



Научная статья
УДК 551.435.627(470.638)
<https://doi.org/10.37493/2308-4758.2025.2.1>

АВТОМОБИЛЬНЫЕ ДОРОГИ КАРАЧАЕВО- ЧЕРКЕССКОЙ РЕСПУБЛИКИ ПОД ВОЗДЕЙСТВИЕМ ОПОЛЗНЕВЫХ ПРОЦЕССОВ

Виктор Владимирович Разумов^{1*},
Наталья Викторовна Разумова²,
Наталья Владимировна Кондратьева³

- ^{1,3} Высокогорный геофизический институт Росгидромета (д. 2, пр. Ленина, Нальчик, 360030, Российская Федерация)
² Российские космические системы Роскосмоса (д. 53, ул. Авиамоторная, Москва, 111250, Российская Федерация)
¹ razumov_vv@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0001-8099-6976>
² razumova-nv@yandex.ru; <https://orcid.org/0000-0003-3266-7494>
³ kondratyeva_nat@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0001-7313-4489>
* Автор, ответственный за переписку

Аннотация.

Объектом исследования является оползневая деятельность на автомобильных дорогах, проходящих по территории Карачаево-Черкесской Республики. В работе представлены результаты систематизации и анализа различных источников, содержащих информацию об опасности активизации оползневых процессов на автомобильных дорогах Карачаево-Черкесской Республики за 2005–2023 гг. Охарактеризованы условия и причины, оползневых проявлений на дорогах республики, определена роль природного и техногенного факторов в развитии данного процесса. Максимальное число случаев оползневой активизации на дорогах республики приурочено к весенне-летнему периоду и в основном обусловлено обильными атмосферными осадками. За изучаемые 19 лет зафиксировано более 100 значимых оползневых проявлений, причинивших ущерб автомобильным дорогам, проходящим по 10 административным районам республики. Только за период 2010–2023 гг. оползневыми процессами было деформировано (повреждено или разрушено) 6,816 км дорог, из них: 4,057 км дорог с твердым покрытием и 2,759 км дорог без покрытия. Большинство участков дорог, где произошли оползневые деформации, расположены в Карачаевском и Усть-Джегутинском районах республики. Относительно высокий уровень оползневой активности на дорогах республики отмечался в 2016–2018 гг. Объем наиболее катастрофических оползневых подвижек вблизи автодорог иногда достигал 1–2 млн м³.

Выявлены участки дорог, где оползневые активизации периодически наблюдались в разные годы. Приведены сведения о местоположении оползневых проявлений, активности и масштабах произошедших деформаций полотна дорог в разных районах республики. Анализ социально-экономических последствий произошедших оползневых активизаций позволяет сделать вывод о значительной степени их опасности для автомобильной сети на территории Карачаево-Черкесской Республики.

Ключевые слова: оползни, оползневые проявления, активизация, деформация, автомобильная дорога, дорожное полотно

Для цитирования: Разумов В. В., Разумова Н. В., Кондратьева Н. В. Автомобильные дороги Карачаево-Черкесской Республики под воздействием оползневых процессов // Наука. Инновации. Технологии. 2025. № 2 С. 11–40. <https://doi.org/10.37493/2308-4758.2025.2.1>

Конфликт интересов: доктор географических наук, профессор Виктор Владимирович Разумов является членом редакционной коллегии журнала «Наука. Инновации. Технологии». Авторам неизвестно о каком-либо другом потенциальном конфликте интересов, связанном с этой рукописью.

Статья поступила в редакцию 31.03.2025;
одобрена после рецензирования 16.05.2025;
принята к публикации 16.06.2025.

1.6.12. Physical Geography and Biogeography, Soil Geography and Landscape Geochemistry (Geographical Sciences) Research article

Highways of the Karachay-Cherkess Republic under the influence of landslide processes

**Viktor V. Razumov^{1*},
Natalia V. Razumova²,
Nataliya V. Kondratyeva³**

^{1,3} High-Mountain Geophysical Institute of Roshydromet (2, Lenin Ave., Nalchik, 360030, Russian Federation)

² Russian Space Systems of Roscosmos (53, Aviamotornaya St., Moscow, 111250, Russian Federation)

¹ razumov_vv@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0001-8099-6976>

² razumova-nv@yandex.ru; <https://orcid.org/0000-0003-3266-7494>

³ kondratyeva_nat@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0001-7313-4489>

* Corresponding author

Abstract.

The object of the study is landslide activity on highways passing through the territory of the Karachay-Cherkess Republic. The paper presents the results of systematization and analysis of various sources containing information on the danger of landslide activation on the highways of the Karachay-Cherkess Republic for 2005–2023. The conditions and causes of landslide manifestations on the roads of the republic are characterized, the role of natural and man-made factors in the development of this process is determined. The maximum number of cases of landslide activation on the roads of the republic is timed to the spring-summer period and is mainly due to heavy precipitation. Over the past 19 years, more than 100 significant landslide occasions have been recorded, causing damage to highways passing through 10 administrative districts of the republic. In the period 2010–2023 alone, 6,816 km of roads were deformed (damaged, destroyed) by landslide processes, including 4,057 km of paved roads and 2,759 km of unpaved roads. Most of the road sections where landslide deformations occurred are located in the Karachayevsky and Ust-Dzhegutinsky districts of the republic. A relatively high level of landslide activity on the roads of the republic was noted in 2016–2018. The volume of the most catastrophic landslide movements near highways sometimes reached 1–2 million m³. The sections of roads where landslide activations were periodically observed in different years have been identified. Information is provided on the location of landslide manifestations, activity, and the extent of deformations of the roadway in different regions of the republic. The analysis of the socio-economic consequences of the landslide activations allows us to conclude that they are quite dangerous for the automobile network in the territory of the Karachay-Cherkess Republic.

Keywords: landslides, landslide manifestations, activation, deformation, highway, roadway

For citation: Razumov VV, Razumova NV, Kondratyeva NV. Highways of the Karachay-Cherkess Republic under the influence of landslide processes. *Science. Innovations. Technologies.* 2025;(2):11-40. (In Russ.). <https://doi.org/10.37493/2308-4758.2025.2.1>

Conflict of interest: Viktor V. Razumov, Dr. Sci. (Geogr.), Professor, is a member of Editorial Board of journal "Science. Innovations. Technologies". The authors are not aware of any other potential conflict of interest relating to this manuscript.

The article was submitted 31.03.2025;
approved after reviewing 16.05.2025;
accepted for publication 16.06.2025.

Введение

Карачаево-Черкесская Республика расположена на юге Российской Федерации. Граничит на севере со Ставропольским краем, на западе – с Краснодарским краем, на востоке – с Кабардино-Балкарской Республикой, на юге – с Грузией и Абхазией. В состав республики входят 10 административных районов и 2 города республиканского подчинения. На ее территории расположено 149 населенных пунктов, из них 4 города, 7 поселков городского типа и 138 сельских населенных пунктов. Столицей республики является город Черкесск.

В пределах республики выделяются три высотные зоны (равнинная, предгорно-низкогорная и средне-высокогорная), которые характеризуются сложным геологическим и геоморфологическим строением [1-3, 5-7]. Разнообразие и сложность форм рельефа в сочетании с климатическими условиями предопределяют развитие на территории Карачаево-Черкессии широкой гаммы опасных склоновых процессов (лавины, сели, оползни, обвалы и осыпи и др.). Значительная часть территории республики, причем в достаточно освоенных зонах, подвержена активному воздействию оползневых процессов.

Под оползнями, согласно СП 116.13330.2012. Свод правил. «Инженерная защита территорий, зданий и сооружений от опасных геологических процессов. Основные положения. Актуализированная редакция СНиП 22-02-2003» (утв. Приказом Минрегиона России от 30.06.2012, № 274; ред. от 30.12.2020), понимается смещение горных пород со склонов, бортов карьеров, строительных выемок под действием веса грунта и объемных и поверхностных сил. Условия, причины образования и опасность проявления оползневых процессов общеизвестны и подробно описаны в научной литературе.

