,44	-	-
		Осень	12,54	17,85	-	-
Cr	120	Весна	21,85	40,12	-	-
		Лето	14,52	16,11	-	-
		Осень	30,1	26,81	-	-
Fe	500	Весна	2142,1	2054,0	1642,1	1554
		Лето	795,3	798,65	295,3	298,65
		Осень	2612,1	2205,2	2112,1	1705,2
Mn	800	Весна	191,3	217,8	-	-
		Лето	142,2	151,6	-	-
		Осень	225,16	342,09	-	-

Проведенный анализ проб показал, что содержание металлов в почве после паводков снижается. Наибольшее превышение допустимой нормы металлов было отмечено по железу. Весной *Fe* составлял на двух участках в пойме реки Жабай 2142,1 мг/кг и 2054 мг/кг на первом и втором участках соответственно. После паводков содержание железа в почве значительно снижалось и достигало уровня 795,3 мг/кг и 798 мг/кг на первом и втором участке. Осенью уровень железа снова возрастал и превышал уровень весенних показателей (2612,1 мг/кг, 2205,2 мг/кг). В течение лета происходит повторное загрязнение почв (табл. 4).

Т а б л и ц а 4

## Изменение содержания металлов в почве после паводков (г/кг и проценты)

Металл, г/кг	Участок 1, г/кг	Участок 2, г/кг	Участок 1, %	Участок 2, %
Zn	-44,8	-45,12	-62	-56
Cd	-0,09	0,12	-22	32
Ni	-2,40	-13,85	-7	-27
Co	-0,22	4,31	-3	60
Cr	-7,33	-24,01	-34	-60
Fe	-1 346,80	-1 255,35	-63	-61
Mn	-49,10	-66,20	-26	-30

Проведя сравнительный анализ изменений содержания металлов в почве, было выяснено, что содержание цинка после паводка снижалось на 62 и 56 % по каждому участку, кадмия на первом участке сократился на 22 %, а на втором участке повысился на 32 %, никель снизился на 7 и 27 %, кобальт на втором участке повысился на 60 %, а на первом незначительно сократился (-3 %). По остальным металлам также наблюдается сокращение в содержании почв обоих участков. Так, например, хром (-34 %, -60 %), железо (-63 %, -61 %), марганец (-26 %, -30 %). Таким образом, по всем металлам, кроме кобальта и кадмия, наблюдается сокращение после весенних паводков. Превышение норм было отмечено по цинку и железу на обоих участках.

## З а к л ю ч е н и е

В результате проведенного исследования можно сделать вывод о том, что однозначно паводки оказывают влияние на качество почвы и уровень содержания металлов в ней. Однако многое зависит от рельефа земли, объема воды во время паводков, продолжительности и частоты паводков, расти-

тельности и плотности грунта. Все эти факторы необходимо учитывать при прогнозировании последствий паводков на состояние почв, которые подвергаются затоплению. В исследовании было отмечено, что чем продолжительнее паводки (более 30 дней), тем негативнее их последствия на состояние почвы и их пригодность в дальнейшем. Поэтому не всегда паводки негативно сказываются на состоянии почв, которые подверглись затоплению. Если рельеф равнинный, то не происходит сильного размыва гумусного слоя в верхних слоях почв. В результате паводков снижается уровень тяжелых металлов в почве. Паводковые воды растворяют микроэлементы в почве и способствуют их миграции. Кроме этого, на изменение качества земли влияет уровень загрязнения окружающей территории.

