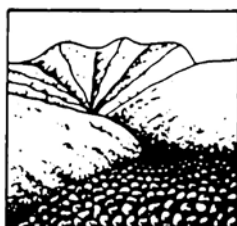


СЕЛЕВЫЕ ПОТОКИ: катастрофы, риск, прогноз, защита

Труды
8-й Международной конференции

Тбилиси, Грузия, 6–10 октября 2025 г.



Ответственные редакторы
С.С. Черноморец, Г.В. Гавардашвили, К.С. Висхаджиева

ООО «Геомаркетинг»
Москва
2025

DEBRIS FLOWS: Disasters, Risk, Forecast, Protection

Proceedings
of the 8th International Conference

Tbilisi, Georgia, 6–10 October 2025



Edited by
S.S. Chernomorets, G.V. Gavardashvili, K.S. Viskhadzhieva

Geomarketing LLC
Moscow
2025

ღვარცოფები: კატასტროფები, რისკი, პროგნოზი, დაცვა

მე-8 საერთაშორისო კონფერენციის
მასალები

თბილისი, საქართველო, 6-10 ოქტომბერი, 2025



რედაქტორები
ს. ს. ჩერნომორეც, გ. ვ. გავარდაშვილი, კ. ს. ვისხაჯიევა

შპს „გეომარკეტინგი“
მოსკოვი
2025

УДК 551.311.8
ББК 26.823
С29

Селевые потоки: катастрофы, риск, прогноз, защита. Труды 8-й Международной конференции (Тбилиси, Грузия). – Отв. ред. С.С. Черноморец, Г.В. Гавардашвили, К.С. Висхаджиева. – Москва: ООО «Геомаркетинг», 2025. 496 с.

Debris Flows: Disasters, Risk, Forecast, Protection. Proceedings of the 8th International Conference (Tbilisi, Georgia). – Ed. by S.S. Chernomorets, G.V. Gavardashvili, K.S. Viskhadzhieva. – Moscow: Geomarketing LLC, 2025. 496 p.

ღვარცოფები: კატასტროფები, რისკი, პროგნოზი, დაცვა. მე-8 საერთაშორისო კონფერენციის მასალები. თბილისი, საქართველო. – პასუხისმგებელი რედაქტორები ს.ს. ჩერნომორეც, გ.ვ. გავარდაშვილი, კ.ს. ვისხაჯიევა. – მოსკოვი: შპს „გეომარკეტინგი“, 2025. 496 ს.

Ответственные редакторы: С.С. Черноморец (МГУ имени М.В. Ломоносова), Г.В. Гавардашвили (Институт водного хозяйства имени Цотне Мирцхулава Грузинского технического университета), К.С. Висхаджиева (МГУ имени М.В. Ломоносова).

Edited by S.S. Chernomorets (M.V. Lomonosov Moscow State University), G.V. Gavardashvili (Tsotne Mirtskhulava Institute of Water Management, Georgian Technical University), K.S. Viskhadzhieva (M.V. Lomonosov Moscow State University).

При создании логотипа конференции использован рисунок из книги С.М. Флейшмана «Селевые потоки» (Москва: Географгиз, 1951, с. 51).

Conference logo is based on a figure from S.M. Fleishman's book on Debris Flows (Moscow: Geografgiz, 1951, p. 51).

ISBN 978-5-6053539-4-2

© Селевая ассоциация
© Институт водного хозяйства им. Ц. Мирцхулава
Грузинского технического университета

© Debris Flow Association
© Ts. Mirtskhulava Water Management Institute
of Georgian Technical University

© ღვარცოფების ასოციაცია
© საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის
ც. მირცხულავას სახელობის წყალთა
მეურნეობის ინსტიტუტი



Селевая и оползневая опасность для транспорта

Е.Г. Петрова

*Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, Москва, Россия,
epgeo@mail.ru*

