

УДК 551.435.627
AGRIS P36

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/106/08>

АНАЛИЗ ПРИЧИН ВОЗНИКНОВЕНИЯ ПРОЦЕССА ДВИЖЕНИЯ ВОЛН ОПОЛЗНЯ (на примере Ноокатского района Ошской области)

©**Закирова Д. А.**, ORCID: 0009-0002-6723-690X, SPIN-код: 4158-0909, Ошский технологический университет, г. Ош, Кыргызстан, anid_0308@mail.ru,

©**Сатыбаев А. Д.**, д-р ф.-м. наук, Ошский технологический университет, г. Ош, Кыргызстан, abdu-satybaev@mail.ru

©**Сатыбалдиев Б. С.**, канд. геогр. наук, Ошский государственный университет, г. Ош, Кыргызстан

ANALYSIS OF THE CAUSES OF LANDSLIDE WAVE MOVEMENT PROCESS (Using the Example of Nookat District of Osh Region)

©**Zakirova D.**, ORCID: 0009-0002-6723-690X, SPIN-code: 4158-0909, Osh Technological University, Osh, Kyrgyzstan, anid_0308@mail.ru

©**Satybaev A.**, Dr. habil., Osh Technological University, Osh, Kyrgyzstan, abdu-satybaev@mail.ru

©**Satybaldiev B.**, Ph.D., Osh State University, Osh, Kyrgyzstan

Аннотация. Анализ причин и последствий волн оползня важен для разработки эффективных мер по их предотвращению и управлению в целях обеспечения безопасности населения и сохранения окружающей среды. Выделены две основные причины возникновения оползней: естественные и антропогенные. В целом, изучение процессов оползней имеет широкий практический интерес, включая аспекты безопасности, экологии, строительства и адаптации к изменяющимся климатическим условиям. В статье рассматриваются основные причины возникновения оползневых процессов движение волн оползня Ноокатского района и анализ причин возникновения оползней.

Abstract. Analyzing the causes and consequences of landslides is important for developing effective measures to prevent and manage them, aiming to ensure the safety of the population and the preservation of the environment. Two main causes of landslides are identified: natural and anthropogenic. In general, the study of landslide processes has broad practical interest, including aspects of safety, ecology, construction, and adaptation to changing climatic conditions. The article discusses the main causes of landslide processes Nookat region and analyzes the reasons for landslides.

Ключевые слова: оползень, склон, подошва, грунт, анализ, эрозия, абразия, анализ причин, основные факторы, экзодинамические процессы.

Keywords: landslide, slope, base, soil, analysis, erosion, abrasion, cause analysis, main factors, exodynamic processes.

В работе «Система мониторинга оползней в Кыргызстане» изложена причина техногенных действий формирование оползни с природными факторами [1]. К числу

техногенных (антропогенных) относят оползни, возникающие в результате воздействия человека на геологическую среду. Техногенные оползни — это такие оползни, которые не могут возникнуть без техногенного воздействия на массив горных пород. Оползневые процессы и явления Кыргызстана посвящена статья Б. Э. Ажикеева и У. М. Шамырканова и подробно изложены все оползневые опасности Кыргызстана и сохранения от этих явлений [2]. В статье «Условия и причины образования оползней» рассматривается анализ условий и причины образования оползней. В нем описывается разные причины возникновения оползней [3]. В работах «Оползневые опасные процессы на территории Республики Кыргызстан и основные факторы, влияющие на активизацию оползней» и «Систематизация оползней по бассейнам рек Южного Кыргызстана» рассматривается зависимость формирования и развития оползневых процессов от климатических и метеорологических факторов, что имеет большое значение [4, 5]. Анализ этих факторов и их взаимодействия в конкретном регионе на юге Кыргызстана позволяет предсказывать и оценивать риски оползней. Ключевым вопросом в исследовании оползней является выявление механизма их образования и анализ причины возникновения оползня. Однако многие исследователи вкладывают разный смысл в понятие механизма оползневого процесса. Объяснением этому может быть сложность оползневого процесса и большое разнообразие инженерно-геологических условий, в которых наблюдаются проявления оползней [1].

