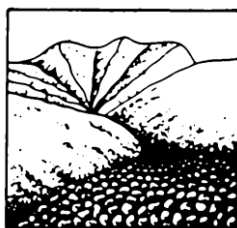


DEBRIS FLOWS: Disasters, Risk, Forecast, Protection

Proceedings
of the 5th International Conference

Tbilisi, Georgia, 1-5 October 2018



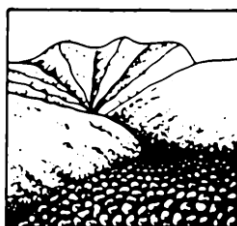
Editors
S.S. Chernomorets, G.V. Gavardashvili

Publishing House “Universal”
Tbilisi 2018

СЕЛЕВЫЕ ПОТОКИ: катастрофы, риск, прогноз, защита

Труды
5-й Международной конференции

Тбилиси, Грузия, 1-5 октября 2018 г.



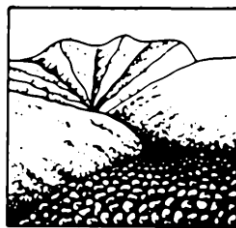
Ответственные редакторы
С.С. Черноморец, Г.В. Гавардашвили

Издательство Универсал
Тбилиси 2018

ღვარცოფები: კატასტროფები, რისკი, პროგნოზი, დაცვა

მე-5 საერთაშორისო კონფერენციის
მასალები

თბილისი, საქართველო, 1–5 ოქტომბერი, 2018



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

გამომცემლობა "უნივერსალი"
თბილისი 2018

УДК 551.311.8
ББК 26.823

Селевые потоки: катастрофы, риск, прогноз, защита. Труды 5-й Международной конференции. Тбилиси, Грузия, 1-5 октября 2018 г. – Отв. ред. С.С. Черноморец, Г.В. Гавардашвили. – Тбилиси: Универсал, 2018, 671 с.

Debris Flows: Disasters, Risk, Forecast, Protection. Proceedings of the 5th International Conference. Tbilisi, Georgia, 1-5 October 2018. – Ed. by S.S. Chernomorets, G.V. Gavardashvili. – Tbilisi: Publishing House “Universal”, 2018, 671 p.

ღვარცოფები: კატასტროფები, რისკი, პროგნოზი, დაცვა. მე-5 საერთაშორისო კონფერენციის მასალები. თბილისი, საქართველო, 1–5 ოქტომბერი, 2018. გამომცემლობა "უნივერსალი", თბილისი 2018, 671 გვ. პასუხისმგებელი რედაქტორები ს.ს. ჩერნომორეც, გ.ვ. გავარდაშვილი.

Ответственные редакторы С.С. Черноморец, Г.В. Гавардашвили
Edited by S.S. Chernomorets, G.V. Gavardashvili

Верстка: С.С. Черноморец, К.С. Висхаджиева, Е.А. Савернюк
Page-proofs: S.S. Chernomorets, K.S. Viskhadzhieva, E.A. Savernyuk

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: Geografiz, 1951, p. 51).

ISBN 978-9941-26-283-8

© 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



Мероприятия по защите инфраструктуры от селевых потоков на Западном Кавказе (в пределах Лагонакского нагорья)

Ю.В. Ефремов, Д.Ю. Шуляков

*Кубанский государственный университет, Краснодар, Россия,
efremov_kubsu@mail.ru*

Анализируются мероприятия по защите промышленных и рекреационных объектов на Западном Кавказе от селевых процессов и явлений. Отмечается необходимость обязательного исполнения строительных норм и правил, проведения изысканий в районах предполагаемого строительства, реализации селевого мониторинга в пределах эксплуатируемого объекта. Указывается на повсеместное нарушение строительных норм и правил, неграмотных технических решений, отсутствие адекватных действий на произошедшие селевые катастрофы. Подчеркивается вероятность усиления селевых процессов в виду непродуманной хозяйственной и рекреационной деятельности и глобальных изменений климата.