## References

- 1 Авакян А.Б. Наводнения как глобальная многоаспектная проблема / А.Б. Авакян, М.Н. Истомина // Вестн. РАН. — 2002. — Т. 72, № 12. — С. 1–21.
- 2 Dartmouth Flood Observatory. Hanover. [Electronic resource]. — Access mode: <http://dartmouth.edu/floods/>
- 3 Кисилева Н.Д. Влияние паводковых вод на агрохимические показатели почв сельскохозяйственного назначения / Н.Д. Кисилева, В.В. Штанцова, Е.И. Баснина // Почва как связующее звено функционирования природных и антропогенно-преобразованных экосистем: материалы V Междунар. науч.-практ. конф. — Иркутск: Иркутский государственный университет, 2021. — С. 272–280.
- 4 Тютюма Н.В. Влияние весеннего половодья р. Волги на миграцию тяжелых металлов в почвах Волго-Ахтубинской поймы / Н.В. Тютюма // Изв. Нижневолж. агроун-го комплекса: аука и высшее профессиональное образование. — 2018. — № 4 (52). — С. 140.
- 5 Junhong B. Effects of flooding frequencies on soil carbon and nitrogen stocks in river marginal wetlands in a ten-year period / B. Junhong, Yu Lu, D. Shudong, W. Zhuoqun, L. Yating, Z. Ling, Z. Guangliang, W. Xin // Journal of Environmental Management. — 2020. — Vol. 267. — 110618. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2020.110618>
- 6 Утешкалиев М.Д. Условия формирования почв р. Урал Атырауской области Республики Казахстан / М.Д. Утешкалиев, Р.Б. Ахметов // Материалы VIII Междунар. науч. интернет-конф. «Лесное хозяйство и зеленое строительство в Западной Сибири». — Томск, 2016. — С. 153–157.
- 7 Истомина М.Н. Экологические последствия наводнений / М.Н. Истомина, А.Г. Кочарян, И.П. Лебедева, К.Е. Никитская // Инженерная экология. — 2004. — № 4. — С. 3–19.
- 8 Корляков А.С. Рекомендации по оценке ущербов от эрозии и потерь плодородия почв в долинах рек при наводнении / А.С. Корлякова, В.И. Ознобихин, М.А. Зверева. — Владивосток, 2002. — 42 с.
- 9 Истомина М.Н. Наводнения: генезис, социально-экономические и экологические последствия / М.Н. Истомина, А.Г. Кочарян, И.П. Лебедева // Водные ресурсы. — 2005. — Т. 32, № 4. — С. 389–398.
- 10 Воронова Е.П. Экологические особенности использования пойменных ландшафтов / Е.П. Воронова // Экология и земледелие. — 1980. — С. 96–106.
- 11 Кораблева Л.И. Плодородие, агрохимические свойства и удобрение пойменных почв Нечерноземной зоны / Л.И. Кораблева. — М., 1969. — 278 с.
- 12 ГОСТ 17.4.4.02–2017. «Охрана природы. Почвы. Методы отбора и подготовки проб для химического, бактериологического, гельминтологического анализа». — Электронный ресурс. — Режим доступа: <https://internet-law.ru/gosts/gost/29438/>.
- 13 Изменение климата и гидрология в Центральной Азии: исследование отдельных речных бассейнов // Региональный экологический центр Центральной Азии. — 2019. — Электронный ресурс. — Режим доступа: <https://ecogofond.kz/wp-content/uploads/2020/03/CA.D.308-Izmenenie-klimata-i-gidrologija-v-Centralnoj-Azii-issledovanie-otdelnyh-rechnyh-bassejnov.pdf>.
- 14 Данные и отчеты Казгидромета. — Электронный ресурс. — Режим доступа: <https://www.kazhydromet.kz/ru/>.
- 15 Особенности проведения весенне-полевых работ в хозяйствах Акмолинской области в 2020 году (рекомендации). — Шортанды–1, 2020. — 41 с.
- 16 Байшоланов С.С. Агроклиматические ресурсы Акмолинской области: науч.-прикл. справоч. / С.С. Байшоланов. — Астана, 2017. — 133 с.

М.Р. Айтжанова, С.Б. Жапарова

## Ақмола облысының топырақ жағдайына көктемгі су тасқынының әсері

Зерттеу тақырыбының өзектілігі Ақмола облысындағы су тасқыны мәселесінің күрделі екендігіне байланысты. Су тасқынының салдары тек әлеуметтік-экономикалық сипатқа ғана емес, сонымен бірге экологиялық сипатқа да зиян тигізеді. Өзендердегі су деңгейінің маусымдық көтерілуі және іргелес аймақты одан әрі су басуы топырақтың агрохимиялық жағдайына әсер етеді, оның құрылымы, жергілікті жердің бедері және биосенозі өзгереді. Мәселе мынада, бүгінгі таңда су тасқынының экологиялық зардаптарын зерттеуге көңіл бөлінбейді, тек әлеуметтік-экономикалық залалды бағалау ғана жүргізілуде, дегенмен ұзақ мерзімді перспективада қоршаған ортаға келтірілген залалды да бағаламау