Оползни являются одним из многих стихийных бедствий, которые вызывают массовые разрушения и гибель людей во всем мире. Это обусловлено типом почвы, уклоном, расположением населенных пунктов и наличием землетрясений и/или сильных бурь. Существует множество причин и следствий, которые приводят к различным оползневым процессам. Оползни часто возникают в результате сочетания различных факторов, таких как интенсивные дожди или таяние снега, нестабильность склонов из-за геологической структуры, наличие пористых или подверженных разрушению пород, а также человеческая деятельность. Проблема оползней в гористых районах Кыргызстана серьезна и требует комплексного подхода к решению. Это может включать в себя строительство защитных сооружений, укрепление склонов, а также образование населения о методах предотвращения оползней и безопасности. Одним из ключевых вопросов в исследовании оползней является выявление механизма их образования и развития. Однако многие исследователи вкладывают разный смысл в понятие механизма оползневого процесса. Вероятно, объяснением этому может быть сложность оползневого процесса и большое разнообразие инженерно-геологических условий, в которых наблюдаются проявления оползней. Выделяют две основные общие причины возникновения оползней: естественные и антропогенные.

Естественные причины оползней могут включать в себя различные факторы, такие как:

Дожди и таяние снега: повышенные осадки могут насыщать почву влагой, что уменьшает ее устойчивость и увеличивает вероятность оползней.

Землетрясения: движение земной коры под воздействием землетрясений может вызывать обрушения и оползни из-за сдвигов и разрывов в почве.

Климатические изменения: изменения в климате, включая учащение экстремальных погодных явлений, таких как сильные ливни или штормы, могут увеличивать риск оползней.

Эрозия: постоянная эрозия почвы может привести к ухудшению ее стабильности и способствовать образованию оползней.

Эти факторы и их влияние могут различаться в зависимости от географического положения, климата и геологических особенностей конкретного региона.

Антропогенные причины оползней.

Изменение ландшафта: неправильное использование земельных участков, включая вырубку лесов, изменение естественных стоков воды, и разрушение природной растительности может привести к снижению устойчивости почвы и повышению риска оползней.

Строительство и деятельность человека: неконтролируемое строительство, особенно на склонах и наклонных участках, а также изменения в геологической структуре, которые могут быть вызваны добычей полезных ископаемых, также могут способствовать возникновению оползней. Извлечение природных ресурсов: Эксплуатация лесов, добыча минералов и другие виды деятельности по извлечению природных ресурсов могут нарушать естественные балансы и увеличивать риск оползней.

Инфраструктура: строительство дорог, железных дорог, и других видов инфраструктуры также может сказываться на стабильности грунта, особенно при неправильном планировании и строительстве.

Процесс движения оползня (сдвигового обрушения) — это геологическое явление, при котором слой грунта или породы начинает перемещаться вниз под воздействием гравитации. Это явление может иметь различные причины и оказывает существенное воздействие на окружающую среду. Причины возникновения оползней: насыщение влагой; геологическая структура; сейсмическая активность; человеческая деятельность.

Изучение оползней помогает предсказывать и предотвращать их возникновение, что существенно для безопасности людей, проживающих в рискованных районах. Понимание механизмов оползней важно для разработки стратегий по уменьшению их воздействия на окружающую среду. Знание факторов, влияющих на оползни, полезно при планировании строительства, чтобы избежать рисков. Изменения в климате могут повлиять на интенсивность оползней, и их изучение актуально для понимания последствий изменения климата.