проектные решения, технические мероприятия, мелиоративные мероприятия, организационно-хозяйственные мероприятия, строительные нормы и правила

Actions for protection of infrastructure against mudflows of Western Caucasus (in the Lagonaki Highlands)

Yu.V. Efremov, D.Yu. Shulyakov

Kuban State University, Krasnodar, Russia, efremov_kubsu@mail.ru

Measures are being analyzed to protect industrial and recreational facilities in the Western Caucasus from mudflow processes and phenomena. The necessity of complying with construction norms and rules, conducting surveys in the areas of anticipated construction, and the implementation of mudflow monitoring within the operated facility is noted. It indicates a widespread violation of construction norms and rules, non-grammatical technical solutions, and the lack of adequate actions for the occurred mudflow disasters. The probability of intensification of mudflow processes is underlined in view of unreasoned economic and recreational activity and global climate changes.

design decisions, technical measures, meliorative measures, organizational and economic measures, construction norms and rules

Введение

Актуальность. В последние годы активизировалась рекреационная деятельность в пределах Лагонакского нагорья. В связи с этим возникла необходимость детального изучения опасных природных процессов и явлений, в том числе и селевых. Ранее изучению таких явлений не уделялось должного внимания [Шуляков, 2014]. Поэтому появилась необходимость анализа эффективности проектных и технических решений и мероприятий по защите населенных пунктов и инфраструктуры от катастрофических селевых потоков.

Цель и задачи данной работы заключаются в анализе существующих стандартных проектных и технических решений, мелиоративных, организационно-хозяйственных мероприятий. Исходя из поставленной цели, решались следующие задачи:

- оценка эффективности проектных и технических решений, используемых для защиты существующей инфраструктуры от селевых потоков;
- анализ реальной селевой опасности в селевых бассейнах Лагонакского нагорья;
- предложения по уменьшению селевого риска и ущерба от селевых потоков и оползней.

Район исследований. Территория Всемирного природного наследия «Западный Кавказ», Фишт-Оштенский горный массив (включая г. Пшехасу), Лагонакское нагорье входят в горную часть Краснодарского края и Республики Адыгея. Нагорье Лагонаки и массив горы Фишт – часть гор Западного Кавказа в междуречье Белой и Пшехи. Административно нагорье располагается в Краснодарском крае (Апшеронский и Хостинский районы курорта Большой Сочи) и республике Адыгея (Майкопский район) (Ефремов, 2016) (рис. 1).

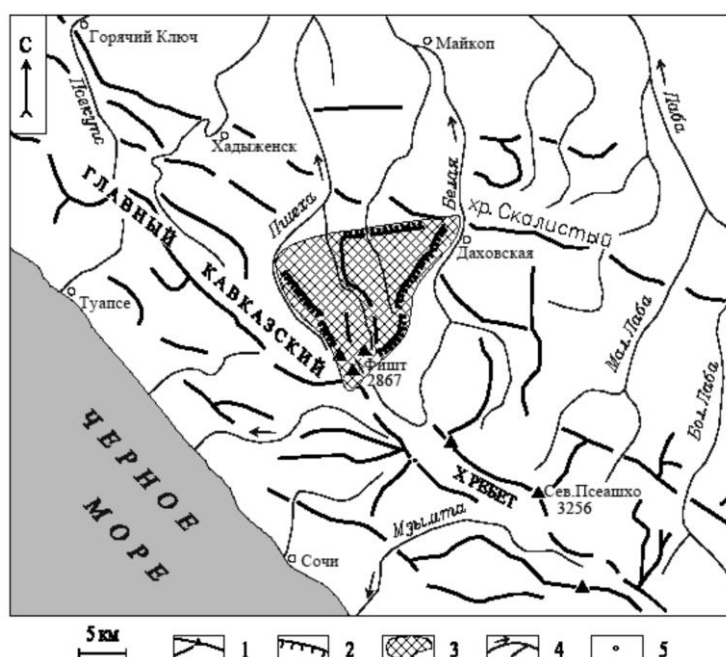


Рис. 1. Географическое положение Лагонакского нагорья. 1 – хребты, отдельные вершины; 2 – эскарпы (отвесные скальные склоны); 3 – Лагонакское нагорье; 4 – реки; 5 – населенные пункты.