Аннотация. Сели и оползни входят в число наиболее опасных природных процессов, способных приводить к катастрофическим последствиям для населения и экономики. Особую опасность представляют селевые и оползневые процессы для транспортной инфраструктуры и других транспортных объектов, которые оказываются в зоне их активизации и на пути прохождения. Сход селевых потоков и оползней на автомобильные дороги или железнодорожные пути может стать непосредственной причиной аварии и повреждения транспортного средства при его попадании под ударное воздействие потока или в переносимую им грязекаменную массу и обломочный материал. Разрушение селями и оползнями дорожного полотна, мостов, тоннелей и других объектов транспортной инфраструктуры, заполнение их обломочным материалом делает невозможным дальнейшее использование затронутых участков дорог до полного устранения последствий стихийного бедствия, что приводит к прерыванию транспортного сообщения на более или менее продолжительное время. Масштабы создаваемых при этом чрезвычайных ситуаций (ЧС) могут выходить за рамки локальных или муниципальных и приобретать характер межмуниципальных, региональных, межрегиональных и даже межгосударственных, в зависимости от того, какое значение имеют повреждаемые транспортные пути. В данном исследовании использовались методы мониторинга аварийных событий на транспортных объектах, произошедших в результате воздействия селевых потоков и оползней, с последующей систематизацией собранной информации в авторской электронной базе данных; проведен анализ накопленных многолетних рядов наблюдений и оценка потенциального риска возникновения ЧС исследуемого типа с учетом их среднегодовой повторяемости. Наиболее велика среднемноголетняя повторяемость и риск возникновения рассматриваемых ЧС на территории Республики Дагестан, Краснодарского края, Сахалинской области и Республики Северная Осетия–Алания. В условиях наблюдаемых климатических изменений опасные селевые и оползневые воздействия на объекты транспорта будут нарастать, что делает проблему их изучения особенно актуальной.

Ключевые слова: *селевые потоки, оползни, объекты транспорта, транспортная инфраструктура, чрезвычайные ситуации, база данных*

Ссылка для цитирования: Петрова Е.Г. Селевая и оползневая опасность для транспорта. В сб.: Селевые потоки: катастрофы, риск, прогноз, защита. Труды 8-й Международной конференции (Тбилиси, Грузия). – Отв. ред. С.С. Черноморец, Г.В. Гавардашвили, К.С. Висхаджиева. – М.: ООО «Геомаркетинг», 2025, с. 346–355.

Debris flow and landslide hazard for transport

E.G. Petrova

Lomonosov Moscow State University, Moscow, Russia, epgeo@mail.ru

Abstract. Debris flows and landslides are among the most dangerous natural processes leading to catastrophic consequences for the population and economy. They pose a particular danger to transport facilities and infrastructure located in the area of their activation and along the path. Debris flows and landslides on roads or railways can directly cause an accident and damage to a vehicle hitting by the flow impact or getting into the mud and debris it carries. The destruction of roads, bridges, tunnels and other infrastructure



by debris flows and landslides, and their filling with debris, makes it impossible to use the affected sections of roads until eliminating consequences of natural disaster, which leads to disruption of the transport communication for a more or less extended period of time. The scale of the emergencies can go beyond the local or municipal and acquire the character of inter-municipal, regional, interregional and even interstate, depending on the importance of damaged transport routes. This study used methods for monitoring emergencies at transport facilities that occurred because of debris flows and landslides, followed by subsequent systematization of the collected information in the author's electronic database; analysis of accumulated long-term observation series and assessment of the potential risk of their occurrence, taking into account their average annual number. Republic of Dagestan, Krasnodar Krai, Sakhalin Region and Republic of North Ossetia-Alania have the highest average annual recurrence and risk. Under observed climate changes, hazardous natural impacts on transport facilities will increase, which makes the problem of studying them particularly relevant.

Key words: *debris flows, landslides, transport facilities, transport infrastructure, accidents and emergencies, data base*

Cite of this article: Petrova E.G. Debris flow and landslide hazard for transport. In: Chernomorets S.S., Gavardashvili G.V., Viskhadzhieva K.S. (eds.) Debris Flows: Disasters, Risk, Forecast, Protection. Proceedings of the 8th International Conference (Tbilisi, Georgia). Moscow: Geomarketing LLC, 2025, p. 346–355.

Введение

Селевые потоки и оползни могут оказывать на транспорт как прямое, механическое, так и косвенное воздействие. Соответственно, наносимый ими при этом фактический ущерб также может быть как прямым, так и косвенным. Прямое воздействие и прямой ущерб возникает в том случае, когда сход селевых потоков и оползней на автомобильные дороги или железнодорожные пути становится непосредственной причиной аварии, повреждения транспортного средства и транспортной инфраструктуры при их попадании под ударное воздействие потока, в переносимую грязекаменную массу или под оползающий обломочный материал. Вместе с тем, разрушение селями и оползнями дорожного полотна, опор и пролетов мостов, тоннелей и других объектов транспортной инфраструктуры, заполнение их грязевой массой и обломочным материалом делает невозможным дальнейшее использование затронутых участков дорог до полного устранения последствий стихийного бедствия. Это приводит к нарушению штатного режима функционирования транспортного сообщения на более или менее продолжительное время, в зависимости от объема причиненных разрушений. В результате возникающего перерыва в работе транспорта, необходимости организации реверсного движения или выбора альтернативных объездных участков дорог (при их наличии) образуется косвенный ущерб. Согласно оценкам, он может составлять от 50 до 200% от прямого ущерба [Перов, 2012]. В горных районах, где селевая и оползневая опасность наиболее велика, повреждаемые этими природными процессами дороги могут являться единственными транспортными коммуникациями. Масштабы создаваемых при этом чрезвычайных ситуаций (ЧС) могут выходить за рамки локальных или муниципальных и приобретать характер межмуниципальных, региональных, межрегиональных и даже межгосударственных, в зависимости от того, какое значение имеют нарушаемые транспортные пути, какие населенные пункты они связывают.