Одной из основных проблем прогноза проявления оползневых процессов является оценка вероятности возникновения и развития оползней. Оползневые участки в Кыргызстане в основном расположены вдоль русел рек и часто имеют линейное распространение. Развитие современных оползней происходит как на теле древних оползней, так и на склонах, еще не затронутых оползневыми процессами, причем новые оползни образуются чаще, чем активизируются старые. Общая площадь земель, пораженных оползневыми процессами, составляет около 7,5% территории нашей республики. Наибольшее количество оползней расположено в Ошской, Джалал-Абадской областях.

В Ошской области наиболее оползнеопасные районы сосредоточены в бассейнах рек Яссы (притоки Зергер, Ничке, Кандава, Кара-Тарык), Кара-Кулжа, Тар (Буйга, Токбай Талаа, Лайсу, Кара-Гуз, Жалпакташ), Гульча, Ак-Буура и Кыргыз-Ата, Шанкол, Кеңеш в Ноокатской впадине [6].

Наиболее часто возможны проявления оползневых процессов:

- в Узгенском районе на горных склонах междуречья Джыланды – Зергер – Донуз Тоо – Яссы, по левобережью долины реки Яссы между боковыми долинами Кельдюк – Кандава, в долине Кандава, по левобережью долины реки Кара-Дарыя, в долине реки Карагуз, на междуречье Карагуз – Жалпак-Таш – Кара-Тарык – Каймансай – Куршаб;

- в Кара-Кулжинском районе на горных склонах междуречья Кара-Гуз – Кызыл – Суу – Буйга, в долинах Кызыл-Суу и Буйга, на междуречье Тар – Кара-Кулжа, на правобережных склонах долины реки Тар между селами Терек-Суу и Токбай-Талаа, в верхней части долины Кок-Жангак;

- в Алайском районе в долинах правобережья реки Гульча, Джошолу – Будалык – Согонду и на склонах между этими долинами, в долинах левобережья реки Гульча, Мурдаш, Жылуу-Суу (между селами Кара-Шоро и Кызыл-Ой), Кызыл-Ой, на склонах левого борта долины Куршаб между селами Коргон и Кызыл-Кель, на склонах перевала Чыйырчык;

- в Ноокатском районе на горных склонах междуречья Кыргыз-Ата – Джар-Коргон [7].

В качестве некоторых примеров оползневых процессов рассмотрим оползни на территории Ноокатского района Ошской области. Ноокатская впадина и бассейн р. Ак-Буура расположена на северных склонах Кичи – Алайского хребта. Все реки берущие начало со склонов Алайского хребта прорезают в основном палеозойские скальные породы. Только на выходе их в Ноокатскую впадину и перед Папанским водохранилищем склоны сложены мезокайнозойскими отложениями. В Ноокатской впадине оползни развиты на склонах рек Кошчан, Шаңкол, Кыргыз-Ата и по безымянным притокам. В долине ближе к устьевой её части с обоих склонов произошел оползень — обвал, русло реки. В результате образовалось запрудное озеро, которое со временем заилилось и в настоящее время представляет равнину с небольшим уклоном и умеренным течением реки. На склонах притоков рек Ноокатской впадины ближе к их устьевым частям зафиксированы 62 оползня развитых в основном в делювиальном чехле сланцевой толщи палеозойского возраста, большая часть из которых возникла на склонах северной и близкой к ней экспозиций. Больше половины из них поверхностные, т.е. мощностью до 3,5 м. По стадии развития 2 оползня относятся к начальной стадии развития, 40 оползней - на стадии движения и 20 оползней — на стадии стабилизации, т.е. разгрузившиеся [8].

В трех селах Ноокатского района Ошской области, где существует риск схода оползней, посадили 9000 саженцев фруктовых деревьев. Саженцы высадили на 21 га земли [9].

