

УДК 504.064
AGRIS P01

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/114/13>

АНАЛИЗ ПРИЧИН И ПОСЛЕДСТВИЙ СЕЛЕВЫХ ПОТОКОВ В БАТКЕНСКОЙ ОБЛАСТИ В 2024 ГОДУ

©*Кадыркулова Н. К.*, SPIN-код: 7273-7751, Ошский технологический университет
им. М. М. Адышева, г. Ош, Кыргызстан, kadyrkulova74@mail.ru

©*Худайбергенов Д. С.*, Ошский технологический университет им. М. М. Адышева,
г. Ош, Кыргызстан, damir_mes@mail.ru

ANALYSIS OF THE CAUSES AND CONSEQUENCES OF MUDFLOWS IN THE BATKEN REGION IN 2024

©*Kadyrkulova N.*, SPIN-code: 7273-7751, Osh Technological University
named by M. M. Adysheva, Osh, Kyrgyzstan, kadyrkulova74@mail.ru

©*Khudaibergenov D.*, Osh Technological University named by M. M. Adysheva,
Osh, Kyrgyzstan, damir_mes@mail.ru

Аннотация. В этой статье рассматриваются причины возникновения селевых потоков, их последствия и меры по снижению риска катастроф в Баткенской области. В 2024 году регион столкнулся с рядом мощных селевых событий, вызванных как природными, так и антропогенными факторами. Анализ основан на данных дистанционного зондирования Земли, метеорологических наблюдений и ГИС-анализе. Особое внимание уделяется выявлению наиболее уязвимых районов и предложению конкретных мер по их защите.

Abstract. This article examines the causes of mudflows, their consequences, and disaster risk reduction measures in the Batken region. In 2024, the region faced several powerful mudflow events triggered by both natural and anthropogenic factors. The analysis is based on remote sensing data, meteorological observations, and GIS analysis. Special attention is given to identifying the most vulnerable areas and proposing specific protective measures.

Ключевые слова: селевые потоки, Баткенская область, природные катастрофы, климатические изменения, геоморфологические факторы, антропогенное воздействие.

Keywords: mudflows, Batken region, natural disasters, climate change, geomorphological factors, anthropogenic impact.

Баткенская область, расположенная в юго-западной части Кыргызстана, характеризуется сложными геоморфологическими условиями, горным рельефом и частыми природными катастрофами. Среди наиболее разрушительных явлений – селевые потоки, которые представляют угрозу для сельских поселений, транспортной и энергетической инфраструктуры. В 2024 году в регионе наблюдался рост частоты селевых процессов, что обусловило необходимость детального анализа их причин и последствий. Учитывая, что население Баткенской области в значительной степени зависит от сельского хозяйства, негативное влияние селевых потоков также отразилось на продовольственной безопасности и экономическом положении местных жителей.

Цель исследования – проанализировать причины и последствия селей в Баткенской области в 2024 г, а также разработать рекомендации по снижению риска и минимизации

последствий этих последствий. Исследования является выявление факторов, способствующих возникновению селевых потоков, оценка их воздействия на окружающую среду и население, а также разработка стратегий предотвращения и смягчения последствий. Актуальность исследования причин и последствий селей позволит разработать рекомендации для местных органов власти и организаций по совершенствованию систем предупреждения и реагирования на стихийные бедствия.

Материалы и методы исследования

Исследование основывается на комплексном анализе данных:

1. Метеорологических данных (данные Гидрометслужбы КР о количестве осадков, температурном режиме и влажности почвы);
2. ГИС-анализе (пространственное моделирование зон риска, выявление потенциально опасных территорий);
3. Анализ статистических данных о зарегистрированных селевых потоках в 2024 году, их интенсивности и последствиях;
4. Полевых обследований для верификации полученных данных и изучения конкретных случаев.

Причины возникновения селевых потоков в Баткенской области можно разделить на природные и антропогенные:

1) *Природные факторы.* В мае-июле 2024 года в Баткенской области выпало на 30% больше осадков, чем в среднем за последние 10 лет. Ливневые дожди способствовали насыщению почвы влагой, снижению ее устойчивости и запуску селевых процессов. Регион характеризуется наличием рыхлых осадочных пород, которые легко размываются водой. Быстрое таяние снегов в высокогорных районах усилило водный сток и увеличило объем селевых масс. Влияние климатических изменений привело к увеличению количества экстремальных погодных явлений, что также способствовало усилению селевой активности.