Предыдущими исследованиями было установлено, что на Северном Кавказе, который является одним из наиболее оползне- и селеопасных регионов России, только за период 2010–2019 гг. оползневое воздействие испытали 35,252 км участков автодорог с твердым покрытием и 46,095 км – без покрытия [Разумов и др., 2021]. Разные авторы использовали разную методику оценки селевого и оползневого риска для автомобильных дорог: от полуколичественной оценки [Мацый и др., 2019] до



эпидемиологического [Bil et al., 2014] и «агентного» подхода [Schlögl et al., 2019]. Первый предполагал расчет коэффициента риска на основе количества оползней вблизи дороги и ее длины, второй учитывал влияние перерывов в движении транспорта на местные сообщества.

Целями предлагаемого исследования является сбор и анализ информации о ЧС, произошедших на транспортных объектах России в результате селевого и оползневой воздействия, проведение оценки потенциального риска возникновения таких событий на основе расчета их среднесрочной повторяемости и выявление регионов наибольшего уровня риска.

Методы и используемые данные

Для проведения оценки риска возникновения ЧС исследуемого типа, необходим мониторинг таких событий за предыдущий период времени с последующим анализом и экстраполяцией собранных данных. В данной работе осуществлялся мониторинг аварийных событий, произошедших в результате воздействия селевых потоков и оползней на транспортные объекты России, посредством фиксации доступной информации о них в авторской электронной базе данных по техногенным и природно-техногенным ЧС [Петрова, 2021]. Вся исходная информация накапливается и хранится в ней в систематизированном виде с использованием программы Microsoft Office Access. Таблица базы данных включает следующие столбцы (поля таблицы): номер, дата ЧС, страна, регион, локализация, тип ЧС, число погибших, число пострадавших, ущерб, описание ЧС, источник информации. Каждая строка таблицы содержит информацию об одном событии. Основным источником для наполнения базы данных являются оперативные сводки МЧС России, которые публикуются ежедневно в открытом доступе на сайте ведомства в сети Интернет [<https://mchs.gov.ru>], а также информация, публикуемая на сайтах главных управлений МЧС по отдельным субъектам РФ. Дополнительным источником служат новостные ленты ведущих российских информационных агентств [РИА Новости, Интерфакс, ТАСС].

В процессе исследования была проведена компьютерная обработка собранного массива информации при помощи основных рабочих инструментов программы: запросы, поиск и сортировка данных. Выполнены поисковые запросы по ключевым словам, позволившие отобрать в базе информацию по авариям или нарушениям в работе на автомобильном и железнодорожном транспорте, вызванным селями и оползнями. Результаты запросов были отсортированы по субъектам РФ, типам опасных природных процессов и типам транспортных объектов. Затем был проведен географический и статистический анализ полученных результатов. Географический анализ позволил выделить регионы, в которых были зафиксированы аварийные события и ЧС рассматриваемых типов; статистический анализ выявил среди них регионы, где такие события повторялись наиболее часто.

Результаты и их обсуждение

За период с 1992 по 2023 гг. в базе данных было зафиксировано 40 ЧС на автомобильном и 17 ЧС на железнодорожном транспорте, которые произошли на территории России в результате воздействия селевых потоков, а также 22 ЧС на автомобильном и 6 ЧС на железнодорожном транспорте, возникших из-за оползней. Вероятно, реальное количество происшествий, не достигших ранга ЧС, может быть больше, но поскольку в оперативные сводки МЧС они не попадают, то не все такие события могут быть включены и в базу данных за недостатком соответствующей информации.

По результатам анализа собранной информации о произошедших ЧС были выделены основные виды транспортных объектов и инфраструктуры, наиболее уязвимых к воздействию опасных природных процессов исследуемых типов. Выявлены также регионы России, в которых были зафиксированы аварии или нарушения режима



штатного функционирования автомобильного и железнодорожного транспорта из-за воздействия селей и оползней за рассматриваемый период. Результаты анализа отражены в таблице 1.

Таблица 1. Виды транспортных объектов и регионы возникновения ЧС под воздействием селевых потоков и оползней за 1992–2023 гг.