Процесс движения волн оползней в Ноокатском районе может быть вызван различными причинами, включая естественные и антропогенные факторы. Природными факторами, непосредственно влияющими на образование оползней, являются землетрясения, переувлажнение склонов гор интенсивными атмосферными осадками или грунтовыми водами, речная эрозия, абразия и др. Антропогенными факторами (связанными с деятельностью человека) являются подрезка склонов при прокладке дорог, вырубка лесов и кустарников на склонах, производство взрывных и горных работ вблизи оползневых участков, неконтролируемые распашка и полив земельных участков на склонах и т. п.

Анализ причин возникновения оползней включает в себя изучение различных факторов, которые могут влиять на стабильность склонов и вызывать сдвиги грунта. Ниже представлен общий анализ основных причин оползней: гравитационная нестабильность, крутизна склона (крутые склоны более подвержены оползням из-за сильного воздействия гравитационных сил); нахождение на высоте (высокогорные районы могут быть более подвержены оползням из-за воздействия гравитации на более наклонные участки); геологическая структура, трещины и слои (наличие трещин в породах или разделение на слои может усугубить гравитационную нестабильность); тип почвы и пород (некоторые типы грунтов, такие как глина или песчаник, могут быть более подвержены оползням); влажность почвы, избыточная влажность (длительные дожди, снеготаяние или повышенный уровень грунтовых вод могут увлажнить почву, уменьшив сцепление между частицами и повысив риск оползней); сейсмическая активность, человеческая деятельность, землетрясения (движение земной коры при землетрясениях может вызывать оползни, особенно если склоны уже нестабильны); добыча полезных ископаемых (извлечение полезных ископаемых может изменять геологическую структуру и увеличивать риск оползней); строительство и изменение рельефа (строительство и изменение природного рельефа могут нарушать

стабильность склонов); интенсивные осадки (продолжительные дожди или сильные осадки могут насытить грунт влагой, увеличивая вероятность оползней); деятельность растительности, вырубка лесов (сокращение плотности лесного покрова может увеличить риск оползней, поскольку деревья обычно закрепляют грунт корнями).

Анализ этих факторов позволяет лучше понять, какие конкретные условия могут спровоцировать оползни в данном регионе (Таблица). Исследования и мониторинг этих факторов помогают разрабатывать стратегии предотвращения и управления оползнями.

Таблица

АНАЛИЗ ОПОЛЗНЕЙ НООКАТСКОГО РАЙОНА

<i>Места где есть оползни</i>	<i>Годы возникновения</i>	<i>Тип стихийного бедствия</i>
с. Жалгыз-Тал, Кызыл-Таш, Шоро-Жар	2 августа 2018 г., чтобы предотвратить риск схода оползней, решили посадить деревья.	Риски схода оползней
Кенеш а/а, с. Арбын	2010 г. по данным МЧС Ноокатского района, трещины появились в горных хребтах возле села Арбын и предупредили, чтобы жители сел переехали в более безопасные места.	Появление оползни, риски схода оползней
Кыргыз-Ата а/а	Наиболее оползнеопасные участки Ошской области сосредоточены в бассейнах рек Яссы (притоки Зергер, Ничке, Кандава, Кара-Тарык), Кара-Кулжа, Тар (Буйга, Токбай-Талаа, Лайсу, Кара-Гуз, Кара-Тарык), Гульча, Ак-Буура и Кыргыз-Ата, в Ноокатской впадине [10].	Оползнеопасные участки
Кыргыз-Ата, Джар-Коргон	Наиболее часто возможны проявления оползневых процессов в Ноокатском районе на горных склонах междуречья Кыргыз-Ата – Джар-Коргон [11].	Оползнеопасные участки
Кара-Таш а/а, с. Нойгут	2012 г., 2014 г., Пострадавшим от оползней людям предоставили земельные участки.	Оползень
Т. Кулатов а/а, с. Кожо-Арык	2010 г., Пострадавшим от оползней людям предоставили земельные участки.	Оползень



Рисунок. Фотосъемка из Google Earth/ село Арбын (Кенешский а/а)