Активные оползневые формы в основном характерны для уступов высоких речных террас и междуречий рек Кубань, Большой и Малый Зеленчук, расположенных в равнинной и предгорно-низкогорной зонах (Абазинский, Адыге-Хабльский, Ногайский, Прикубанский и Хабезский районы). Значительное развитие оползневые процессы получили в низко-среднегорных частях бассейнов рек Уруп, Большой и Малый Зеленчук, Кубань, Кума и Подкумок (Урупский, Усть-Джегутинский, Карачаевский, Малокарачаевский, Зеленчукс-

кий, Хабезский районы). Единичные оползневые проявления наблюдаются в высокогорной зоне Карачаевского и Зеленчукского районов (бассейны рек Теберда, Большой и Малый Зеленчук) [7–13].

Оползневая активизация на территории республики вызывается чаще всего природными (атмосферные осадки, боковая эрозия рек (р.), близкое залегание грунтовых вод) и техногенными (подрезка склонов, передвижение тяжелого автотранспорта и др.) факторами и происходит в основном в весенне-летний период года [7–12]. Проведенный нами ранее анализ оползневой активности на территории республики показал [4, 5], что характер оползневой деятельности на территории республики значительно различается по годам и в разных районах Карачаево-Черкессии. Наибольшая пораженность оползневыми процессами отмечается вдоль участков линейных сооружений (линии электропередачи, газопроводы, автомобильные дороги).

Строительство, реконструкция и эксплуатация довольно густой сети автомобильных дорог (а/д) в предгорных и горных районах республики сопровождается подрезками неустойчивых склонов и складированием в пределах низовых откосов дорог рыхлообломочного материала, что провоцирует активизацию оползневых процессов. Значительное влияние на устойчивость оползневых склонов могут оказывать динамические нагрузки от транспорта, ударно-вибрационных механизмов и взрывных работ. Во многих случаях именно техногенное вмешательство служит толчком к развитию оползневых процессов на участках автодорог, где активизация этих процессов ранее не наблюдалась, а метеофакторы в этих условиях являются триггерным (спусковым) механизмом процесса.

Сеть автомобильных дорог на территории республики довольно протяженная и, в горных районах проложена в основном вдоль наиболее заселенных долин основных ее рек (Большой и Малый Зеленчук, Теберда, Кубань и др.) (рис. 1). По территории республики проходят автомобильные дороги федерального значения: А165 Лермонтов – Черкесск, А155 Черкесск – Домбай – граница с Республикой Абхазия, А156 подъездная дорога от автомобильной дороги А-155 Черкесск – Домбай – граница с Республикой Абхазия к международному центру отдыха «Архыз» и к специализированной астрофизической обсерватории Российской академии наук. Со-

гласно паспорта региона Российской Федерации «Карачаево-Черкесская Республика», общая протяженность автомобильных дорог республики, по состоянию на 01.01.2022 г., составляла 7065,7 км, из них федерального значения – 325,8 км, регионального значения – 1613,6 км, местного значения – 5126,3 км (https://yandex.ru/maps/geo/karachayevo_cherkesskaya_respublika).

Цель исследования – оценка степени опасности проявления оползневых процессов на автомобильных дорогах Карачаево-Черкесской Республики за 2005–2023 гг.

Одними из основных задач, решаемых в данной работе, являются:

- характеристика основных условий и причин активизации оползневых процессов на дорогах республики;
- анализ произошедших на дорогах республики наиболее значимых оползневых проявлений и оценка социально-экономических аспектов их последствий.

Материалы и методы исследований

Главным методом, используемым в данной работе, стал анализ различных источников, содержащих информацию об опасности проявления оползневых процессов на автомобильных дорогах Карачаево-Черкесской Республики. В качестве основных были использованы литературные источники [4, 5, 7, 14] и опубликованные данные Центра государственного мониторинга состояния недр (ГМСН) ФГБУ «Гидроспецгеология» [8–13]. В исследовании дополнительно были использованы следующие материалы (далее - Отчеты):

- отчет по объекту 60-4 «Ведение государственного мониторинга состояния недр территории Южного федерального округа в 2005–2007 гг.». Книга 1 (ЮРЦ ГМСН ФГУГП «Гидроспецгеология», Ессентуки, 2007);
- отчет о результатах работ по объекту 6-06/07 «Ведение государственного мониторинга состояния недр

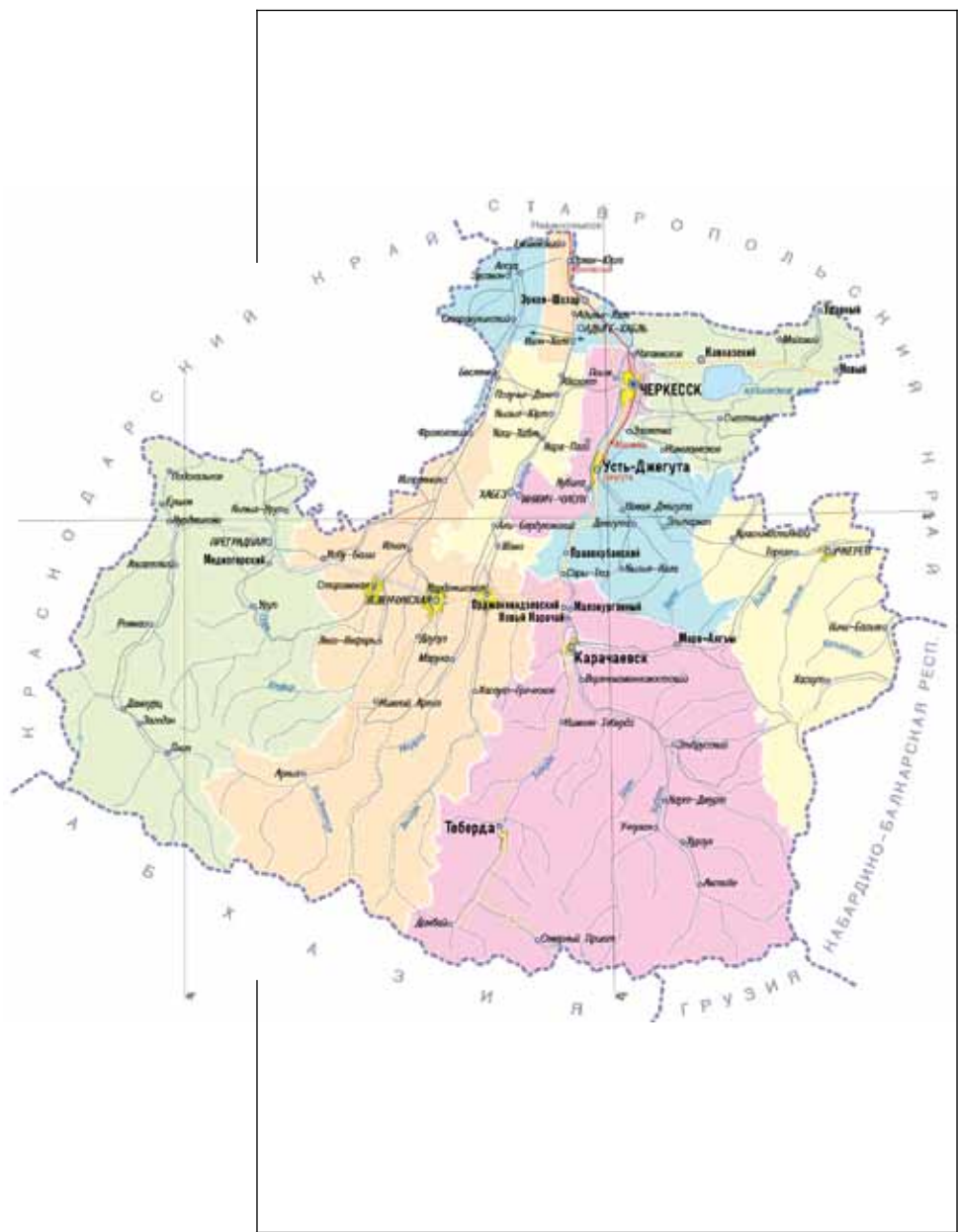


Рис. 1.