Виды транспортных объектов	Регионы возникновения ЧС
Автомобильные дороги, опоры и пролеты мостов, средства автотранспорта	Алтайский, Краснодарский и Приморский края, Сахалинская область, республики Дагестан, Кабардино-Балкария, Карачаево-Черкесия, Крым, Северная Осетия-Алания, Чеченская Республика
Железнодорожные пути, опоры и пролеты мостов, контактные сети, средства сигнализации, подвижной состав	Краснодарский, Приморский и Забайкальский края, Нижегородская, Орловская и Сахалинская области



Рис. 1. Железнодорожные пути над опорами моста у платформы Макопсе в Краснодарском крае, подмытыми селевым паводком 24 октября 2018 г. Фото с квадрокоптера 30 октября 2018 г. Снимок С.С. Черноморца.

Предложена следующая типологическая группировка ЧС на транспортных объектах, возникающих в результате селевых и оползневых воздействий:

- автомобильные аварии и нарушения автомобильного сообщения по причине попадания автомобилей в селевые потоки или под оползающий обломочный материал, повреждения и заполнения грязекаменным и обломочным материалом дорожного полотна, разрушения мостов, тоннелей и других объектов автотранспортной инфраструктуры;
- железнодорожные аварии и нарушения железнодорожного сообщения из-за повреждения и заполнения селевыми потоками или оползневыми массами полотна железных дорог, сдвигания и опрокидывания подвижного состава, разрушения опор мостов, контактных сетей, железнодорожной сигнализации и других объектов железнодорожной инфраструктуры.



В таблице 2 приведена информация по некоторым зафиксированным в базе данных ЧС, возникшим в результате воздействия на транспортные объекты селевых потоков и оползней за период с 1992 по 2023 гг.

Таблица 2. ЧС на транспорте, вызванные воздействием селей и оползней за 1992–2023 гг.

Дата ЧС	Место ЧС	Последствия ЧС
02–05.09.1992	Сахалинская обл., Макаровский р-н	В результате схода селей разрушены авто- и ж/д дороги, линии связи и ЛЭП, мосты, повреждены жилые дома
12–14.08.1993	Сахалинская обл., Макаровский р-н	В результате массового схода селей (ок. 70) от п. Восточный до г. Макаров разрушены авто- и ж/д дороги, линии связи и ЛЭП, мосты, повреждены жилые дома
12.07.1995	Республика Кабардино-Балкария, Черекский р-н (с. Безенги); Чегемский р-н (с. Булунгу)	Сход 3 селевых потоков в р-не с. Безенги, разрушены и повреждены автодороги, 2 моста, 350 м магистрального водопровода. Ущерб 0,8 млрд руб. В с. Булунгу разрушено и занесено селевыми отложениями 15 домов и множество хоз. построек, повреждены мост, линии связи и ЛЭП. Погибло 80 голов скота. Ущерб 6,5 млрд руб.
27.07.1996	Республика Северная Осетия-Алания, Алагирский и Ирафский р-ны	Селями повреждено несколько км автодорог, 2 моста
26.09.1996	Сахалинская обл., Макаровский р-н	Селевым потоком размывто ж/д полотно на участках Восточный – Макаров и Макаров – Вахрушев. Движение поездов остановлено
19.04.1999	Орловская обл., на 25 км железной дороги Орел – Елец	Из-за оползня произошла просадка участка ЖД пути длиной 50 м. Движение поездов временно прекращено. Из остановленного в районе оползня поезда Воронеж – Рига 170 пассажиров автобусами доставлены в г. Орел. Аварийный участок дороги перекрыт. Движение поездов организовано по объездным путям
08.06.2000	Краснодарский край, г. Сочи, строящаяся объездная автодорога	В результате оползня опрокинута и сгорела автомашина ГАЗ-53, поврежден экскаватор «Като»
22.07.2000	Сахалинская обл., Невельский, Томаринский, Холмский и Долинский районы, г. Холмск, Чехов	В результате сильного дождя и схода селей выведено из строя 8 км линий связи и 17 км ЛЭП; разрушено 6 мостов, повреждено 700 м ж/д полотна и 1,2 км автодорог. В зону подтопления попали 55 одноэтажных домов в 8 н.п. и 230 га с.-х. угодий
30.07.2000	Сахалинская обл., Холмск	В результате схода селей на 4 суток было прервано ж/д сообщение Холмск – Невельск; особенно пострадало оборотно-локомотивное депо станции Холмск; нарушена ж/д сигнализация
01.08.2000	Сахалинская обл., Томаринский р-н	Селевыми потоками повреждено 3,5 км автодорог
25.08.2000	Республика Сев. Осетия-Алания, Алагирский р-н	Селевым потоком разрушено ок. 200 м автодороги, повреждена ЛЭП
26.02.2001	Краснодарский край, г. Сочи, строящаяся объездная автодорога	Оползнем объемом до 800 тыс. м ³ разрушен мост путепровода, подпорные стены (170 п.м.), два одноэтажных жилых строения, две опоры ЛЭП
20.04.2001	Нижегородская обл., Кстово	В результате воздействия паводковых вод на склоне р. Ока сошел оползень. Повреждено 120 м ж/д полотна