мүмкін емес. Бұл зерттеудің міндеттерінің бірі — өзен алқабының топырағын су басқан жағдайда мерзімді су тасқынының әсерін зерттеу. Осы аумақтарды одан әрі пайдалану туралы басқарушылық шешімдер қабылдау үшін топыраққа бағалау жүргізілді. Мақаланың нысаны Ақмола облысындағы Есіл өзенінің оң саласы болып табылатын Жабай өзенінің алқабындағы жер. Зерттеу тақырыбы — су тасқынының әсерінен топырақтың өзгеруін зерттеу. Мақаланың мақсаты су тасқынының топырақ жағдайына әсер ету сипатын бағалау және су басқан топырақты одан әрі пайдалану бойынша ұсыныстар әзірлеу. Бірнеше жыл бойы күзде, жазда және көктемде топырақ талдауы жүргізілді және динамикада топырақтың химиялық және морфологиялық жағдайын талдау нәтижелері берілген. Су тасқыны нәтижесінде Жабай өзені алқабындағы топырақтың жай-күйі қалай өзгергені көрсетілген.

*Кілт сөздер:* су тасқыны, Жабай өзені, топырақ, топырақтың тозуы, топырақтағы металдар, топырақ жағдайы, су тасқынының салдары, экология.

M.R. Aitzhanova, S.B. Zhaparova

## The influence of spring floods on the soil condition of Akmola region

The relevance of the research topic is due to the fact that the problem of floods in Akmola region is serious. The effects of floods are damaging not only socio-economic but also environmental. Seasonal increases in river levels and further flooding of the surrounding area affect the agrochemical condition of the soil, changing its structure, terrain and biocenosis. The problem is that, to date, no attention has been paid to the study of the environmental impact of floods, but only to the assessment of socio-economic damage, although long-term environmental damage cannot be underestimated either. One of the objectives of this study is to study the impact of recurrent floods on soil conditions that have been flooded in flood plains. Such soils are assessed for management decisions on the future use of these areas. The object of the study of this article are the lands in the floodplain of the Zhabai River, which is the right tributary of the Ishim River in Akmola region. The subject of the study is changes in soil due to floods. The aim of the scientific article is to assess the nature of the impact of floods on the state of the soil, and to develop recommendations for the further use of soils that have been flooded. Soil analyses were carried out in autumn, summer and spring over several years, and the chemical and morphological status of soils was analyzed in dynamics. It is shown how the condition of soils in the floodplain of the Zhabai River changed as a result of floods.

*Keywords:* floods, Zhabai river, soil, soil degradation, metals in the soil, soil condition, flood effects, ecology.

## References

- 1 Avakian, A.B. & Istomina, M.N. (2002). Navodneniia kak globalnaia mnogoaspektnaia problema [Floods as a global multi-dimensional problem]. *Vestnik Rossiiskoi akademii nauk — Bulletin of Russian Academy of Science*, 72 (12), 1–21 [in Russian].
- 2 (2020). *Dartmouth Flood Observatory*. Hanover. Retrieved from <http://dartmouth.edu/floods/>.
- 3 Kisileva, N.D., Shtancova, V.V., & Basnina, E.I. (2021). Vliianie pavodkovykh vod na agrokhimicheskie pokazateli pochv selskokhoziaistvennogo naznacheniiia [Impact of flood waters on agrochemical indicators of agricultural soils]. *Pochva kak sviazuiushchee zveno funktsionirovaniia prirodnikh i antropogenno-preobrazovannykh ekosistem: materialy V Mezhdunarodnoi nauchno-prakticheskoi konferentsii — Soil as a connecting link in the functioning of natural and anthropogenically transformed ecosystems: materials of the V International Scientific and Practical Conference*. Irkutsk: Irkutskii gosudarstvennyi universitet, 272–280 [in Russian].
- 4 Tiutjuma, N.V. (2018). Vliianie vesennego polovodia r. Volgi na migratsiiu tiazhelykh metallov v pochvakh Volgo-Akhtubinskoi poimy [Influence of spring flood of Volga river on migration of heavy metals in the soils of the Volgo-Akhtubinsky floodplain]. *Izvestiia Nizhnevolzhskogo agrouniversitetskogo kompleksa: nauka i vysshee professionalnoe obrazovanie — Proceedings of Nizhniy Novgorod agro-university complex: science and higher professional education*, 4(52), 140 [in Russian].
- 5 Junhong, B., Lu, Yu., Shudong, D., Zhuoqun, W., Yating, L., Ling, Z., Guangliang, Z., & Xin, W. (2020). Effects of flooding frequencies on soil carbon and nitrogen stocks in river marginal wetlands in a ten-year period. *Journal of Environmental Management*, 267; 110618. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2020.110618>
- 6 Uteshkaliev, M.D. & Akhmetov, R.B. (2016). Usloviia formirovaniia pochv r. Ural Atyrauskoii oblasti Respubliki Kazakhstan [Conditions of soil formation of Ural river of Atyrau region of the Republic of Kazakhstan]. *Materialy VIII Mezhdunarodnoi nauchnoi internet-konferentsii «Lesnoe khoziaistvo i zelenoe stroitelstvo v Zapadnoi Sibiri» — Materials of VIII International scientific internet-conference “Forestry and green building in Western Siberia”*. Tomsk, 153–157 [in Russian].
- 7 Istomina, M.N., Kocharian, A.G., Lebedeva, I.P., & Nikitskaia, K.E. (2004). Ekologicheskoe posledstviia navodnenii [Environmental impact of floods]. *Inzhenernaia ekologiya — Engineering ecology*, 4, 3–19 [in Russian].
- 8 Korliakov A.S., Oznobihin, V.I., & Zvereva, M.A. (2002). Rekomendatsii po otsenke usherbov ot erozii i poter plodorodiiia pochv v dolinakh rek pri navodneniiaakh [Recommendations for assessing erosion damage and soil loss in river valleys during floods]. Vladivostok [in Russian].
- 9 Istomina, M.N., Kocharian, A.G., & Lebedeva, I.P. (2005). Navodneniia: genesis, sotsialno-ekonomicheskie i ekologicheskie posledstviia [Floods: genesis, socio-economic and environmental impacts]. *Vodnye resursy — Water resources*, 32 (4), 389–398 [in Russian].