Источник:

Source:

Административная карта Карачаево-Черкесской Республики с сетью автомобильных дорог.

Fig. 1. Administrative map of the Karachay-Cherkess Republic with the network of highways.

<https://mapsworld.ru/wp-content/uploads/2021/08/karachaevo-cherkessiya-s-gorodami-i-selami-na-karte.jpg>.

<https://mapsworld.ru/wp-content/uploads/2021/08/karachaevo-cherkessiya-s-gorodami-i-selami-na-karte.jpg>.

- территории Южного федерального округа в 2008–2010 гг.». Книга 2 (ЮРЦ ГМСН ФГУГП «Гидроспецгеология», Ессентуки, 2011);
- геологический отчет по объекту «Государственный мониторинг состояния недр территории Южного и Северо-Кавказского федеральных округов в 2011–2013 гг.». Книга 2 (ЮРЦ ГМСН ФГБУ «Гидроспецгеология», Ессентуки, 2013);
- геологический отчет о результатах выполненных работ по объекту «Государственный мониторинг состояния недр территории Северо-Кавказского ФО в 2014–2015 гг.». Книга 1 (ЮРЦ ГМСН ФГБУ «Гидроспецгеология», Ессентуки, 2015).

Обобщение и систематизация собранного материала с единых методических позиций позволили достаточно достоверно оценить степень активности и опасности проявления оползневых процессов на автомобильных дорогах республики за изучаемый период времени. Для указания местоположения произошедших на автомобильной дороге оползневых проявлений использовались значения километрового знака (пикета), обозначающего (согласно ГОСТ 32869-2014) нумерованную точку разметки расстояния на дороге (отрезок дороги между смежными пикетными знаками равен 100 м).

Результаты исследований и их обсуждение

Согласно данным наблюдений [8–13] и проведенного нами ранее анализа [4, 5], на дорогах республики за 2005–2023 гг. было зафиксировано более 100 значимых оползневых проявлений (с материальным ущербом). Наибольшая степень оползневой активности на дорогах республики за исследуемый период отмечалась в 2016–2018 гг. Приведем результаты оценки активности и опасности проявления оползневых процессов на дорогах административных районов республики.

Значительной оползневой опасности подвержены автомобильные дороги в бассейне **р. Кубань** (окрестности г. Черкесска,

Абазинский, Карачаевский, Прикубанский и Усть-Джегутинский районы).

В окрестностях г. **Черкесск**, активизация (иногда объемом более 1,0 млн м³) оползневых процессов (в виде оползней скольжения и потоков) ранее неоднократно происходила на автодороге А-165 (на спуске в г. Черкесск). Так, например, значительные оползневые деформации и разрушения этого участка дороги были зафиксированы в 2008 и 2009 гг. В оползневые деформации вовлекались отложения четвертой надпойменной террасы р. Кубань. В 2020 г. на этом оползнеопасном отрезке автодороги специалистами ФКУ «Упрдор «Кавказ» была возведена железобетонная подпорная стена длиной 325 м с устройством 560 буронабивных свай. Для дополнительной устойчивости подпорную стену укрепили ростверками. Для пропуска воды под насыпью дороги переустроили 10 водопропускных труб, а для ее отведения с проезжей части создали прикромочные лотки.

Абазинский район расположен в центральной (среднегорной) части республики. Согласно статистическим данным [15], на 01.01.2023 г. общая протяженность автомобильных дорог с твердым покрытием в районе составляла 202,2 км. Через район проходит региональная автомобильная дорога Лермонтов – Черкесск – Домбай.

В Абазинском районе оползневым процессам подвергаются в основном проезжие части улиц (внутрисельские дороги) северо-восточной окраины аула Псыж, где периодически наблюдается активизация крупного оползневого массива (протяженность – около 450 м, объем – до 1,0 млн м³) в левом борту р. Кубань. Еще в 2004 г. в результате оползневой активизации (после продолжительных ливневых дождей) в ауле были деформированы и частично разрушены проезжие части улиц Подгорная, Гагарина и Шанова. В 2006, 2008–2013 гг. на этом же массиве произошли значительные подвижки, которые опять привели к повреждению внутрисельских дорог. В период с июня по октябрь 2015 г. активизировались оползневые процессы в восточной части аула, вследствие чего здесь зафиксирована деформация проезжей части улицы. Активизация была вызвана раз-

мывом реки Кубань языковой части оползня, а также переувлажнением склоновых отложений атмосферными осадками и грунтовыми водами. В мае 2016 г. активизация на оползне продолжилась, в результате чего в нижней части склона произошло разрушение подпорной железобетонной стенки. В 2017 г. оползневыми массами было перекрыто 8 м проезжей части улицы. Осенью 2018 г. в восточной части аула оползневыми подвижками (площадь – 16,8 тыс. м², объем – 145 тыс. м³, мощность – до 10 м) уничтожено 20 м проезжей части по ул. Братьев Куджевых. В апреле 2019 г. на юго-восточной окраине аула (проезжая часть ул. Заречная и Братьев Куджевых) была зафиксирована небольшая активизация оползневого процесса (площадь – 37 м²). В 2020 г. на восточной окраине аула (ул. Куюмова) оползневыми массами (площадь – 10 м²) было перекрыто 3 м проезжей части улицы с захватом 1/3 ширины проезда. В 2021 г. здесь же было отмечено продолжение оползневой активности (площадь активной части – 10 м², мощность – 0,5 м), в результате чего грунтовыми массами было перекрыто 2 м проезжей части улицы с захватом 1/3 ширины проезда. В октябре 2023 г. в северо-восточной части аула (ул. Шанова) смещенными оползневыми массами (площадь – 35,75 тыс. м²) было деформировано 90 м автодороги без твердого покрытия.

Карачаевский район расположен в центральной и южной (горных) частях республики. Согласно статистическим данным [15], на 01.01.2023 г. общая протяженность автомобильных дорог с твердым покрытием в районе составляла 759,6 км.

В Карачаевском районе активизация оползневых процессов наблюдалась как на межпоселковых, так и на внутрисельских дорогах (село Коста-Хетагурова, аулы Нижний Каменномост, Верхний Каменномост, Нижняя Теберда, Хумара, Верхняя Мара и Нижняя Мара). Так, в ауле Нижняя Теберда оползневая активность (в виде оползней скольжения объемом до 400 тыс. м³) может наблюдаться круглогодично на а/д Невинномысск – Домбай. Высокая оползневая активность также иногда фиксируется и на северной окраине аула Хумара (в правом борту долины р. Кубань) на участке автодо-

роги Карачаевск – Сары-Тюз (протяженностью 350 м). В весенне-летний период 2006 г. оползневые подвижки создали угрозу разрушения грунтовых дорог в селе (с.) Коста-Хетагурова, аулах Нижний Каменномост и Верхний Каменномост. Угроза разрушения внутри-сельских дорог существовала в этих населенных пунктах и в 2007 г. В 2008 г. в зоне влияния активного оползневого процесса находилась грунтовая автодорога в ауле Верхняя Мара. В 2009 г. в зоне воздействия активных оползневых деформаций, происходящих на территории аулов Верхняя и Нижняя Мара, находились автодороги федерального и местного значения. В 2010–2013 гг. активные оползневые проявления на территории аулов неоднократно приводили к деформации грунтовой автодороги. Высокая активность оползней в последние годы наблюдается и на межпоселковых дорогах Карачаевского района. Так, с мая по октябрь 2015 г. оползневые проявления фиксировались на автодороге Сары-Тюз – Каменномост. В 2016 г. на этом участке дороги было выявлено 10 оползневых участков шириной от 10 до 70 м. Их активизация привела к просадке и перекрытию оползневыми массами во многих местах дорожного полотна, а также развитию трещин и деформаций в низовом откосе дороги. Только за весенний период оползневыми массами было перекрыто 50 м этой дороги. Летом еще на трех участках этой дороги оползнями было деформировано и разрушено 140 м ее полотна. В этом же году оползневыми массами было перекрыто 50 м автодороги Сары-Тюз – Каменномост.