Дата ЧС	Место ЧС	Последствия ЧС
13.07.2002	Сахалинская обл., Макаровский р-н	В р-не н.п. Заозерное сошли 5 грязевых потоков. Смыт автомобильный мост через р. Чегана, размыто ж/д полотно у станции Туманово
15.07.2002	Сахалинская обл., Невельский р-н	В Невельске грязевыми потоками забиты ливневые и канализационные коллекторы, сошли 3 селя общим объемом 750 м ³ , смыто 2 пешеходных моста, на двух улицах снесены 2 подпорные стенки. В г. Горнозаводск смыт пешеходный мост. Сошедшими селями повреждены автодороги Невельск – Шебунино, Невельск – Холмск. Движение автотранспорта временно прекращено
02.09.2002	Сахалинская обл., Холмский р-н	Сошли оползни на автодороги общей протяженностью 122 км
01.10.2003	Сахалинская обл., Макаровский, Невельский, Холмский р-ны	В результате схода селей разрушены авто- и ж/д дороги, линии связи и ЛЭП, мосты, повреждены жилые дома
04.05.2005	Республика Дагестан, Цунтинский р-н	Легковой автомобиль попал в селевой поток
21.06.2005	Краснодарский край, Район Большого Сочи, между станциями Лазаревская и Аше	На участке федеральной автодороги в р-не н.п. Мамедова оползень (200 м ³) перекрыл трассу. Движение автотранспорта приостановлено. На участке ж/д от схода оползня пострадал товарный поезд: 4 вагона сошли с рельсов и 3 вагона упали под откос в сторону моря
27.07.2005	Республика Дагестан, Курахский р-н	В селевой поток попали автобус КАВЗ-685 с пассажирами и автомобиль «Жигули»
24.08.2005	Республика Дагестан, Сулейман-Стальский р-н	В результате схода селевых потоков, вызванных сильными дождями, повреждено 80 жилых домов, 1 км ЛЭП, 14 мостов, 5,6 км водопровода, 13,2 км газопровода, 23,5 км автодорог местного значения, разрушено 213 объектов с.-х. назначения
24.05.2006	Республика Карачаево-Черкесия, Ногайский р-н	В результате схода оползня (2 тыс. м ³) в ауле Адиль-Халк перекрыто движение транспорта на участке 70 м по автодороге «Черкесск – Кисловодск» (21-й км)
06.03.2007	Чеченская Республика, Итум- Калинский р-н, с. Бугарой	В результате активизации оползневых процессов в с. Бугарой полностью разрушено 6 и частично 8 домов. Скорость движения оползня – 5–6 м/ч. Повреждено 100 м дорожного полотна, около 300 м ЛЭП, 1,5 км водопровода. Пострадало 63 чел. Ущерб ~ 3397,2 тыс. руб.
28– 29.06.2007	Республика Дагестан, Ботлихский р-н, с. Алак	В результате катастрофической активизации оползневых процессов разрушено 6 жилых домов, ЛЭП, 500 м автодороги
01– 17.05.2008	Республика Дагестан, Тляртинский р-н, с. Саниорта	В результате оползневой подвижки (ок. 700 м ³) на 16-м км автодороги «Тлярата – Камилух» разрушено 350 м дорожного полотна и прервано транспортное сообщение с 16 н.п. и двумя погранзаставами. Погибло 3 чел.
22– 23.06.2009	Сахалинская обл., г. Южно-Сахалинск, Анивский и Макаровский р-ны	В результате сильного проливного дождя (40 мм) в г. Южно-Сахалинск, Анивском и Макаровском районах нарушены системы жизнеобеспечения. Селевым потоком перекрыто движение на 5-ти участках ЖД Южно-Сахалинск-Ноглики (задержан выход 6 пассажирских поездов)
27.05.2010	Республика Карачаево-Черкесия, Зеленчукский р-н	В результате сползания глыб известняков (диаметром 8 м) было перекрыто 70 м автодороги «Сторожевая – Исправная» в 500 м южнее станицы Исправной