2) *Антропогенные факторы.* Вырубка лесов и кустарников на склонах снизила естественную способность почв удерживать влагу, строительство дорог и водохозяйственных объектов без учета геологических условий привело к изменению естественного дренажа, недостаточное развитие систем мониторинга и оповещения увеличило ущерб от селевых потоков, неконтролируемый забор воды для ирригации и изменение русел малых рек способствовали эрозии почвы и образованию селевых каналов.

В 2024 г селевые потоки нанесли значительный ущерб по всей Кыргызской Республике, всего зарегистрировано 339 селевых потоков, которые привели к гибели 20 человек и нанесли материальный ущерб в размере 1 млрд. 255 млн. сомов. Основные последствия включали подтопление жилых домов, приусадебных участков, сельскохозяйственных угодий, разрушение мостов и автодорог, нарушение гидрологического режима рек, загрязнение водоемов селевыми наносами и изменение русел рек.

На территории Баткенской области произошло 94 селевых потока, что составило значительную часть от общего числа случаев по стране (Рисунок). В результате этих событий был нанесен серьезный ущерб экономике области. Материальный ущерб оценивается в 213 млн. 481 тысячу сомов. Основные последствия в регионе включали:

- Подтопление жилых домов и приусадебных участков, что привело к временному переселению жителей и потере имущества.

- Разрушение инфраструктуры, мосты, автодороги и другие объекты были повреждены или полностью уничтожены, что затруднило транспортное сообщение и доступ к удаленным населенным пунктам.

- Ущерб сельскому хозяйству, сельскохозяйственные угодья были затоплены, что привело к потере урожая и снижению доходов местных фермеров.

- Экологические последствия, загрязнение водоемов селевыми наносами и изменение русел рек создали долгосрочные проблемы для экосистемы региона.

Причины увеличения частоты селевых потоков.

Климатические изменения. Глобальное потепление приводит к таянию ледников и снежников, что увеличивает объем воды, доступной для формирования селевых потоков, увеличение количества осадков, особенно интенсивных ливней, способствует насыщению почвы влагой и возникновению селей, учащение случаев экстремальных погодных явлений, таких как сильные ливни, град и резкие перепады температур, создает благоприятные условия для схода селей.

Геоморфологические особенности. Баткенская область характеризуется сложным горным рельефом с крутыми склонами, что способствует быстрому стоку воды и образованию селевых потоков, наличие рыхлых пород, трещин и разломов в геологической структуре региона увеличивает уязвимость к селевым процессам, развитая гидрографическая сеть с большим количеством рек и водоемов способствует концентрации воды и формированию мощных селевых потоков.

Антропогенные факторы. Уничтожение лесного покрова приводит к снижению устойчивости склонов и увеличению эрозии почвы, что способствует возникновению селей, нерациональное использование земель, включая распашку склонов и строительство на оползнеопасных участках, усиливает селевые процессы, строительство дорог, жилых домов и других объектов без учета геологических особенностей местности может привести к активизации селей, разработка месторождений полезных ископаемых, особенно открытым способом, нарушает устойчивость горных пород и способствует возникновению селей.

Результаты и обсуждение исследований

Увеличение частоты селевых потоков в Баткенской области является результатом комплексного воздействия климатических, геоморфологических и антропогенных факторов. Изменение климата создает предпосылки для активизации селевых процессов, а геоморфологические особенности региона и антропогенная деятельность усиливают их негативное воздействие. Недостаточное развитие системы раннего оповещения населения о селевых угрозах не позволяет своевременно принимать меры по защите жизни и имущества, ограниченное количество и неудовлетворительное состояние существующих защитных сооружений не обеспечивают должной защиты от селевых потоков, недостаточная информированность населения о правилах поведения при угрозе селя и действиях в чрезвычайных ситуациях усугубляет последствия стихийных бедствий. Анализ получен на основе данных дистанционного зондирования Земли, метеорологических наблюдений и ГИС-анализе (Рисунок).

Географических данных, широкий спектр данных, включая статистические, демографические и технические данные, может быть помещен на карты ГИС и использован для решения различных аналитических задач ГИС характеризуется способностью выявлять взаимосвязи и тенденции, которые трудно увидеть на традиционных бумажных картах [4].