Весной 2017 г. оползневые активизации наблюдались в средне- и высокогорной зонах района на шести участках автодороги Кисловодск – Карачаевск (пикеты 49,95; 51,18; 51,63; 52,16; 53,64; 58,1 км). На первых пяти участках оползневые подвижки деформировали 305 м дороги, с просадкой грунтов от 2 до 5 см. А, на пикете 58,1 км оползневыми массами было перекрыто 20 м дороги. В низовом откосе, в пределах бровки дороги, отмечалось отседание дорожного полотна на 0,5 м, также было повреждено и ограждение дороги. На двух участках автодороги Новая Теберда – Домбай (пикеты 2,0 и 2,7 км) также произошла активизация оползневых процессов. На первом участке, в результате размыва языковой части оползня (площадь – до 550 м²) произошло оползание части до-

роги протяженностью 55 м. А на втором участке, оползневыми массами (площадь – 230 м²) было перекрыто 15 м дорожного полотна.

Летом 2018 г. активизация оползней скольжения в низовых откосах а/д Кисловодск – Карачаевск привела к образованию трещин закола с шириной раскрытия до 10 см, проседанию обочины дороги (до 25 см) и отседанию бетонных отбойников (горизонтальное смещение – до 30 см) на семи участках (пикеты 44,0; 47,0; 56,0; 58,0; 59,0; 60,0 и 81,0 км) общей протяженностью 190 м. В этом же году, в бассейне р. Кубань наблюдалась незначительная оползневая активность на двух оползневых участках верхового откоса а/д Карачаевск – Учкулан (пикеты 28,6 и 43,6 км) протяженностью 30 и 50 м. На первом участке зафиксирована активизация оползня скольжения (площадь – 25 м², мощность оползневых отложений – до 0,5 м) на юго-восточном фланге. Отложения представлены делювиальными суглинками и гравийно-галечными отложениями с супесчаным и суглинистым заполнителем. На втором участке активизация произошла в результате выемки грунта на участке протяженностью 50 м. Развитие процесса выражено вывалами склоновых отложений к подножию склона верхового откоса. Отложения представлены делювиальными суглинками с включением окатанных валунов.

В апреле 2019 г. была зафиксирована оползневая активизация (площадь – 84 м², мощность – 0,7 м) в верховом откосе а/д Кисловодск – Карачаевск (пикет 44,0 км), обочина которой явилась базисом развития процесса. В июне этого же года после сильных дождей на автодорогу (в районе аула Нижняя Мара) сошли оползневые массы, которые ее смыли. В 2020 г. активизация оползневого процесса (без материального ущерба) на этой автодороге повторилась, но уже на двух участках в верховом откосе дороги. В оползневые смещения были вовлечены современные делювиальные суглинки с обильным включением щебня и обломков песчаников. В 2021 г. в низовом откосе а/д Кисловодск – Карачаевск (пикет 94,44 км) было выявлено активное проявление оползневого процесса (площадь – 340 м²). В головной части оползня отмечалось образование трещин закола с шириной раскрытия до 6 см. В оползневые смещения вовлечены делювиальные суглинки голоцена, содержащие обильные включения обломков песчаников. В результате активизации было деформиро-

вано 10 м обочины дороги, наблюдалось отседание вниз по склону бетонных блоков ограждения.

Прикубанский район расположен в северо-восточной части республики. Согласно статистическим данным [15], на 01.01.2023 г. общая протяженность автомобильных дорог с твердым покрытием в районе составляла 518,1 км.

В Прикубанском районе активная оползневая деятельность (вызванная выпадением атмосферных осадков, боковой эрозией рек и техногенным воздействием) отмечалась в основном на внутри-сельских дорогах (проезжих частях улиц) в населенных пунктах (села Пригородное, Чапаевское, Николаевское, Счастливое, Светлое, Пристань, п. Мичуринский). Следует отметить, что в с. Чапаевском и п. Мичуринском оползневая активизация в основном происходила в течение всего года, а в остальных населенных пунктах – с марта по июнь. Периодически активизирующиеся оползни (преимущественно в виде оползней скольжения, переходящих в потоки) объемом от 250 тыс. до 1–2 млн м³ наблюдались в селах Счастливое, Светлое, Пристань, Чапаевское, где разрушительному воздействию подвергались грунтовые дороги. Значимая оползневая активизация здесь фиксировалась в 2006, 2008–2010, 2014 гг. В с. Николаевском катастрофические подвижки грунтовых масс (после ливневых дождей) были зафиксированы в мае-августе 2014 г. на оползневом массиве (площадь – 200,0 тыс. м², объем – около 1 млн м³, мощность – 5 м) в южной части села (левый борт долины р. Абазинка). Здесь в течение двух суток отдельные блоки сместились на 50 м вниз. В центральной части оползневого склона грунтовые массы (ширина – 100 м, длина – 200 м, мощность – до 5 м) подошли вплотную к а/д Николаевское – Койдан.

На федеральной а/д Пятигорск – Черкесск (пикеты 79,0–81,0 км) наиболее благоприятные для оползнеобразования условия сложились в 2005 и 2006 гг., когда были зафиксированы катастрофические деформации 600 м дороги со смещением буронабивных свай. Оползневые деформации происходили при значительных суммах осадков и техногенном воздействии (подрезка склона, вибрация от автотранспорта).

Усть-Джегутинский район расположен в северо-западной части Карачаево-Черкесии. Согласно статистическим данным [15], на 01.01.2023 г. общая протяженность автомобильных дорог с твердым покрытием в районе составляла 603,9 км.

В Усть-Джегутинском районе оползневым процессам в разное время подвергались дороги (проезжие части улиц) в г. Усть-Джегута, станице (ст.) Красногорской, ауле Эльтаркач. На территории ст. Красногорской наиболее подвержены оползневым процессам улицы Подгорная и Тракторная. В зоне влияния оползней здесь находится а/д Невинномысск – Домбай, на которой периодически отмечаются деформации и разрушения ее полотна. Оползневой процесс в окрестностях станицы активно развивался в 2004, 2008, 2010, 2012 и 2013 гг. В окрестностях аула Эльтаркач активизация оползневых процессов (в виде оползней скольжения и потоков) наблюдается довольно давно. Так, в 2005–2007 гг. оползневые подвижки создали угрозу разрушения внутрисельской дороги. В 2010–2015 гг. на дорогах аула также отмечалась повышенная оползневая активность.

В мае 2014 г. в западной части г. Усть-Джегута (на уступе III правобережной надпойменной террасы р. Кубань), в результате выпадения обильных атмосферных осадков, активизировался оползневой массив (площадь – 50,0 тыс. м², объем - 150 тыс. м³, мощность – 3 м), вследствие чего произошло проседание грунта с образованием трещин отрыва. В зоне оползневого влияния находилась грунтовая дорога. В смещение были вовлечены насыпной грунт (почва, строительный мусор), суглинки и гравийно-галечниковые отложения, слагающие верхнюю часть геологического разреза террасы. Летом этого же года произошла активизация оползня по ул. Кубанской, в зоне деформаций находилась грунтовая дорога.