Дата ЧС	Место ЧС	Последствия ЧС
Март–апрель 2011	Республика Дагестан, Кайтагский р-н, с. Джибахни	В результате активизации трех крупных оползней (4,2 млн. м ³) повреждено 570 м внутрисельской дороги, разрушено 5, деформировано 76 жилых домов
Июнь 2011	Республика Дагестан, г. Махачкала, п.г.т. Кяхулай и мкр. Сепараторный	В результате активизации оползневых процессов (площадь 66 тыс. м ² , объем 330 тыс. м ³) пострадало 580 м автодорог и 600 м ЛЭП, разрушено 25, деформировано 103 жилых дома
18.06.2012	Республика Дагестан, Унцукульский р-н	В результате ливневых дождей в с. Гимры сошел селевой поток, который размыл участок автодороги республиканского значения «Буйнакс-Гимры» длиной 3 км
21.05.2014	Кабардино-Балкарская Республика, Черекский р-н; Чегемский р-н	В результате прохождения комплекса неблагоприятных метеорологических явлений сошедшими селевыми потоками перекрыты автодороги местного значения в Черекском районе к н.п. Верхняя Балкария, повреждено 50 м дорожного полотна; в Чегемском районе между н.п. Хушто-Сырт и Булунгу повреждено 30 м дорожного полотна
02.06.2014	Республика Карачаево-Черкесия, Урупский р-н	Сход селевого потока (ок. 910 м ³) на автодорогу «Псемен - Пхия». Нарушено дорожное сообщение с 5 н.п. (109 жилых домов, население 385 чел., 2 школы)
20.08.2014	(межгосударственный) Республика Грузия / Республика Северная Осетия-Алания, на участке г. Владикавказ – н.п. Ларс	В связи со сходом селя в районе н.п. Гвелетти Республики Грузия закрыто движение транзитных автотранспортных средств на участке г. Владикавказ – н.п. Ларс в обоих направлениях. В районе пункта пропуска «Верхний Ларс» находится 36 единиц техники (88 чел.), в районе н.п. Редант – 26 единиц техники (30 чел.), в районе пункта пропуска «Иран» – 9 единиц техники (15 чел.)
Апрель 2015	Краснодарский край, Адлерский р-н	04 и 08.04 на проезжую часть автомобильной дороги п. Айбга – с. Ермолровка сошло два селевых потока. Движение на автодороге в сторону п. Айбга было прекращено
06.06.2015	Республика Северная Осетия – Алания, Военно-Грузинская дорога	В связи с угрозой схода селевых потоков, невозможностью ночного мониторинга метеообстановки горных районов Республики Грузия и обеспечения безопасного проезда закрыто движение транзитных автотранспортных средств на участке Военно-Грузинской автодороги в обоих направлениях до особого распоряжения
05.08.2015	Республика Северная Осетия – Алания, Алагирский р-н	В связи со сходом селя закрыто движение транзитных автотранспортных средств на участке автодороги н.п. Бурон – Северный портал Рокского тоннеля в обоих направлениях
14.10.2015	Краснодарский край, г.о. Сочи	В результате схода селя объемом 350 м ³ грязекаменной массой на ЖД перегоне «Дагомыс – Лоо» Северо-Кавказской железной дороги перекрыто 100 м четного пути, 4 м нечетного пути, нарушена контактная сеть четного пути. Произошла задержка 5 пассажирских поездов
06.11.2015	Республика Северная Осетия–Алания, Алагирский р-н	В связи со сходом селевого потока (ок. 500 м ³) в 800 м севернее н.п. Бурон, невозможностью обеспечения безопасного проезда, движение автотранспортных средств на участке н.п. Бурон – Северный портал Рокского тоннеля в обоих направлениях закрыто. Проводятся работы по расчистке дорожного полотна
11.11.2015	Краснодарский край, г.о. Сочи	На перегоне «Сочи – Дагомыс» Северо-Кавказской ж/д произошел сход селя (6 м ³) на четный участок ж/д