Результаты исследований

Мероприятия по защите инфраструктуры от селевых потоков направлены на уменьшение или ликвидацию селевой опасности. Такие мероприятия подразделяются на основные группы: проектные и технические, мелиоративные, организационно-хозяйственные. Коротко рассмотрим сущность этих мероприятий.

Проектные решения и технические мероприятия – проектирование и строительство различных противоселевых сооружений с целью предотвращения человеческих жертв, уменьшения возможного ущерба и ослабление селевых процессов. Такие мероприятия следует предусмотреть, поскольку в пределах Лагонакского нагорья и вблизи него планируется создание рекреационного комплекса, который находится в зоне проявления оползневых и селевых процессов и явлений.

Однако не всегда удается реализовать проектные решения и технические мероприятия, поскольку масштабы проявления опасных геологических процессов огромны, а мероприятия по предотвращению последствий требуют больших финансовых затрат и своевременных проектных решений.



К числу таких оползне - селевых объектов следует отнести потенциально опасный селевой бассейн в верховьях р. Белая на ее левом притоке р. Мутный Тепляк. Источником формирования селевого потока является оползень горы Гузерицль, который предположительно активизировался во 2-й половине декабря 2011 г.

Первое обследование последствий оползневого процесса и схода селевых масс было выполнено в начале сентября 2012 г. группой сотрудников Института ОАО «Севкавгипроводхоз» под руководством Э.В. Запорожченко [2015].

Перекрытие долины оползневыми массами в 2011 г. привело к формированию эфемерных водоемов в верхнем бьефе образовавшегося завала, питаемых стоком с прилегающих склонов. Поскольку оползневой массив изначально отличался высоким влагосодержанием и, в своей поверхностной части, выветрелым состоянием горных пород, озерные новообразования стали быстро прорываться, давая начало селевым грязе-каменным потокам. Объем оползневого материала (сентябрь 2012 г.) оценивается ~ в 1 500 000 м³ материала, подготовленного к обрушению ~ 500 000 м³.

Последствия схода указанного селевого потока проявились в катастрофическом ухудшении органолептических свойств воды в р. Белая, выраженное высокой мутностью потока, не позволяющих использовать его в налаженной структуре централизованного водоснабжения населенных пунктов Республики Адыгея, расположенных в долине реки на всем ее протяжении, вплоть до г. Майкопа. Помутнению водотоков способствуют большое количество глинистых частиц в нижнеюрских породах и значительная скорость трансформаций очага селе формирования.

Масштабы запасов рыхлообломочного материала по селевым очагам 2-го левого притока р. Мутный Тепляк, а также их постоянное восполнение позволяют предположить, что возможно дальнейшее ухудшения качества воды в р. Белая. Как полагает Э.В. Запорожченко, сложившуюся масштабную проблему хозяйственного использования вод р. Белая решить инженерными методами не реально. Видимо, проблемы водоснабжения придется решать альтернативными источниками питьевой воды, которыми богата Республика Адыгея.

Не всегда проектные решения и реализация конструкторских предложений соответствуют природным условиям, и нередко построенные защитные сооружения разрушаются селевыми потоками и создают катастрофические ситуации. Яркий пример тому – селевые потоки в истоках р. Пшеха (на автомобильную дорогу) [Шуляков, 2015].

Селевые явления наблюдались здесь в октябре 2010 г. в горной части дороги, на высотах 1450-1600 м над уровнем моря (рис. 2, 3). Они были вызваны прорывом искусственного запрудного водоема за телом дорожной насыпи. Промоина в теле насыпи в ширину составила 18 м, в высоту около 20 м. Бетонные дренажные трубы, диаметром около метра, не справившиеся со своей ролью, были выброшены на несколько десятков метров вниз по балке, а русло изменилось до неузнаваемости. Кроме того, эта балка является потенциально селеопасной, ввиду того, что при ее обследовании выше места запруды были обнаружены более старые селевые отложения. Этот момент, видимо, не был учтен при проектировании дороги, что и привело к подобным последствиям [Шуляков, 2017] (рис. 3).