Высокая степень активности оползневых процессов наблюдается и на межпоселковых дорогах Усть-Джегутинского района (автодороги Черкесск – Домбай и Кисловодск – Усть-Джегута). На а/д Черкесск – Домбай наиболее значимые подвижки (в виде оползней скольжения объемом до 10 млн м³) происходят между с. Важное и ст. Красногорской. Ситуация здесь усугубляется активным развитием эрозионных процессов в правом берегу р. Кубань, в результате

чего происходит размыв языковой части оползня, что заметно усиливает его активность. В 2005 г. значительные суммы осадков и техногенное воздействие (подрезка склона, вибрация от автотранспорта) определили здесь высокую активизацию оползневых процессов, в результате чего произошла деформация отдельных участков дороги. Скорость смещения дорожного полотна составила по горизонтали 2–4 м/год, а по вертикали – 0,2–0,9 м/год. В 2006 и 2007 гг. оползневая деформация отдельных участков дороги продолжилась, затронув новые ее отрезки. В 2010–2014 гг. оползневые подвижки опять деформировали дорожное полотно, существовала угроза безопасности движения автотранспорта. Причиной оползневой активизации стали интенсивные дождевые осадки, техногенное воздействие, нарушение гидродинамического режима грунтовых и подземных вод. В апреле 2019 г. на двух участках автодороги (в правом борту р. Кубань) были зафиксированы небольшие активные оползни скольжения, образовавшие стенки срыва (до 2 м) и трещины закола (протяженность – 90 м, ширина раскрытия – 3–10 см, глубина – до 0,5 м) на бровке верхового откоса. В 2020 г. на автодороге (северо-восточнее ст. Красногорская) было выявлено четыре активных проявления оползневого процесса, приуроченных к ее верховому откосу. На трех участках угроза воздействия на полотно автодороги отсутствовала. В зоне потенциального воздействия четвертого оползневого проявления, в виде трещины закола (ширина раскрытия трещины – до 0,4 м, протяженность – 140 м, видимая глубина – до 0,5 м, площадь – 6,2 тыс. м²) в головной части оползня, находилась дорога. В 2021 г., в этом же месте опять была зафиксирована оползневая активизация (в виде трещин растяжения протяженностью до 200 м, с шириной раскрытия от 3 см до 0,4 м и видимой глубиной до 0,5 м), расположенная в 25–40 м от бровки крутого террасированного верхового откоса дороги. Протяженность трещин растяжения, относительно 2020 г., увеличилась на 60 м, площадь активной части составила около 6770 м². В потенциальной зоне оползневого воздействия находился участок дороги.

На федеральной а/д Кисловодск – Усть-Джегута также отмечается довольно значительная степень оползневой активности. В 2005–2007 гг. на участке дороги (от восточной границы района до

аула Новая Джегута) наблюдалась оползневая деформация отдельных участков ее полотна. Так, 24 мая 2006 г., в 0,6 км северо-восточнее аула Эльтаркач, в результате активизации древнего оползня (площадь – 8,0 тыс. м², объем – 60 тыс. м³), подрезанного тремя витками этой дороги, было перекрыто грунтовыми массами ее полотно. В 2008 г. оползневые проявления отмечались уже на четырех участках дороги (протяженностью от 200 до 400 м), что также привело к перекрытию дорожного полотна. В этом же году в 0,6 км северо-восточнее аула Эльтаркач был зафиксирован сход оползня потока (площадь – 8,0 тыс. м², объем – около 60 тыс. м³) через а/д Кисловодск – Усть-Джегута, временно парализовавший движение автотранспорта. Высота стенок срыва оползня достигала 6 м. Причиной активизации, помимо интенсивных дождевых осадков, явилась подрезка древнего оползневого тела тремя витками дороги, в связи с чем была нарушена устойчивость контрфорса оползня. В 2010–2013 и 2015 гг. повышенная оползневая активность на автодороге и деформация отдельных ее участков сохранялась. В 2017 г. произошла оползневая активизация в низовом откосе автодороги, в результате в оползневые смещения была вовлечена бровка ее низового откоса с бетонными отбойниками на интервале 85 м (рис. 2). Высота стенки срыва достигала 1,5 м.

В 2018 г. на отдельных участках автодороги (пикеты 47,6 и 51,5 км) отмечалась активизация оползней скольжения на склонах низового откоса, в результате чего образовались трещины закола на обочинах дороги общей протяженностью 70 м, с шириной раскрытия до 5 см и отседанием обочины на 0,3 м.

Значительная оползневая активность наблюдается на автодорогах в долинах рек Малый и Большой Зеленчук (Адыге-Хабльский, Зеленчукский, Ногайский и Хабезский районы).

Адыге-Хабльский район расположен в северо-западной части республики. Согласно статистическим данным [15], на 01.01.2023 г. общая протяженность автомобильных дорог с твердым покрытием в районе составляла 223,1 км.

В Адыге-Хабльском районе наиболее подвержены оползневым процессам внутрисельские дороги в с. Спарта и аулах Вако-



Рис. 2.

Участок активизации оползневого процесса в низовом откосе автодороги Кисловодск – Усть-Джегута, Усть-Джегутинский район, 2017 г.

Fig. 2. The area of activation of the landslide process in the lower slope of the highway Kislovodsk - Ust-Dzheguta, Ust-Dzhegutinsky district, 2017.

Источник:
Source:

Фото «ЮРЦ ГМЧН».
Photo by YURTS GMSN.

Жиле, Адыге-Хабль, Эрсакон. Так, в 2008 г., активизация длительно активного оползневого участка в ауле Эрсакон привела к деформации внутрисельской дороги. В этом же году разрушительному воздействию оползневых процессов (оползни блоки, переходящие в потоки, объемом до нескольких миллионов кубических метров) подверглись дороги в ауле Спарта. В 2009 и 2010 гг. катастрофическая оползневая активизация в этом ауле повторилась. В 2010 г. оползневые подвижки привели к деформации грунтовой дороги в ауле Эрсакон, а в 2014 г. в зоне влияния оползневых процессов уже находилась практически вся восточная окраина аула протяженностью около трех километров, в том числе и грунтовая автодорога. Активизация была вызвана атмосферными осадками, техногенными воздействиями и нарушением гидродинамического режима грунтовых и подземных вод. Активизация оползневого процесса (8 ноября 2015 г.) на южной окраине с. Спарта привела к перекрытию грунтовыми массами (площадь – 20,0 тыс. м², объем – 6750 м³, мощность – 2,5 м) 60 м полотна а/д Спарта – Кызыл-Тогай (рис. 3).

В 2017 г. активизация оползневого процесса в с. Спарта была выявлена по ул. Каюмова, в результате чего 8 м проезжей части было перекрыто грунтовыми массами.

Довольно значительные оползневые активизации происходят и на межпоселковых дорогах Адыге-Хабльского района. Наиболее подвержены оползневому процессам автодороги Спарта–Кызыл-Тогай и Эркен-Юрт–Эрсакон. Так, 3 июля 2015 г. на участке а/д Спарта – Кызыл-Тогай (между с. Спарта и а. Баралки) было завалено оползневыми массами 150 м дорожного полотна. В 2016 г. на этой же дороге (пикет 7,8 км), в 50–70 м выше ее полотна, были отмечены свежие трещины закола шириной до 0,5 м. На а/д Эркен-Юрт – Эрсакон оползневые проявления наблюдались в 2010, 2014 и 2016 гг. В 2016 г., на двух участках дороги оползневыми подвижками (площадью от 470 до 1700 м²) было деформировано 215 м ее полотна.

Ногайский район расположен в северной (равнинной) части Карачаево-Черкесской республики. Согласно статистическим данным [15], на 01.01.2023 г. общая протяженность автомобильных дорог с твердым покрытием в районе составляла 282,9 км.



Рис. 3.

Перекрытие оползневыми массами автодороги Спарта – Кызыл-Тогай, Адыге-Хабльский район, 2015 г.