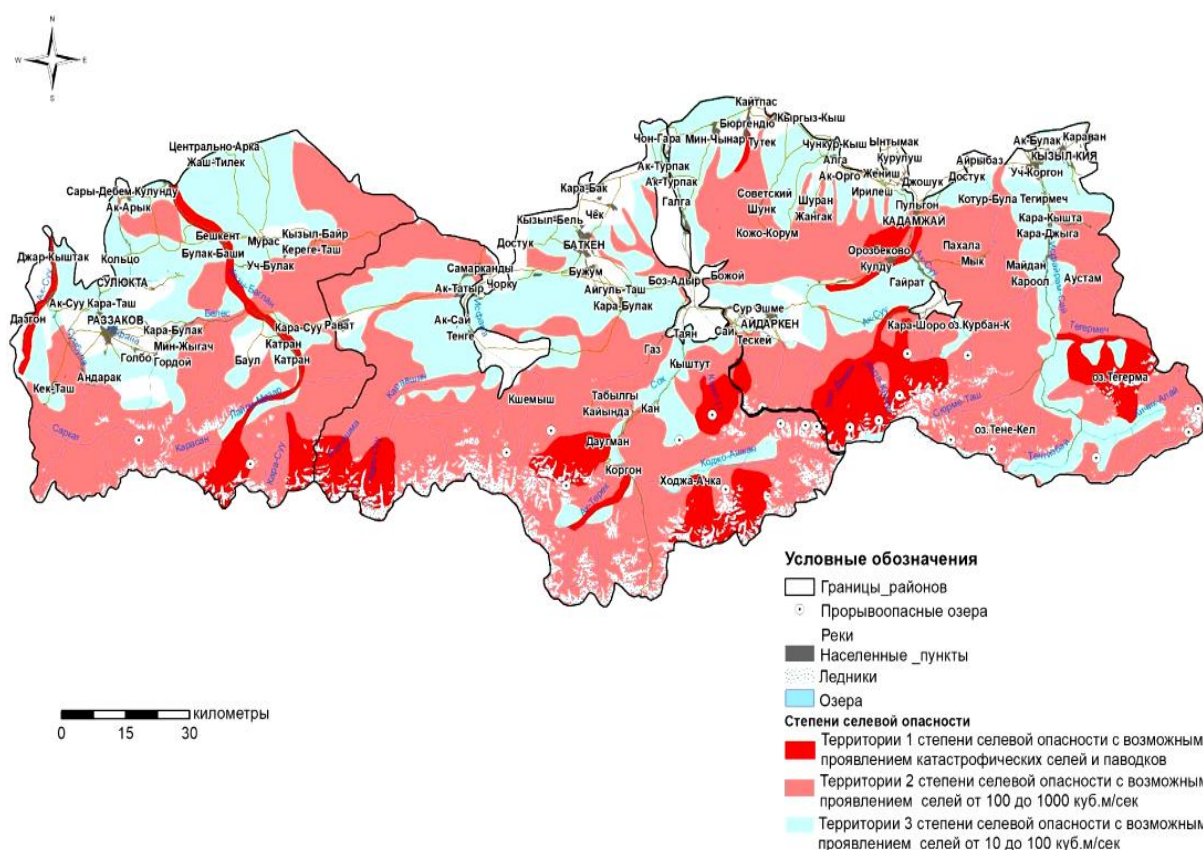


Рисунок. Карта-схема прогноза селевой опасности на территории Баткенской области (www.mes.kg, www.gov.kg)

Рекомендации для снижения риска селевых потоков в Баткенской области

Улучшить систему мониторинга и прогнозирования, внедрение современных технологий (метеорологические станции, дроны, спутниковая связь) для мониторинга состояния ледников, горных склонов и рек. Создание системы мониторинга состояния ледников и горных склонов для своевременного выявления опасных участков. Разработка и внедрение системы прогнозирования селевых процессов на основе анализа данных о климатических условиях, геоморфологических особенностях и антропогенном воздействии.

Укрепить защитные сооружения, проектирование и строительство новых защитных сооружений (дамбы, каналы, селезадерживающие сооружения) с учетом современных требований. Реконструкция и укрепление существующих сооружений для повышения их эффективности. Разработать и реализовать планы действий при ЧС, совершенствование планов эвакуации населения с учетом особенностей региона и характера селевых угроз.

Проведение регулярных учений и тренировок для населения и спасательных служб. Обеспечение населения необходимой информацией и ресурсами для действий в чрезвычайных ситуациях. Информировать и обучать население, проведение информационных кампаний о правилах поведения при угрозе селя и действиях в чрезвычайных ситуациях. Обучение населения навыкам выживания в экстремальных ситуациях и оказания первой помощи пострадавшим.

Ограничить антропогенное воздействие, принятие мер по предотвращению вырубki лесов, включая усиление контроля за незаконными рубками и проведение лесовосстановительных работ. Внедрение рационального землепользования, исключающего распашку склонов и строительство на оползнеопасных участках. Учет геологических особенностей местности при строительстве дорог, жилых домов и других объектов.