В последние годы значительно возросло число случаев, когда оползни на юге Кыргызстана возникают не только в весенние месяцы, но и зимой, что ранее считалось аномалией. Периоды оттепелей с протаиванием грунта и таянием неустойчивого снежного покрова на незамёрзших поверхностях склонов способствуют более сильному и глубокому увлажнению покровных отложений на склонах, т. е. снижают устойчивость склонов ещё до начала интенсивных весенних осадков, вызывая их оползание поздней осенью и зимой. Активизация оползневых процессов может быть связана с атмосферными осадками, повышением сейсмической активности и другими, которые перечислены в следующем пункте.

Экзодинамические причины оползневых процессов Ноокатского района. Экзодинамические процессы — вызванные внешними факторами (изменением климата, понижением уровня грунтовых вод). Связаны в основном с действием механической адаптации экосистемы к факторам внешней среды. Экзодинамические процессы представляют собой геоморфологическую систему, для которой характерна индивидуальность развития в пространстве и во времени [12].

Активизация экзодинамических процессов — следствие целого ряда природных факторов, получивших здесь самое широкое представительство. Определяющими факторами выступают: 1) тектонико-геоморфологический; 2) геолого-литологический; 3) гидрогеологический; 4) климатический.

Климатический фактор — единственная не литосферная причина возникновения экзодинамических процессов. Особенности климата часто выступают спусковым механизмом не только для возникновения экзодинамических процессов, но и становятся главной причиной их последующих метрических параметров. Роль климата в развитии эрозии – азбучная истина. При прочих равных условиях возникновение эрозионных явлений считается производной от характера выпадения жидких осадков, режима снегоотложения и снеготаяния. Основные особенности местного климата, участвующего в экзодинамике грунтов, сводятся к двум позициям.

1. Сезонность температурных условий и ливневое выпадение осадков. Жидкие осадки выпадают в течение весны, лета и осени. Нередко на ограниченной территории в виде интенсивных ливней. Твердые осадки зимы не всегда сохраняют устойчивость. Частые оттепели не оставляют снега не только на склонах южных экспозиций, но и на плакорах.

2. Снежный покров и глубина промерзания грунтов и почвы [13].

Под влиянием климатических особенностей в Ноокатском районе появляются явления оползни. Оползни могут быть проблемой из-за гористого рельефа и изменчивой природы почвы. В периоды сильных дождей или таяния снега грунт может насыщаться влагой, что увеличивает вероятность оползней. Это может представлять угрозу как для жилых зданий и инфраструктуры, так и для сельского хозяйства и сельскохозяйственных угодий. Для борьбы с оползнями часто применяются различные инженерные меры, такие как строительство укрепительных стен, дренирование, устройство замковых систем. Также важно проведение систематического мониторинга и прогнозирования оползней для предотвращения их возникновения и минимизации ущерба гористый рельеф и изменчивая природа почвы Кыргызстана, включая Ноокатский район Ошской области, могут представлять серьезные проблемы с оползнями. Кыргызстан расположена в горной части Центральной Азии, и её территория в значительной мере состоит из гор и холмов, что делает регион подверженным оползням из-за естественной гравитационной деятельности. Основные факторы, которые могут способствовать возникновению оползней Ноокатского района:

Интенсивные дожди или таяние снега: Увеличенный дождевой или снежный сезон может насытить почву влагой, увеличивая её вес и способствуя смещению грунта под воздействием гравитации. Когда почва насыщается водой из-за интенсивных дождей или таяния снега, могут значительно увеличить вероятность возникновения оползней. Этот процесс известен как гидрологический оползень. Когда почва насыщается водой, её вес увеличивается, что может привести к уменьшению сцепления между грунтовыми частицами. Это делает склон более подверженным подвижности под воздействием гравитации. При наличии наклонного склона грунт может начать двигаться вниз по наклону, образуя оползень.