Fig. 3. Blocking of the Sparta – Kyzyl-Togai highway by landslide masses, Adyge-Khablsky district, 2015.

Источник:

ОАО «Гидрогеоэкология».

Source:

Photo by JSC Hydrogeoecology.

На внутрисельских дорогах Ногайского района проявление оползневых процессов зафиксировано в аулах Эркен-Юрт и Адиль-Халк. В ауле Эркен-Юрт значимые оползневые подвижки на проезжих частях улиц наблюдались в 2005, 2008–2014 гг. Так, в 2005 г. значительные суммы осадков и техногенное воздействие определили повышенную активизацию оползней в ауле Эркен-Юрт, в результате чего было деформировано 140 м грунтовых дорог. В 2008–2010 гг. разрушительному воздействию оползневых процессов (оползни блоки, переходящие в потоки, объемом до нескольких миллионов кубических метров) подвергались дороги в ауле Эркен-Юрт. В окрестностях аула Адиль-Халк активизация оползневого процесса также фиксировалась неоднократно. Значительная активность из-за сильных ливней наблюдалась в ауле 1 июня 2012 г., когда сползшие оползневые массы (площадь – 7,5 м²) повредили часть грунтовой дороги.

Межпоселковые дороги района также подвержены оползневому воздействию. Так, 26 мая 2006 г. оползновыми подвижками было разрушено 70 м а/д Черкесск – Кисловодск (пикет 21,0 км), в результате чего было приостановлено движение транспорта. В зоне влияния оползневых процессов находится и участок а/д Кызыл-Тогай – Икон-Халк (где дорога серпантином спускается к аулу Кызыл-Тогай).

Зеленчукский район расположен в юго-западной части республики. Согласно статистическим данным [15], на 01.01.2023 г. общая протяженность автомобильных дорог с твердым покрытием в районе составляла 555,6 км.

В Зеленчукском районе наибольшее развитие оползневые процессы получили на уступах II и III надпойменных террас рек Большой и Малый Зеленчук. Значительная активизация оползневых процессов наблюдалась на внутрисельских дорогах в ауле Кызыл-Октябрь и ст. Исправная. Так, 5 сентября 2007 г. в ауле Кызыл-Октябрь была зафиксирована активизация оползня потока объемом около 260 м³ и протяженностью около 120 м. В потенциально опасной зоне находилась проезжая часть ул. Халилова. В мае 2019 г., в результате оползневой активизации (длина – 45 м, ширина – 21 м, мощность – 1 м) на северо-западной окраине ст. Исправной было разрушено 85 м грунтовой дороги.

Довольно активно оползневые процессы проявляются и на межпоселковых дорогах района (Сторожевая – Исправная, Сторожевая – Преградная, Зеленчукская – Архыз). Так, в 2009 г. оползневые подвижки привели к деформации полотна а/д Сторожевая – Исправная (в правом борту долины р. Большой Зеленчук). А 27 мая 2010 г. в 500 м южнее ст. Исправной (также в правом борту долины р. Большой Зеленчук), оползнем обвалом (объем – 1,0–1,5 тыс. м³) было перекрыто 70 м дорожного полотна. На стенке срыва в нижней части оползня наблюдался выход трещинных вод. На данном участке в дальнейшем возможно обвально-оползневое обрушение 100 м дороги за счет размыва основания оползня рекой, так как почти все русло р. Большой Зеленчук примыкает к правому берегу. В 2016 г. на автодороге (пикет 18 км) отмечались деформации (площадь – 900 м²) ее полотна на 2/3 ее ширины, на участке длиной 100 м. В 2018 г. на правом крутом борту р. Большой Зеленчук, на двух участках дороги (пикеты 17,0 и 17,5 км) зафиксирована активизация оползневого процесса. На первом участке протяженностью 50 м результатом выемки грунта для строительных нужд явилось незначительное оползание головной части верхового откоса автодороги. На втором участке оползневая активизация была вызвана подмывом склона. Развитие процесса было выражено в виде образования трещин закола протяженностью 50 м (с шириной раскрытия до 0,5 см) на обочине низового откоса автодороги, а также слабого проседания полотна автодороги.

В марте 2016 г. на двух участках а/д Сторожевая – Преградная (пикеты 10,0 и 14,6 км) произошла активизация оползневых процессов. На первом участке отмечалась деформация 70 м полотна дороги и просадка грунтов (около 10 см), а на втором участке было деформировано 15 м дорожного полотна. В 2017 г. оползневые подвижки на этих двух участках привели к деформации 85 м полотна дороги. В 2018 г., оползневые активизации в виде оползней скольжения опять наблюдались на двух участках этой дороги (пикеты 14,3 и 16,4 км). Оползневые отложения были представлены делювиальными суглинками со щебнем и обломками мергелей и песчаников (с отсыпкой по обочине гравийно-галечным материалом). На первом участке активизация наблюдалась как на склоне низового откоса дороги высотой до 15 м, крутизной до 50°, так и в верхо-

вом откосе дороги протяженностью 30 м. Ширина оползня варьировала от 4 м (в головной части) до 10 м (в основании склона), длина составляла 15 м, мощность оползневых отложений достигала 0,5 м. Вдоль обочины низового откоса наблюдались трещины закола с шириной раскрытия 0,5–0,7 см. Отмечена деформация 10 м дороги с вертикальным смещением. На втором участке оползневая активизация не привела к деформации дороги. В 2019 г. на автодороге (пикет 14,3 км) опять, как и в предыдущем году, зафиксирована активизация оползневого процесса на склоне низового откоса дороги высотой до 15 м и в верховом откосе дороги протяженностью 20 м, с захватом до 1,5 м дорожного полотна. В 2020 г. активизация оползневого процесса (площадь активной части – 50 м²) на этом участке дороги повторилась. Оползнем было деформировано 10 м дорожного полотна с захватом около 1 м обочины низового откоса. В 2022 г. на этом же участке дороги продолжилась активизация оползневого процесса (площадь активной части – 35 м²), охватившего низовой откос и обочину дороги на интервале 10 м (с захватом полотна дороги шириной до 0,5 м). В марте 2023 г. активизация оползневого процесса (площадь – 270 м², объем – 135 м³) привела к частичной деформации автодороги на этом же участке.

На а/д Зеленчукская – Архыз (пикет 39,2 км) в 2018 г. было зафиксировано незначительное оползание (в виде оползня скольжения) в верховом откосе. Мощность оползневых отложений, представленных делювиальными суглинками с обильным включением обломков и глыб скальных пород, достигала 0,5 м. Фактором активизации явилась выемка грунта для строительных нужд на участке протяженностью 100 м.

Хабезский район расположен в западной части республики. Согласно статистическим данным [15], на 01.01.2023 г. общая протяженность автомобильных дорог с твердым покрытием в районе составляла 532,4 км.

В Хабезском районе оползневая деятельность проявляется на внутрисельских улицах в аулах Хабез и Жако. Так, на восточной окраине аула Хабез в июле 2008 г. был зафиксирован сход оползня скольжения (горизонтальная амплитуда смещений отдельных блоков оползших грунтов на склоне составляла 8 м, вертикальная – до 5 м).

В зоне влияния оползня находилась грунтовая автодорога. Причинами оползневой активизации в 2008 г. в ауле Жако (правый борт долины р. Малый Зеленчук) явились интенсивные дождевые осадки, нарушение гидродинамического режима грунтовых и подземных вод. В августе 2009 г. в северо-восточной части аула наблюдались значимые оползневые подвижки на оползневом массиве (объем – около 450 тыс. м³, длина – 400 м, ширина – 225 м, мощность оползневого тела – 5 м). В течение двух суток массив сместился на 20 м, затем скорость его движения замедлилась и тело оползня постепенно надвинулось на нижележащую территорию. Нагрузка на грунты от давления наползшей массы вызвала деформации полотна дороги по ул. Северная. В 2010 и 2014 гг. оползневая активизация здесь повторилась, но уже с гораздо меньшей активностью. В 2018 г. на восточной окраине аула на трех участках (площадью 450, 2250 и 2900 м²) была зафиксирована небольшая активизация оползневых процессов с появлением новых сколов и трещин растяжения на проезжей части улицы.