Рис. 2. Автомобильная дорога в верховьях р. Пшеха, построенная с нарушениями существующих норм и правил. Фото Д. Шулякова. Май 2011 г.



Рис. 3. Разрушенная селевым потоком автомобильная дорога в верховьях р. Пшеха. Фото Д. Шулякова. Сентябрь 2011 г.

Мелиоративные мероприятия – важнейший элемент контроля за селевыми процессами и явлениями. Способами гидро- и фитомелиорации в селевых бассейнах служат облесение и террасирование склонов, профилактический спуск эфемерных озер и др. Эффективным мероприятием по предотвращению селевой опасности является удаление строительных грунтов и мусора с селеопасных склонов с целью предотвращения смыва рыхлых отложений в селеопасные русла рек.

Накопление переотложенных грунтов и строительного мусора на крутых склонах, вырубка леса, подрезание склонов при прокладке дорог и других линейных коммуникаций создают потенциальную опасность схода антропогенных селевых потоков.

Например, сложный оползень-сель в Гуамском ущелье (бассейне р. Курджипс), спровоцированный в 1979 г. непродуманной хозяйственной деятельностью. При строительстве лесовозной дороги бурились в скальном массиве шурфы глубиной до 12 м, в них закладывались взрывчатое вещество и производились взрывные и дорожно-строительные работы, при этом известняковый массив дробился, в результате чего образовалось большое количество рыхлого материала, скальные породы силой взрыва



были расчленены трещины нами, которые заполнила талая и дождевая вода. Вследствие этого переувлажненный трещиноватый скальный массив верхней части обрушился вниз, выжата из породы вода в средней части оползня образовала селевой поток, который перенасытил и утяжелил нижнюю часть склона, активизировал оползень на нижнем участке, по которому проходит узкоколейная железная дорога, в результате 200 м железнодорожного полотна было уничтожено, разрушен дом путевого обходчика, а сама обходчица погибла. Несмотря на явную угрозу повторения схода селевого потока, никаких серьезных работ по защите железной дороги, кроме расчистки полотна от селевых отложений, не было сделано

В декабре 1989 г. это явление повторилось, но в больших масштабах и со значительными разрушительными последствиями. Общая оползне-селевая масса отложенного материала в русле р. Курджипис составила примерно 470 тыс. куб. м. При этом было уничтожено около 130 м лесовозной дороги и повреждено около 200 м узкоколейки.

Оползневое тело длиной 1100 м и шириной в языковой части 410 м запрудило р. Курджипис, создав озеро, которое при прорыве могло создать воднокаменный поток, который мог создать угрозу нижележащим пос. Гуамка и Нижегородская. Тогда плотина была взорвана, и угроза возникновения селя ликвидирована.

В середине 1990-х и в начале 2000-х годов сообщение пос. Мезмай и пос. Гуамка прекратилось ввиду экономических причин. В 2006-2007 гг. железнодорожное полотно на всем протяжении Гуамского ущелья было восстановлено полностью. Однако при восстановлении железной дороги не учитывались строительные нормы и правила, не проводились противооползневые и противоселевые работы. Игнорирование СНиП и не профессиональный подход к реконструкции узкоколейки привели к разрушению значительного участка железнодорожного полотна [Шуляков, 2017] (рис. 4, 5).



Рис. 4. Полотно узкоколейной железной дороги в Гуамском ущелье р. Курджипис было уничтожено оползнем. Фото Д. Шулякова, апрель 2018 г.



Рис. 5. Неправильное техническое решение при восстановлении железной дороги привело к размыву ее полотна. Фото Д. Шулякова, апрель 2018 г.