10 Voronova, E.P. (1980). *Ekologicheskie osobennosti ispolzovaniia poimennykh landshaftov [Environmental features of the use of floodplain landscapes]. Ekologiya i zemledelie — Environment and farming*, 96–106 [in Russian].

11 Korableva, L.I. (1969). *Plodorodie, agrokhimicheskie svoistva i udobrenie poimennykh pochv Nechernozemnoi zony [Fertility, agrochemical properties and fertilization of floodplain soils of the Nonferrous zone]*. Moscow [in Russian].

12 (2019). GOST 17.4.4.02–2017. «Okhrana prirody. Pochvy. Metody otbora i podgotovki prob dlia khimicheskogo, bakteriologicheskogo, gelmintologicheskogo analiza» [Euro-Asian council for standardization, metrology and certification (EASC) 17.4.4.02-2017. “Nature protection. Soils. Methods for sampling and preparation of soil for chemical, bacteriological and helminthological analysis”]. Retrieved from <https://internet-law.ru/gosts/gost/29438/> [in Russian].

13 (2019). *Izmenenie klimata i gidrologiia v Tsentralnoi Azii: issledovanie otdelnykh rechnykh basseinov [Climate change and hydrology in Central Asia: selected river basins]. Regionalnyi ekologicheskii tsentr Tsentralnoi Azii — Regional environmental center of Central Asia*. Retrieved from <https://ecogofond.kz/wp-content/uploads/2020/03/CA.D.308-Izmenenie-klimata-i-gidrologija-v-Centralnoj-Azii-issledovanie-otdelnyh-rechnyh-bassejnov.pdf> [in Russian].

14 *Dannye i otchety Kazgidrometa [Data and reports of Kazgidromet]*. Retrieved from <https://www.kazhydromet.kz/ru/> [in Russian].

15 (2020). *Osobennosti provedeniia vesenne-polevykh rabot v khoziaistvakh Akmolinskoi oblasti v 2020 godu (rekomentatsii) [Features of spring field work in Akmola region in 2020 (recommendations)]*. Shortandy-1 [in Russian].

16 Baisholanov, S.S. (2017). *Agroklimaticheskie resursy Akmolinskoi oblasti: nauchno-prikladnoi spravochnik [Agroclimatic resources of Akmola region: scientific and applied reference book]*. Astana [in Russian].

### Information about authors

**Aitghanova, Madina Rustamovna** — Master of technical sciences, Lecturer of the Department of Mining, Construction and Ecology, Sh. Ualikhanov Kokshetau University, Kokshetau, Kazakhstan, [madina0794e@gmail.com](mailto:madina0794e@gmail.com);

**Zhaparova, Sayagul Beketovna** — Candidate of technical sciences, Associate Professor, Sh. Ualikhanov Kokshetau University, Director of the S. Sadvakasov Agrotechnical Institute, Kokshetau, Kazakhstan; [zhaparova\\_77@mail.ru](mailto:zhaparova_77@mail.ru).