Процесс усиливается в условиях, когда дожди или таяние снега длительны и интенсивны, что приводит к насыщению почвы водой на протяжении продолжительного времени. Поэтому контроль за водным режимом и мониторинг условий почвы важны для предотвращения оползней, особенно в гористых районах с непрерывными дождями или снегопадами.

Нестабильность склонов из-за геологической структуры: Некоторые горные склоны могут быть более подвержены оползням из-за своей геологической структуры, например, наличия слоёв разных типов горных пород, которые могут иметь различную проницаемость и прочность. Геологическая структура играет ключевую роль в подверженности горных склонов оползням. Наличие различных типов горных пород, каждая из которых имеет свои уникальные свойства проницаемости, прочности и устойчивости, может значительно повлиять на вероятность возникновения оползней. Например, если на горном склоне присутствует слой пористых или водопроницаемых пород, таких как песчаник или известняк, это может способствовать накоплению воды в порах и трещинах при интенсивных дождях или таянии снега. Это в свою очередь может привести к насыщению грунта водой и увеличить риск оползней. С другой стороны, наличие слоёв пород с низкой прочностью, таких как глина или сланец, может сделать склон более подверженным разрушению и смещению под воздействием гравитации. Кроме того, геологические структуры, такие как трещины, разломы и складки, также могут увеличить вероятность оползней, создавая зоны слабости, в которых грунт может легче перемещаться. Поэтому при анализе и оценке риска оползней необходимо учитывать не только гидрологические факторы, но и геологические особенности склона, так как они могут значительно влиять на его устойчивость и подверженность оползням.

Наличие пористых или подверженных разрушению пород: Пористые породы, такие как песчаник или глина, могут быть более подвержены инфильтрации влаги, что может увеличить вероятность оползней. Также оползни часто возникают в породах, склонные к разрушению, таких как глинистые отложения. Пористые породы, такие как песчаник и глина, могут быть более подвержены инфильтрации влаги из-за их высокой проницаемости. Когда эти породы насыщаются водой, их прочность может уменьшиться, что увеличивает вероятность возникновения оползней. Вода, проникающая в пористые породы, может также увеличить вес грунта, что усиливает его подвижность под воздействием гравитации. Глинистые отложения также могут быть подвержены оползням из-за их высокой пластичности и склонности к деформации под действием воды или давления. Под воздействием влаги глинистые породы могут сжиматься или расширяться, что приводит к перемещению грунта и образованию оползней. Это демонстрирует, как важно учитывать не только тип породы, но и её геологические свойства при анализе риска оползней. Это позволяет более точно определить зоны потенциальной уязвимости и принять соответствующие меры предосторожности для минимизации рисков. Эти формы антропогенного воздействия могут изменить естественные процессы, которые обеспечивают

стабильность грунта на склонах, и увеличить вероятность оползней. Поэтому важно учитывать эти факторы при планировании использования земель и развитии инфраструктуры, чтобы минимизировать риски оползней и обеспечить безопасность жизни и имущества. Антропогенные экзодинамические процессы могут быть разделены на процессы-мероприятия и процессы-следствия. Первые являются полностью управляемыми и представляют собой различного рода действия, нарушающие природное состояние земной коры. К таким действиям принадлежат обработка полей, выпас скота, строительство, горные разработки, перемещение транспорта [14].

Выводы

Анализ вышеуказанных причин и последствий волн Ноокатского района важен для разработки эффективных мер по их предотвращению и управлению в целях обеспечения безопасности населения и сохранения окружающей среды района.

Анализ факторов и их взаимодействия в Ноокатском регионе на юге Кыргызстана позволяет предсказывать и оценивать риски оползней.

Понимание этих процессов важно для разработки стратегий устойчивого развития, защиты окружающей среды и обеспечения безопасности населения. Важно также проведение исследований и мониторинга для более глубокого понимания динамики ландшафта и его изменений во времени.

