УДК 625.1(575.1)

СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ ЗАЩИТЫ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫХ ПУТЕЙ И ОБЪЕКТОВ ОТ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ ПРИРОДНОГО ХАРАКТЕРА

Д.т.н. профессор **Абдуазимов Шавкат Хакимович**,
магистр **Рахимжонова Раъно хон Равшанжон кизи**
Ташкентский Государственный транспортный университет,
abdazimov_sh@mail.ru

Аннотация. Оползневые процессы относятся к числу наиболее опасных природных явлений, способных нарушать устойчивость земляного полотна, инженерных сооружений и непрерывность движения поездов. В статье рассматриваются современные подходы к защите железнодорожных путей и объектов от чрезвычайных ситуаций природного характера с фокусом на оползневые явления в горно-предгорных районах. Систематизированы терминологические трактовки и классификационные признаки оползней, показана роль механизма формирования, фильтрационных процессов и порового давления. Отмечена высокая трудность достоверного прогнозирования и значительная стоимость защитных сооружений, что обосновывает необходимость совершенствования мониторинга и инженерной защиты. В качестве практических мер подчеркнуты дистанционное обследование, использование чувствительных элементов контроля, установка улавливающих устройств и организационные меры гражданской защиты на инфраструктуре.

Ключевые слова: оползни; железнодорожный путь; инженерная защита; мониторинг; горно-предгорные районы; безопасность движения; дроны; гражданская защита

Введение. Оползни являются одним из наиболее распространенных природных физико-механических процессов, нарушающих непрерывность и безопасность движения железнодорожного транспорта. Встречаются практически во всех горных и предгорных районах республики, особенно в

районах, где проходит железнодорожная линия - Ангрен - Поп, Ташгузар - Байсун - Кумкурган.

Проблема защиты от оползней в горно-горных районах республики остается наиболее острой и актуальной в связи с широким распространением сложных горных и предгорных рельефов [8].

Высокий уровень опасности этих процессов, большая трудность достоверного прогнозирования их протекания, стоимость и трудоемкость работ по устройству защитных сооружений требуют дальнейшего совершенствования средств и методов противооползневой защиты.

Таблица 1

Сравнение линий, упомянутых как оползнеопасные

Железнодорожная линия	Упомянута как зона проявления оползней	Наиболее релевантные меры (из Табл. 3)	Примечание для практики
Ангрен – Поп	Да (введение)	Обследование + мониторинг + реагирование	Сезонный приоритет весной; БПЛА/контрольные элементы
Ташгузар – Байсун – Кумкурган	Да (введение)	Обследование + инженерные меры	Комбинация рекогносцировки и улавливающих устройств

Методология исследований. Одним из основных вопросов при изучении оползней является определение механизма их образования и развития. Однако многие исследователи вкладывают разный смысл в понятие механизма лавинного процесса. Возможно, это объясняется сложностью оползневого процесса и различными инженерно-геологическими условиями, в которых наблюдаются оползни.

Использование только механизма оползневого движения с отдельными элементами механизма образования не позволяет в полной мере описать механизм оползневого процесса при классификации оползней.

По характеру неравновесности грунтового массива характеристики деформирования в основном определяются влиянием преобладающей силы и механизмом развития процесса, оползни, произошедшие на урбанизированных участках платформы, относятся к три основных типа - глыбовые, фронтальные оползни и компрессионно-сдавливающие (основной механизм развития деформаций при образовании оползней - в вершине массива происходит гравитационное сжатие горизонта, деформирующегося под тяжестью его слоев;

- скользящие оползни (преобладающая форма образования и развития деформаций в массиве - сползание (сдвижение) неуравновешенных грунтовых масс с крутых кромок по наклонной кровле, по плоскостям ложа, по слабым прослоям);

- разжиженно-потоковые оползниздесь оползнеобразующим фактором является сила грунтовых вод, вызывающая повышение порового давления в частично или полностью разжиженных грунтах и смещение водонасыщенных грунтовых масс по склону.