Дата ЧС	Место ЧС	Последствия ЧС
		полотна, движение было организовано реверсивно по нечетному пути
02.06.2016	Республика Дагестан, Буйнакский р-н	В результате схода селевого потока разрушены два автомобильных моста в н.п. Апши и Нижний Дженгутай, автотранспортное сообщение не нарушено, имеются объездные пути
04.06.2016	Краснодарский край, Лазаревский р-н	В результате прохождения комплекса неблагоприятных метеоявлений (выпадение обильных осадков) на 113 км федеральной автодороги А-147 у н.п. Солоники Лазаревского р-на произошла просадка участка автомобильного моста через р. Цусхвадж; в результате схода селя на трое суток было нарушено дорожное сообщение и энергоснабжение
09.06.2016	Чеченская Республика, Шатойский р-н	В результате схода селя на сутки нарушено дорожное сообщение с 7 н.п.
22.06.2016	Чеченская Республика, Итум-Калинский и Шатойский районы	Горная порода после проливных дождей сошла на дорогу, ведущую в Шатойский и Итум-Калинский районы, перекрыт проезд автотранспорта. От внешнего мира оказались отрезаны 27 горных н.п. с населением ок. 16 тыс. чел. Оползень перекрыл участок дороги длиной ок. 50 м и шириной до 6 м
18.07.2016	Республика Северная Осетия – Алания, Алагирский р-н	В связи со сходом селевого потока запрещено движение автотранспортных средств в обоих направлениях на 69-м км Транскавказской автомагистрали, на участке н.п. Бурон – Северный портал Рокского тоннеля
20.06.2017	Республика Северная Осетия – Алания, н.п. Бираганг	В результате схода селевой массы поврежден низководный мост через р. Цахсадыком, отрезанными оказались 4 частных жилых дома
01.09.2017	Кабардино-Балкарская Республика, в 2 км западнее н.п. Эльбрус Эльбрусского района	В результате выпадения обильных осадков произошел подъем уровня воды в р. Баксан и сходы селей со склона ущелья Адыл-Су. Селевыми потоками снесены в реку 3 легковых автомобиля (5 чел.), 2 чел. спасены. Повреждены 8 участков дорожного полотна федеральной автодороги А-158 «Прохладный–Баксан–Эльбрус» (более 3 км), на 5 дней было нарушено дорожное сообщение с 5 н.п., 10 турбазами и пансионатами (более 7,7 тыс. жителей и отдыхающих)
05.07.2018	Республика Дагестан, Гунибский р-н	В результате прохождения комплекса неблагоприятных погодных условий на автодороге районного значения между н.п. Салта и Кудали автомобиль марки ВАЗ попал под селевой поток. Погибли 3 чел.
11.08.2018	Республика Дагестан, Ахтынский р-н	В результате схода селевого потока (протяженностью 20 м) на автодорогу районного значения «Ахты – Хнов» нарушено автотранспортное сообщение с 3 н.п.
09.09.2018	Сахалинская обл., Макаровский р-н	В результате схода селевых потоков и повреждения ж/д полотна на одном перегоне Дальневосточной железной дороги отменены 6 пассажирских поездов, нарушено автомобильное сообщение на участке региональной автодороги, подтоплен один мост
24.10.2018	Краснодарский край, Туапсинский район	Сильные ливни привели к сходу селевых потоков. На трассе Джубга – Сочи обрушился автодорожный мост через р. Макопсе, размыт мост на дороге Туапсе – Хадыженск через р. Цыпка. Селевые потоки подмыли опоры ж/д моста у платформы Макопсе (рис. 1–2);



Дата ЧС	Место ЧС	Последствия ЧС
		нарушили ж/д сообщение на станции Чилипси и перегоне Греческий–Кривенковское. Задержаны и отменены десятки поездов
24.12.2018	Краснодарский край, Туапсинский район, вблизи железнодорожной станции Навагинская	В связи с переувлажнением почвы в результате сильного дождя (до 58 мм за 24 ч) сошел сель на ж/д пути. В результате наезда пригородного электропоезда «Белореченск–Гойтх» на селевую массу произошел сход с рельсов 2 вагонов без опрокидывания. Имеются пострадавшие
26.12.2018	Краснодарский край, н.п. Дагомыс г.о. Сочи	На автодорогу краевого значения «Дагомыс – Барановка» произошел сход двух селей объемом 20 и 35 м ³ . На время проведения работ по очистке дорожного полотна движение автотранспорта было организовано реверсивным способом
09.05.2019	Республика Дагестан, Гумбетовский р-н	В результате схода селя пострадали поселки Нижнее Инхо, Верхнее Инхо, Киятль и Читль. 12 автотранспортных средств унесены в р. Андийское Койсу. Селевые потоки повредили участки автодорог в нескольких районах
12.06.2019	Республика Дагестан, Курахский р-н	В Курахском районе между н.п. Кутул и Штул прошел селевой поток. Четыре участка дороги (от 100 до 200 м в длину) затопило грязевой массой, в зоне схода селя оказались 3 автомобиля
23.07.2020	Республика Дагестан, Чародинский р-н	В результате схода селевого потока и поднятия уровня р. Ресор по причине прошедших осадков в н.п. Хитаб поврежден мост (длина 15 м, ширина 3 м); в н.п. Хилих селевым потоком размыва внутрисельская дорога и в некоторые дворовые территории попала грязевая масса
01.08.2021	Кабардино-Балкарская Республика, Черекский р-н	За н.п. Безенги сошел селевой поток на участок дороги, ведущей к альплагерю Безенги (180 чел., из них 10 детей). Организована временная пешая переправа для туристов
22.08.2021	Республика Дагестан, Левашинский район	Сель унес две машины — грузовую «Газель» около с. Куппа (1 чел.), а также ВАЗ-2107 в с. Хаджалмахи (2 чел.). В Гунибском, Гергебильском, Левашинском, Лакском и Курахском районах селевыми потоками и обвалами повреждены автомобильные дороги
24.06.2022	Краснодарский край,	В результате выпадения интенсивных осадков в п. Каткова Щель произошел сход селевых масс на автомобильную дорогу «Джубга – Сочи». Сель перекрыл движение по одной полосе ЖД путь на станции Чемитоквадже. В месте схода селя проходит два ж/д пути. В районе с. Марьино произошло повреждение автомобильного моста через р. Псезуапсе
12.07.2023	Краснодарский край, Туапсинский район	Вследствие выпадения сильных осадков в виде дождя (282 мм за 12 ч), произошел подъем уровней рек Нечепсухо, Шапсухо и Дефань. В превентивных целях в темное время суток на несколько часов перекрывалось движение на двух участках федеральной трассы М-4 «ДОН». На автодороге А-147 в п. Новомихайловка сошел сель. Было организовано реверсивное движение
04.08.2023	Республика Дагестан, Чародинский р-н	В результате прохождения селевого потока и размыва дороги местного значения без транспортного сообщения остались 2 н.п. Алчуниб и Кубатль