Ноокатский район, как и многие другие регионы Ошской области, подвержен различным геодинамическим процессам, включая сейсмическую активность и поднятие грунтов.

Список литературы:

1. Торгоев И. А. Система мониторинга оползней в Кыргызстане // Технологии гражданской безопасности. 2013. №4(38). С. 68-71.
2. Ажикеев Б. Э., Шамырканов У. М. Оползневые процессы и явления на территории Кыргызской Республики // Вестник Кыргызско-Российского Славянского университета. 2023. Т. 23. №4. С. 153-161.
3. Мусаев В. К., Суцев С. П., Попов А. А., Федоров А. Л. Условия и причины образования оползней // Строительная механика инженерных конструкций и сооружений. 2007. №4. С. 73-76.
4. Сакыев Д. Ж., Загинаев В. В., Омурзакова Ш. А., Ыманбеков К. Ы. Оползневые опасные процессы на территории Республики Кыргызстан и основные факторы, влияющие на активизацию оползней // Технологии гражданской безопасности. 2023. №5.
5. Шербаева З. Э., Сатыбалдиев Б. С., Матикеев К. М., Мырзалиев М. Экзодинамические процессы на стыке крупных горных систем (на примере Юго-восточной Ферганы) // Аспирант и соискатель. 2006. №4(35). С. 239-241.
6. Ордобаев Б. С., Боронов К. А., Мусуралиева Д. Н., Кенжетаев К. И., Орозалиев Б. К. Опасные природные процессы в Кыргызской Республике. Бишкек, 2015. 52 с.
7. Мониторинг, прогнозирование опасных процессов и явлений на территории Кыргызской Республики. Бишкек, 2024. 833 с.
8. Тиленова Д. К. Гидроэкологическая ситуация в бассейнах рек Южного Кыргызстана и пути ее улучшения // Вестник РУДН. Серия: Инженерные исследования. 2012. №1.
9. Кожогулов К. Ч., Никольская О. В. Прогноз активизации оползней в Кыргызстане // Современные проблемы механики. 2016. №25. С. 3-8.

10. Кожогоулов К. Ч., Никольская О. В. Прогнозирование оползневой опасности склонов на территории Кыргызстана // *Современные проблемы механики сплошных сред*. 2010. №11. С. 64-69.
11. Веселова Л. К., Кожакметова У. К. Экзодинамические процессы Кокшетауской возвышенности // *Вестник КазНУ. Серия географическая*. 2015. Т. 41. №2. С. 120-125.
12. Федотов В. И., Федотов С. В. Современные экзодинамические процессы в Воронежском Подонье // *Вестник ВГУ. Серия: Геология*. 2019. №1. С. 15-20. <https://doi.org/10.17308/geology.2019.1/1693>
13. Горшков С. П. Экзодинамические процессы освоенных территорий. М.: Недра, 1982. 78 с.
14. Суздалева А. Л., Жаргалсайхан Б., Сметанин И. А. Опасные экзодинамические процессы в техногенных геологических телах // *Естественные и технические науки*. 2021. №5. С. 170-171. <https://doi.org/10.25633/ETN.2021.05.12>

References:

1. Torgoev, I. A. (2013). Sistema monitoringa opolznei v Kyrgyzstane. *Tekhnologii grazhdanskoi bezopasnosti*, 10 (4 (38)), 68-71. (in Russian).
2. Azhikeev, B. E., & Shamyrganov, U. M. (2023). Opolznevye protsessy i yavleniya na territorii Kyrgyzskoi Respubliki. *Vestnik Kyrgyzsko-Rossiiskogo Slavyanskogo universiteta*, 23(4), 153-161. (in Russian).
3. Musaev, V. K., Sushchev, S. P., Popov, A. A., & Fedorov, A. L. (2007). Usloviya i prichiny obrazovaniya opolznei. *Stroitel'naya mekhanika inzhenernykh konstruksii i sooruzhenii*, (4), 73-76. (in Russian).
4. Sakyev, D. Zh., Zaginaev, V. V., Omurzakova, Sh. A., & Ymanbekov, K. Y. (2023). Opolznevye opasnye protsessy na territorii Respubliki Kyrgyzstan i osnovnye faktory, vliyayushchie na aktivizatsiyu opolznei. *Tekhnologii grazhdanskoi bezopasnosti*, 20 (S), 86-92. (in Russian).
5. Sherbaeva, Z. E., Satybaldiev, B. S., Matikeev, K. M., & Myrzaliev, M. (2006). Ekzodinamicheskie protsessy na styke krupnykh gornyx sistem (na primere Yugo-vostochnoi Fergany). *Aspirant i soiskatel'*, (4(35)), 239-241. (in Russian).
6. Ordobaev, B. S., Boronov, K. A., Musuralieva, D. N., Kenzhetaev, K. I., & Orozaliev, B. K. (2015). Opasnye prirodnye protsessy v Kyrgyzskoi Respublike. Bishkek. (in Russian).
7. Monitoring, prognozirovaniye opasnykh protsessov i yavlenii na territorii Kyrgyzskoi Respubliki (2024). Bishkek. (in Russian).
8. Tilenova, D. K. (2012). Hidroekologicheskaya situatsiya v basseinakh rek Yuzhnogo Kyrgyzstana i puti ee uluchsheniya. *Vestnik Rossiiskogo universiteta druzhby narodov. Seriya: Inzhenernye issledovaniya*, (1), 88-95. (in Russian).
9. Kozhogulov, K. Ch., & Nikol'skaya, O. V. (2016). Prognoz aktivizatsii opolznei v Kyrgyzstane. *Sovremennye problemy mekhaniki*, (25), 3-8. (in Russian).
10. Kozhogulov, K. Ch., & Nikol'skaya, O. V. (2010). Prognozirovaniye opolznevoi opasnosti sklonov na territorii Kyrgyzstana. *Sovremennye problemy mekhaniki sploshnykh sred*, (11), 64-69. (in Russian).
11. Veselova, L. K., & Kozhakhmetova, U. K. (2015). Ekzodinamicheskie protsessy Kokshetauskoii vozvyshennosti. *Vestnik KazNU. Seriya geograficheskaya*, 41(2), 120-125. (in Russian).

12. Fedotov, V. I., & Fedotov, S. V. (2019). Sovremennye ekzodinamicheskie protsessy v Voronezhskom Podon'e. *Vestnik VGU. Seriya: Geologiya*, (1), 15-20. (in Russian). <https://doi.org/10.17308/geology.2019.1/1693>

13. Gorshkov, S. P. (1982). *Ekzodinamicheskie protsessy osvoennykh territorii*. Moscow. (in Russian).

14. Suzdaleva, A. L., Zhargalsaikhan, B., & Smetanin, I. A. (2021). Opasnye ekzodinamicheskie protsessy v tekhnogennykh geologicheskikh telakh. *Estestvennye i tekhnicheskie nauki*, (5), 170-171. (in Russian). <https://doi.org/10.25633/ETN.2021.05.12>

*Работа поступила
в редакцию 16.08.2024 г.*

*Принята к публикации
21.08.2024 г.*

Ссылка для цитирования:

Закирова Д. А., Сатыбаев А. Д., Сатыбалдиев Б. С. Анализ причин возникновения процесса движения волн оползня (на примере Ноокатского района Ошской области) // Бюллетень науки и практики. 2024. Т. 10. №9. С. 80-89. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/106/08>

Cite as (APA):

Zakirova, D., Satybaev, A. & Satybaldiev, B. (2024). Analysis of the Causes of Landslide Wave Movement Process (Using the Example of Nookat District of Osh Region). *Bulletin of Science and Practice*, 10(9), 80-89. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/106/08>