Тип оползня и механизм развития деформаций грунтового массива является решающим фактором при оценке состояния изучаемой территории, определении уровня оползневой опасности инженерного объекта, разработке и реализации комплекса стабилизационных мероприятий, предупреждению развитие оползневых деформаций.

По характеру развития оползней оползни классифицируют как детрузивные (надвиговые) - они начинаются с вершины склона, после отрыва вдавливают основные массы и перемещают их, что вызывает их дробление и выдавливание .

По классификации по возрасту и фазе развития оползни делятся на:

современные оползни - образовавшиеся на современном основании и уровне эрозии: а) подвижные; б) приостановлено; в) остановился, г) закончил.

древние оползни– образованы различными основаниями эрозии и уровнем абразивности: г) открытыми (грунт на их поверхности); д) погребенный [1].

Таблица 2

Сводная классификация оползней, используемая в статье

Класс/тип	Признак	Ключевой фактор
Компрессионно-сдавливающие	Механизм деформаций	Сжатие/сдавливание
Скользящие	Механизм деформаций	Сдвиг по слабым прослоям
Разжиженно-потоковые	Механизм деформаций	Поровое давление/водонасыщение
Детрузивные (надвиговые)	Характер развития	Старт с вершины склона
Современные/древние	Возраст/фаза	Подвижные… погребённые

Обзор литературы. Оползни возникают из-за несоразмерности массива и деформации массива грунтов.

Лавина термин «Оползень» часто используют для обозначения самого процесса смещения или явления, т. е. результата перемещения грунтовых масс (геологическое тело, оползневая аккумуляция, оползневое тело и т. д.).

Оползни (как события)- геологическое тело, образованное развитием оползневого процесса на склоне, представленное смещенными породами.

Оползень (как процесс)- движение образовавшегося оползневого тела по поверхности скольжения без потери контакта с неподвижным слоем.

Таблица 3

Термины и практическая интерпретация для задач безопасности движения

Понятие	Смысл (по тексту)	Практическая фиксация
Оползень (событие)	Геологическое тело (накопление)	Границы тела/деформации
Оползень (процесс)	Движение по поверхности скольжения	Смещения/трещины

Поверхность скольжения	Плоскость перемещения	Инклинометр/визуально
Гравитационные процессы	Широкий термин (обрушения и др.)	Уточнение механизма

Следует отметить, что зарубежный термин «оползень» соответствует понятию «гравитационные процессы», что означает также обрушение, лавину, наводнение, трещину, разлив, ползучести, их сочетания и т. д.

Нередки случаи одновременного действия нескольких механизмов деформации грунта. Возникающие оползни иногда называют сложными или комбинированными. Однако даже при таких формах оползней удается определить основной механизм разбалансировки массива и оползнеобразования, определяющий основные закономерности развития оползневого процесса на рассматриваемой территории [6].

Существует более 100 классификаций оползней, но тем не менее особенности образования разных видов оползней изучены недостаточно; начальный процесс деформации грунтового массива и, соответственно, особенности развития оползня в катастрофической фазе сдвига, некоторые термины, используемые для разных видов оползней, вызывают некоторую путаницу в их классификации.

Среди вышеперечисленных видов оползней наиболее сложными как по механизму, так и по эффективной защите являются компрессионно-сдавливающие оползни.

Проведённые исследования и обсуждение результатов.

Рисунок 1.. Оползни, повлиявшие на транспортные пути

Рисунок 2. Современные устройства, защищающие дороги в случае опасности

Рассмотрены 30 наиболее популярных отечественными и зарубежными учеными категорий оползней с точки зрения соблюдения ими важных, терминологических и логических принципов классификации, и в результате предложена классификация простых механизмов оползней [7].

Заключение и планируемые дальнейшие исследования.