Рис. 2. Опоры железнодорожного моста у платформы Макопсе в Краснодарском крае, подмытые селевым паводком 24 октября 2018 г. Фото С.С. Черноморца

Выводы

Наибольшее число зафиксированных аварий и ЧС на объектах автотранспортной и железнодорожной инфраструктуры под воздействием селевых потоков и оползней произошло на территории Республики Дагестан (Ахтынский, Ботлихский, Буйнакский, Гергебильский, Гумбетовский, Гунибский, Левашинский, Лакский, Кайтагский, Курахский, Сулейман-Стальский, Тляратинский, Унцукульский, Цунтинский, Чародинский районы), Краснодарского края (Адлерский, Лазаревский, Туапсинский районы, г.о. Сочи), Сахалинской области (Анивский, Макаровский, Невельский, Томаринский, Холмский и Долинский районы), республик Северная Осетия – Алания (Алагирский, Ирафский районы), Кабардино-Балкария (Чегемский, Черекский, Эльбрусский районы), Карачаево-Черкесия (Зеленчукский, Ногайский, Урупский районы) и Чеченская (Итум-Калинский и Шатойский районы). В этих регионах риск возникновения рассматриваемых типов ЧС наиболее велик, что требует осуществления мониторинга таких событий и принятия дополнительных мер по их предотвращению.

Благодарности

Работа выполнена по ГЗ по теме 1.7 121051300175-4 «Опасность и риск природных процессов и явлений».

The work was supported by Lomonosov Moscow State University (grant 1.7 121051300175-4 “Danger and risk of natural processes and phenomena”).

Список литературы

- Маций С.И., Сухляева Л.А. Полуколичественная оценка селевого риска на автомобильных дорогах // Вестник ПНИПУ. Строительство и архитектура. 2019, 10(4): 105–115. doi: 10.15593/2224-9826/2019.4.10.
- Перов В.Ф. Селеведение. Учебное пособие. М.: Географический ф-т МГУ, 2012, 272 с.
- Петрова Е.Г. Особенности мониторинга опасных природных воздействий с использованием базы данных // Экологические системы и приборы, 2021, 7: 11–16. doi: 10.25791/esip.07.2021.1237.
- Разумов В.В., Богданова Н.Д., Разумова Н.В. Масштабы негативного воздействия оползневых процессов на населенные пункты и хозяйственные объекты Северного Кавказа // ГеоРиск, 2021, 15(2): 8–24.
- Bíl M., Kubeček J., Andrášik R. An epidemiological approach to determining the risk of road damage due to landslides // Nat. Hazards, 2014, 73: 1323–1335. doi: 10.1007/s11069-014-1141-4.
- Schlögl M., Richter G., Avian M., Thaler T., Heiss G., Lenz G., Fuchs S. On the nexus between landslide susceptibility and transport infrastructure – an agent-based approach // Nat. Hazards Earth Syst. Sci., 2019, 19: 201–219. doi: 10.5194/nhess-19-201-2019.