Контроль за добычей полезных ископаемых, включая ограничение или запрет добычи открытым способом вблизи населенных пунктов и инфраструктурных объектов.

Развивать международное сотрудничество, обмен опытом с другими странами, имеющими опыт борьбы с селевыми потоками. Привлечение международной помощи для реализации проектов по снижению риска селей, включая финансовую и техническую поддержку. Для более глубокого понимания проблемы селевых потоков и разработки эффективных решений, необходимо проводить дальнейшие исследования, включая:

- Моделирование селевых процессов: Создание компьютерных моделей для прогнозирования селей с учетом различных факторов.
- Разработка методик для оценки риска селей с учетом различных факторов, включая климатические, геоморфологические и антропогенные.
- Разработка карт селевой опасности, создание карт, показывающих зоны различной степени селевой опасности для планирования землепользования и строительства.
- Реализация предложенных рекомендаций позволит минимизировать ущерб от будущих селевых потоков и повысить устойчивость региона к стихийным бедствиям.

Дальнейшие исследования могут быть направлены на разработку интегрированных стратегий управления рисками и адаптацию к изменяющимся климатическим условиям.

Заключение

Исследование показало, что селевые потоки в Баткенской области в 2024 году стали результатом сочетания природных факторов и антропогенного воздействия. Применение ГИС-технологий и дистанционного зондирования позволило детально изучить зоны риска и предложить эффективные меры по снижению опасности. Реализация предложенных рекомендаций позволит минимизировать ущерб от будущих селевых потоков и повысить устойчивость региона к стихийным бедствиям. Дальнейшие исследования могут быть направлены на разработку интегрированных стратегий управления рисками и адаптацию к изменению климата.

Список литературы:

1. Мониторинг, прогнозирование опасных процессов и явлений на территории Кыргызской Республики. Бишкек: МЧС КР, 2025. 896 с.
2. Агентство гидрометеорологии КР. Отчет о погодных условиях и изменениях климата. Бишкек, 2024.
3. Министерство чрезвычайных ситуаций КР. Данные о чрезвычайных ситуациях в Баткенской области. Бишкек, 2024.
4. Кадыркулова Н. К., Гапырова Э. О., Мамат уулу Т. Использование ГИС-технологий в сельской местности // Бюллетень науки и практики. 2023. Т. 9. №4. С. 73-77. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/89/09>
5. Кузин А. А. Выделение оползнеопасных территорий на основе методов нейронных сетей. СПб.. 2013. Т. 204. С. 46-51.
6. Программа ООН по окружающей среде. Влияние изменения климата на природные катастрофы в Центральной Азии. 2022.
7. SAGA GIS 9.0.1 Система автоматизированного геонаучного анализа. 2018.

References:

1. Monitoring, prognozirovanie opasnykh protsessov i yavlenii na territorii Kyrgyzskoi Respubliki (2025). Bishkek. (in Russian).

2. Agentstvo gidrometeorologii KR. Otchet o pogodnykh usloviyakh i izmeneniyakh klimata (2024). Bishkek. (in Russian).
3. Ministerstvo chrezvychainykh situatsii KR. Dannye o chrezvychainykh situatsiyakh v Batkenskoi oblasti (2024). Bishkek. (in Russian).
4. Kadyrkulova, N., Gapyrova, E., & Mamat uulu, T. (2023). Use of GIS-technologies in Rural Areas. *Bulletin of Science and Practice*, 9(4), 73-77. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/89/09>
5. Kuzin, A. A. (2013). Vydelenie opolzneopasnykh territorii na osnove metodov neironnykh setei. St. Petersburg. (in Russian).
6. Programma OON po okruzhayushchei srede (2022). Vliyanie izmeneniya klimata na prirodnye katastrofy v Tsentral'noi Azii. (in Russian).
7. SAGA GIS 9.0.1 (2018). Sistema avtomatizirovannogo geonauchnogo analiza.

*Работа поступила
в редакцию 04.03.2025 г.*

*Принята к публикации
12.03.2025 г.*

Ссылка для цитирования:

Кадыркулова Н. К., Худайбергенов Д. С. Анализ причин и последствий селевых потоков в Баткенской области в 2024 году // Бюллетень науки и практики. 2025. Т. 11. №5. С. 93-98. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/114/13>

Cite as (APA):

Kadyrkulova, N., & Khudaibergenov, D. (2025). Analysis of the Causes and Consequences of Mudflows in the Batken Region in 2024. *Bulletin of Science and Practice*, 11(5), 93-98. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/114/13>