Урупский район (долина р. Уруп) расположен в юго-западной горной части республики. Согласно данным Паспорта муниципальной программы «Комплексное развитие транспортной инфраструктуры на территории Урупского муниципального района на 2016–2025 годы» от 14.04.2016 г., протяженность автомобильных дорог общего пользования в границах Урупского района на 01.01.2016 г. составляла 316,1 км.

В Урупском районе значимая оползневая активность наблюдалась в северо-восточной части аула Кызыл-Уруп 30 июня 2015 г., когда после выпадения обильных ливневых дождей активизировался крупный оползневой массив (объем – около 1,3 млн м³, длина – около 1300 м, ширина – 250 м, мощность – 4 м). Скорость его движения составляла от 6 до 16 м/сут. В теле оползня отмечались многочисленные поперечные трещины закола, а в языковой части – валы выпирания высотой до 6 м. Наблюдалась разгрузка поверхностного стока и грунтовых вод в тело оползня с образованием промоин. В опасной зоне возможного воздействия оползневых смещений находилась грунтовая автодорога. В 2016 г. подвижки этого оползня повторились. В последние годы наблюдается стабилизация на теле оползня.

Таблица. ПРОТЯЖЕННОСТЬ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ ОБЩЕГО ПОЛЬЗОВАНИЯ В КАРАЧАЕВО-ЧЕРКЕССКОЙ РЕСПУБЛИКЕ, ИСПЫТАВШИХ ВОЗДЕЙСТВИЕ ОПОЛЗНЕВЫХ ПРОЦЕССОВ ЗА ПЕРИОД 2010–2023 ГГ.
Table. The length of public roads in the Karachay-Cherkess Republic affected by landslide processes in the period 2010–2023

Годы	Всего	В том числе	
		дороги с твердым покрытием	дороги без покрытия
2010	0,640	0,280	0,360
2011	0,640	0,280	0,360
2012	0,700	0,280	0,420
2013	0,740	0,290	0,450
2014	0,930	0,200	0,730
2015	0,780	0,520	0,260
2016	0,940	0,890	0,050
2017	0,930	0,930	—
2018	0,310	0,290	0,020
2019	0,110	0,020	0,090
2020	0,015	0,012	0,003
2021	0,017	0,015	0,002
2022	0,014	0,010	0,004
2023	0,050	0,040	0,010
Итого за 14 лет:	6,816	4,057	2,759

Малокарачаевский район расположен на востоке республики. Согласно статистическим данным [15], на 01.01.2023 г. общая протяженность автомобильных дорог с твердым покрытием в районе составляла 599,7 км.

В Малокарачаевском районе оползневые деформации отмечаются на проезжих частях улиц в селах Красный Восток, Красный Курган, Элькуш и ауле Кызыл-Покун. Так, в 2007 г. в северо-восточной части с. Красный Восток (на уступе правобережной террасы р. Кума протяженностью 900 м) произошла активизация оползне-

вого процесса, в зоне влияния которого находилась грунтовая автодорога. В 2008 г. воздействию оползней подвергались внутрисельские дороги в ауле Кызыл-Покун и селах Красный Курган и Элькуш. В 2011 г. активные оползневые проявления в этих населенных пунктах привели к деформации грунтовой автодороги.

Оползневые проявления (в виде оползней скольжения и потоков) иногда наблюдаются на а/д Кисловодск – Усть-Джегута (в пределах Малокарачаевского района). Так, в 2013 г. произошла активизация оползневого процесса на одном из участков этой дороги (от с. Красный Восток до границы с Усть-Джегутинским районом). В 2017 г. в результате оползневой активизации (площадь – до 865 м²) на участке дороги между с. Красный Восток и аулом Эльтаркач (пикет 6,4 км), в оползневые смещения была вовлечена бровка низового откоса с бетонными отбойниками на участке длиной 85 м.

Подводя итог вышеописанному, отметим, что только за период 2010–2023 гг. на территории республики оползневыми процессами было деформировано и разрушено 6,816 км дорог, в том числе: 4,057 км дорог с твердым покрытием и 2,759 км дорог без покрытия. Наибольший ущерб автомобильным дорогам республики эти процессы причинили в 2016 и 2017 гг. (табл.).

Заключение

Проведенные систематизация и анализ различных источников, содержащих информацию об активизации оползневых процессов в Карачаево-Черкесской Республике, позволили охарактеризовать условия и причины, а также оценить опасность оползневой деятельности на автомобильных дорогах республики за 2005–2023 гг. Определена роль природного и техногенного факторов в развитии данного процесса. Максимальное число случаев оползневой активизации на дорогах республики приурочено к весенне-летнему периоду и в основном обусловлено обильными атмосферными осадками. За изучаемые 19 лет зафиксировано более 100 значимых оползневых проявлений, причинивших ущерб автомобильным дорогам, проходящим по 10 административным районам республики. Только за период 2010–2023 гг. оползневыми процессами было деформировано (повреждено, разрушено) 6,816 км дорог, из них: 4,057 км дорог с твердым покрытием и 2,759 км

дорог без покрытия. Большинство участков дорог, где произошли оползневые активизации за изучаемый период времени, расположены в Карачаевском и Усть-Джегутинском районах республики. Относительно высокий уровень оползневой активности на дорогах республики отмечался в 2016–2018 гг. Объем наиболее катастрофических оползневых подвижек вблизи автодорог иногда достигал 1–2 млн м³. Выявлены участки дорог, где оползневые активизации периодически наблюдались в разные годы. Приведены сведения о местоположении оползневых проявлений, активности и масштабах произошедших оползневых деформаций и разрушений полотна дорог в разных районах республики. Анализ социально-экономических последствий произошедших оползневых активизаций позволяет сделать вывод о довольно значительной степени опасности оползневой деятельности на автомобильных дорогах Карачаево-Черкесской Республики.

Список источников

1. Абайханова А. А., Шкарлет К. Ю., Харин К. В. Современное состояние долинных ландшафтов Карачаево-Черкесской Республики // Естественные и технические науки. 2011. № 6 (56). С. 314–317.
2. Кипкеева П. А., Потапенко Ю. Я., Курумбаев И. Р. Результаты геоэкологического обследования долины р. Теберда // Ландшафтно-рекреационный потенциал Карачаево-Черкесии. Материалы XII научно-практической конференции. Карачаевск: КЧГУ, 2015. С. 25–28.
3. Крохмаль А. Г. Карачаево-Черкесия: Эколого-географические проблемы. Ростов-на-Дону: Издательство Ростовского госуниверситета, 1999. 200 с.
4. Разумов В. В., Богданова Н. Д., Аджиев А. Х., Кондратьева Н. В., Разумова Н. В. База данных оползневых активизаций, произошедших на территории Карачаево-Черкесской Республики в 2005-2020 гг. // Заявка № 2022623550 от 06.12.2022 г. Свидетельство о государственной регистрации базы данных № 2022623521 от 19.12.2022 г.
5. Разумов В. В., Богданова Н. Д., Висхаджиева К. С., Разумова Н. В. Масштабы распространения и активность проявления оползневых процессов в Карачаево-Черкесской Республике // Геориск. 2020. Т. XIV. № 2. С. 78–87.