Таблица 4

Комплекс мер защиты и мониторинга, предлагаемый в статье

Группа мер	Реализация на ЖД	Эффект
Организационные	Единая система управления безопасностью	Снижение риска отказов
Обследование	Рекогносцировка с геологами и МЧС	Раннее выявление угроз
Мониторинг	Дроны + чувствительные элементы контроля	Оперативные данные
Инженерные	Камне- и грязеловушки	Защита пути/сооружений
Реагирование	Группы быстрого реагирования (ГЗ)	Сокращение простоя

Заключения:

1.Проблема защиты железных дорог от оползней остается наиболее актуальной в горно-горных районах республики. Высокий уровень опасности этих процессов, сложность достоверного прогнозирования их протекания, стоимость работ по устройству защитных сооружений, необходимость дальнейшего совершенствования средств и методов противооползневой защиты.

2. Необходимо создать единую систему управления безопасностью в горно-горной местности. Создается система безопасности по всем направлениям республики, особенно паводковым иоползнидолжен контролировать безопасность железнодорожного движения в местах опасности. Необходимо провести рекогносцировочную работу совместно с геолого-изыскательскими работниками и сотрудниками МЧС в горно-горных районах, где проходит железная дорога.

3. В горно-горных районах, особенно в весенний период, когда температура воздуха резко повышается, необходимо с помощью дронов изучать состояние железной дороги, устанавливать чувствительные элементы, обнаруживающие движение грунта при оползнях;

4. В горно-горных районах, по которым проходит железная дорога, необходимо установить каменные ловушки и ловушки для грязи и других природных веществ;

5. Создание аварийно-спасательных формирований (групп быстрого реагирования), входящих в состав сил аварийного реагирования (гражданской защиты) станции, обеспечение их необходимой техникой, разведение коммуникаций и организация дежурства сотрудников аварийно-спасательных формирований (паводков и оползни).

Список использованной литературы

1.Указ Президента Республики Узбекистан от 10.01.2019 г. № УП-5623 о мерах по коренному совершенствованию процессов урбанизацииUrbanizatsiya jarayonlarini tubdan takomillashtirish chora-tadbirlari to‘g‘risida O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining Farmoni, 10.01.2019 yildagi PF-5623-son.

2. Закон Республика Узбекистан 1999 г. «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера» от 20 августа

3.Мартынюк И. В. Повышение безопасности железнодорожных перевозок опасных грузов с учетом взаимодействия с другими видами транспорта и окружающей средой : дис. канд. техн. наук / Игорь Владимирович Мартынюк.- Ростов-на-Дону,

4. Маккамбаев П.А., Разиков Р.С. «Чрезвычайные ситуации и гражданская охрана на железнодорожном транспорте» Т.ТашИИТ 2018 г. 23-43 страницы.

5. Закон Республики Узбекистан «О безопасности гидротехнических сооружений» от 20 августа 1999 года «2015-2030 yillarda ofatlar xavfini kamaytirish bo‘yicha Senday xadli dasturi»ni O‘zbekiston Respublikasida amalga oshirish chora-tadbirlari to‘g‘risida // O‘pR VM 2019 yil 12 aprel, 299-son qarori.

6. Постановление Кабинета Министров Республики Узбекистан № 201 «О мерах по предупреждению и ликвидации катастрофических последствий,

связанных с паводковыми, селевыми потоками и оползневыми явлениями».9. O‘zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining “Toshqin, sel oqimlarini oqizib yuborish va ko‘chki hodisalari bilan bog‘liq bo‘lgan halokatli oqibatlarning oldini olish hamda ularni bartaraf etish chora-tadbirlari to‘rrisida”gi 201-sonli qarori.

7. Оценка рисков возникновения чрезвычайных ситуаций на железных дорогах с учетом опасных явлений горной местности. Barkaror transport tizimlari - barqaror iktisodiyot. -10 bet, 2022-yil. program TDTrU 2022 yil aprel

8. Абдазимов Ш. Х.; Курбанов Г. А.; Мамадалиев Н. “Оползневые процессы влияюшие на транспортные обекты и их прогнозирование” производство. технология. экология. (протэк‘21). -142 стр, 2021-год.