Многие из сооружаемых объектов строятся в селеопасных зонах, вопреки существующим рекомендациям по уменьшению ущерба и риска в районах строительства. Некоторые сооруженные объекты создают потенциальную селевую опасность. К их числу следует автомобильную дорогу в бассейне р. Пшеха, при строительстве которой не учитывалась селеопасность этого района [Шуляков, 2012].

Организационно-хозяйственные мероприятия, в которые входят законы и постановления органов исполнительной власти РФ и местного самоуправления. Такие законодательные акты направлены на максимальное сохранение лесного покрова на склонах гор, ограничение нагрузки на горные пастбища, контроль и оповещение за надвигающейся селевой угрозой. Однако ремонтно-строительные организации и службы эксплуатации иногда нарушают существующие СНиПы и тем самым подвергают риску и ущербу строящиеся объекты от селевых и эрозионных процессов и явлений. Регистрация сошедших селевых потоков из-за отсутствия постоянных наблюдений за ними – сложная проблема. Поэтому сведения об их ходе носят эпизодический характер. Наилучшие результаты дает сочетание всех групп мер защиты, в особенности мелиоративной и технической. Основные мероприятия по защите хозяйственных и рекреационных объектов и регламентация действий, направленных на уменьшение селевой опасности, определены различными нормативными документами, руководствами и правилами.

Выводы

Эффективность защиты населенных пунктов, промышленных и иных объектов от селевых потоков зависит от многих факторов. Большую роль в определении селевой опасности играет своевременное проведение специалистами обследований склонов и русел тех горных бассейнов, где когда-либо наблюдались селевые потоки или где их можно ожидать. Особое значение такие обследования имеют там, где внизу, на выходе селевого ущелья, расположены селения, дороги или другие объекты. Опытный глаз специалиста по отложениям предыдущих селей (их часто называют конусами выноса) и



по другим признакам всегда определит, возникали ли когда-либо сели в данном бассейне.

Для эффективной борьбы с селевыми потоками необходимо создать ведомственные мониторинговые службы. Главное предназначение таких подразделений – своевременное предупреждение населения и различных организаций о надвигающейся селевой угрозе. Это в первую очередь относится к населенным пунктам Гуамка, Гузерплъ и Нижегородская.

Весь комплекс мероприятий по защите от селевых потоков должен осуществляться противоселевой службой или специализированными партиями, которые в настоящее время по разным причинам фактически не созданы.

Надо полагать, что в ближайшее время селевая опасность в указанном районе сохранится, если не будут разработаны дополнительные меры по уменьшению селевого риска и ущерба.

Список литературы

- Ефремов Ю.В., Шуляков Д.Ю. (2016). Современные экзогенные процессы на Лагонакском нагорье (Западный Кавказ). Геориск, 3: 18-26.
- Запороженко Э.В. (2015). Селевые явления в бассейне р. Белая. Вестник КРОРГО. 8: 131-145. Краснодар: Издатель И. Платонов.
- Шуляков Д.Ю. (2012). Факторы активизации опасных экзогенных процессов (Апшеронский район) весной-осенью 2011 года. Вестник КРОРГО, 6: 66-70. Краснодар.
- Шуляков Д.Ю., Шулякова М.С., Рукинов Д.Ю. (2012). Строительство и эксплуатация объектов курортно-рекреационного комплекса в горных территориях как фактор активизации опасных природных процессов. Вестник КРОРГО, 6: 70-74. Краснодар.
- Шуляков Д.Ю., Погребницкая Ю.П. (2014). Опасные природные явления как фактор, препятствующий развитию курортно-рекреационного комплекса в горных и предгорных территориях Краснодарского края и республики Адыгея. Материалы Первой региональной конференции 29-31 октября 2014 г. Краснодар: Просвещение-Юг, 411-415.
- Шуляков Д.Ю., Чернявский А.С. (2015). Оползни и сели. Краснодар: Просвещение-Юг, 230 с.
- Шуляков Д.Ю. (2017). Последствия активизации опасных геологических процессов на Лагонакском нагорье (на примере Гуамского ущелья). Вестник КРОРГО, 9: 137-141. Краснодар: Издатель И. Платонов.