6. Разумов В. В., Федченко Л. М., Разумова Н. В., Богданова Н. Д., Шальнев В. А. Масштабы распространения и активность проявления обвально-осыпных процессов в Карачаево-Черкесской Республике // Наука. Инновации. Технологии. 2023. № 3. С. 97–111.
7. Схема территориального планирования Карачаево-Черкесской Республики. Том II. Современное состояние. Книга 1. Ростов-на-Дону: Южный градостроительный центр, 2008. 187 с.
8. Информационные бюллетени о состоянии недр на территории Российской Федерации в 2004–2022 гг. М.: Изд-во «Геоинформмарк», 2005–2023. Вып. 28–46.
9. Информационные бюллетени о состоянии недр территории Северо-Кавказского федерального округа Российской Федерации за 2015–2023 гг. Ессентуки: Изд-во «Гидроспецгеология», 2016–2024. Вып. 12–20.
10. Информационные сводки о проявлениях экзогенных геологических процессов на территории Российской Федерации (по кварталам) за 2007–2023 гг. М.: Изд-во «Гидроспецгеология», 2007–2023.
11. Информационные сводки о проявлениях экзогенных геологических процессов на территории Южного федерального округа (по кварталам) за 2005–2010 гг. Ессентуки: Изд-во «Гидроспецгеология», 2005–2010.
12. Информационные сводки о проявлениях экзогенных геологических процессов на территории Южного и Северо-Кавказского федеральных округов (по кварталам) за 2011–2012 гг. Ессентуки: Изд-во ЮРЦ ГМСН ФГБУ «Гидроспецгеология», 2011–2012.
13. Информационные сводки о проявлениях экзогенных геологических процессов на территории Северо-Кавказского федерального округа (по кварталам) за 2013–2023 гг. Ессентуки: Изд-во ЮРЦ ГМСН ФГБУ «Гидроспецгеология», 2013–2023.
14. Доклады «О состоянии защиты населения и территорий Карачаево-Черкесской Республики от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера за 2004-2018 годы». Черкесск: Главное управление МЧС России по Карачаево-Черкесской Республике, 2005–2019.
15. Карачаево-Черкесская Республика. Статистический сборник. ОП Северо-Кавказстата по КЧР. Черкесск, 2023. 253 с.

References

1. Abaykhanova AA, Shkarlet KYu, Kharin KV. Current state valley of landscapes of Karachaevo-Circassian Republic. Natural and technical sciences. 2011;(6(56)):314-317. (In Russ.).
2. Kipkeeva PA, Potapenko YuYa, Kurumbaev IR. Results of geoeological survey of the Teberda river valley. Landscape and recreational potential of Karachay-Cherkessia. In Proceedings of the XII scientific and practical conference. Karachayevsk: KChSU; 2015;25-28. (In Russ.).
3. Krokhmal AG. Karachay-Cherkessia: Ecological and geographical problems. Rostov-on-Don: Publishing House of Rostov State University; 1999. 200 p. (In Russ.).
4. Razumov VV, Bogdanova ND, Adzhiev AKh, Kondratieva NV, Razumova NV. Database of landslide activations that occurred in the territory of the Karachay-Cherkess Republic in 2005-2020. Application No. 2022623550 dated 06.12.2022. Certificate of state registration of the database No. 2022623521 dated 19.12.2022. (In Russ.).
5. Razumov VV, Bogdanova ND, Viskhadzhieva KS, Razumova NV. The scale of distribution and activity of manifestation of landslide processes in the Karachay-Cherkess Republic. Georisk. 2020;XIV(2):78-87. (In Russ.).
6. Razumov VV, Fedchenko LM, Razumova NV, Bogdanova ND, Shalnev VA. The scale of distribution and activity of manifestation of landslide-talus processes in the Karachay-Cherkess Republic. Science. Innovations. Technologies. 2023;(3):97-111. (In Russ.).
7. Territorial planning scheme of the Karachay-Cherkess Republic. Volume II. Current state. Book 1. Rostov-on-Don: NPO "Southern Urban Development Center"; 2008. 187 p. (In Russ.).
8. Information bulletins on the state of subsoil resources in the territory of the Russian Federation in 2004-2022. Moscow: Publishing house of «Geoinformmark»; 2005-2023. Issue 28-46. (In Russ.).
9. Information bulletins on the state of subsoil resources in the territory of the North Caucasian Federal District of the Russian Federation for 2015-2023. Essentuki: Publishing house of the Southern Regional Center of the Federal State Budgetary Institution "Gidrospetsgeologiya"; 2016-2024. Issue 12-20. (In Russ.).

10. Information reports on the manifestations of exogenous geological processes in the territory of the Russian Federation (by quarters) for 2007-2023. Moscow: Publishing house of the Center for State Marine and Marine Science of the Federal State Budgetary Institution "Gidropetsgeologiya"; 2007-2023. (In Russ.).
11. Information reports on the manifestations of exogenous geological processes in the territory of the Southern Federal District (by quarters) for 2005-2010. Essentuki: Publishing house of the Southern Regional Center for State Marine and Marine Science of the Federal State Budgetary Institution "Gidropetsgeologiya"; 2005-2010. (In Russ.).
12. Information reports on the manifestations of exogenous geological processes in the territory of the Southern and North Caucasian Federal Districts (by quarters) for 2011–2012. Essentuki: Publishing house of the Southern Regional Center for State Marine and Marine Science of the Federal State Budgetary Institution "Gidropetsgeologiya"; 2011-2012. (In Russ.).
13. Information reports on the manifestations of exogenous geological processes in the territory of the North Caucasian Federal District (by quarters) for 2013–2023. Essentuki: Publishing house of the Southern Regional Center of the State Scientific-Mechanical Society of the Federal State Budgetary Institution "Gidropetsgeologiya"; 2013-2023. (In Russ.).
14. Reports "On the state of protection of the population and territories of the Karachay-Cherkess Republic from emergency situations of natural and man-made nature for 2004-2018». Cherkessk: Main Directorate of the Ministry of Emergency Situations of Russia for the Karachay-Cherkess Republic; 2005-2019.
15. Karachay-Cherkess Republic. Statistical digest. OP North Caucasus Statistics for the KCR. Cherkess, 2023. 253 p. (In Russ.).

Информация об авторах

Виктор Владимирович Разумов – доктор географических наук, профессор, ведущий научный сотрудник отдела стихийных явлений Высогогорного геофизического института.

Наталья Викторовна Разумова – кандидат географических наук, доцент, ведущий научный сотрудник АО «Российские космические системы».

Наталья Владимировна Кондратьева – доктор географических наук, доцент, старший научный сотрудник отдела стихийных явлений Высокогорного геофизического института.

Вклад авторов

Виктор Владимирович Разумов. Определение идеи статьи и логики исследования. Сбор, интерпретация и анализ полученных данных. Утверждение окончательного варианта – принятие ответственности за все аспекты работы, целостность всех частей статьи и ее окончательный вариант.

Наталья Викторовна Разумова. Подготовка и редактирование текста – составление черновика рукописи и формирование его окончательного варианта.

Наталья Владимировна Кондратьева. Сбор, интерпретация и анализ полученных данных. Подготовка и редактирование текста – составление черновика рукописи.

Information about the authors

Viktor V. Razumov – Dr. Sci. (Geogr.), Professor, Leading Researcher at the Department of Natural Phenomena of the High-Altitude Geophysical Institute.

Natalia V. Razumova – Cand. Sci. (Geogr.), Associate Professor, Leading Researcher of JSC Russian Space Systems.

Nataliya V. Kondratyeva – Dr. Sci. (Geogr.), Associate Professor, Senior Research Associate of the Department Natural Phenomena of the High-Mountain Geophysical Institute.

Contribution of the authors

Viktor V. Razumov. Definition of the idea of the article and the logic of the study. Collection, interpretation and analysis of the received data. The approval of the final version is the acceptance of responsibility for all aspects of the work, the integrity of all parts of the article and its final version.

Natalia V. Razumova. Preparation and editing of the text – drafting of the manuscript and the formation of its final version.

Nataliya V. Kondratyeva. Collection, interpretation and analysis of the received data. Preparation and editing of the text – drafting of the manuscript.