

УДК 551.506.9+ 551.4.014 +556
DOI: 10.22213/2410-9304-2017-1-114-117

Г. А. Сергеева, кандидат географических наук, доцент
В. Л. Адамян, кандидат технических наук, доцент
Донской государственной технической университет, г. Ростов-на-Дону

РАСПРОСТРАНЕНИЕ АНТРОПОГЕННЫХ СЕЛЕВЫХ ПОТОКОВ В СЕВЕРО-КАВКАЗСКОМ РЕГИОНЕ

В статье рассмотрены вопросы воздействия хозяйственной деятельности на селевые явления, причины зарождения селевых потоков. Проведен анализ случаев схода собственно антропогенных (техногенных) селевых потоков на территории Северо-Кавказского региона.

На территории селевых активностей возможности конструктивного использования селевых потоков проблематичны. Хотя селевые отложения вполне могут использоваться как строительный материал, тем не менее экономический ущерб от селевых потоков несопоставим с эффектом использования отложений.

В связи с повышенным интересом человечества к районам проявления селевых явлений появилось понятие «селевая опасность».

В статье рассматриваются причины возникновения антропогенных, природно-антропогенных, техногенных селей.

Антропогенные сели, итогом которых являются возникновение новых селевых бассейнов, развиваются в районах наибольшей хозяйственной нагрузки на них.

В качестве примера возникновения техногенных селей рассматривается Адыгея, Карачаево-Черкесия и Дагестан, где возможность возникновения селей увеличивается прямо пропорционально отвалам горных пород в бассейнах местных рек.

Причинами формирования природно-антропогенных селей служат сведение лесов, деградация луговой растительности, вследствие перевыпаса и неразумного сенокосения, нарушенные углы естественных откосов склонов при любого рода строительных работах, неправильная распахивка склонов и другая нерациональная эксплуатация горных территорий. Это приводит к усилению эрозии, возрастанию стока наносов, а затем к развитию селевых явлений.

Предлагаемая работа, основанная на исследованиях, научно-технических отчетах, обобщающих документах и публикациях отдела высокогорных гидрометеорологических исследований Северо-Кавказского УГМС, данных о селепроявлениях, содержащихся в литературных источниках, а также на архивных и справочных материалах, является попыткой обобщить имеющиеся материалы о селевой деятельности на территории Северо-Кавказского региона.

Ключевые слова: селевые явления, селеформирование, антропогенные (техногенные) сели, природно-антропогенные сели.

Селевые явления являются обязательным элементом ландшафтов практически любой горной страны, а селевые потоки служат мощным агентом денудации и литоморфогенеза. Поэтому объективно селевые процессы не относятся к числу «плохих» или «хороших», а характеризуются через понятие «селевая активность». При этом степень освоенности территорий и отдельных бассейнов следует рассматривать как один из факторов селеформирования.

В настоящее время сферой интересов человека стали практически все районы проявления селевых явлений, в том числе незаселенные и малопосещаемые, а также места возникновения оползней-потоков. Территории, где наблюдается селевая активность и потенциально селеактивные территории, в связи с их всеобщей принадлежностью к «зоне жизненных интересов» человеческого общества, характеризуются через понятие «селевая опасность».

Осваивая районы проявления селей, человек сталкивается, в подавляющем большинстве случаев, с их вредным воздействием. Возможности конструктивного использования селевых потоков в настоящее время проблематичны, хотя некоторые из них, например применение селевых отложений как строительного материала, вполне реальны и даже в какой-то степени реализуются в пределах Северного Кавказа. Однако вред, причиняемый селями, совершенно несопоставим с той пользой, которую можно извлечь из последствий их возникновения.

Связи между селевыми процессами, с одной стороны, и жизнедеятельностью и производственной активностью человеческого сообщества – с другой,

в эпоху индустриального общества настолько велики, что вызвали к существованию целый генетический класс селевых явлений – антропогенные сели, главным фактором формирования которых является хозяйственная деятельность, нарушающая устойчивость горных ландшафтов. Антропогенные сели развиваются в районах наибольшей хозяйственной нагрузки на них. Для районов антропогенной активизации характерно: возникновение новых селевых бассейнов, повышенная по сравнению с естественным фоном повторяемость и низкая плотность селевых потоков, ускорение овражной эрозии низкотерри и предгорий сопутствующими селевыми или селеподобными процессами.

Воздействие хозяйственной деятельности на селевые явления происходит в прямой или косвенной форме. Прямое воздействие подразумевает такие последствия хозяйствования, которые кардинально изменяют условия среды и служат непосредственной причиной зарождения селевых потоков. Косвенное воздействие связано с ситуацией, при которой последствия хозяйственной деятельности служат толчком для изменения хода природных процессов. Оно реализуется через изменение почвенно-растительного покрова и режима стока, с последующим развитием селевых явлений. Эти две формы воздействия качественно различны по результатам, что нашло отражение в выделении двух генетических типов селевых явлений – антропогенного (техногенного) и природно-антропогенного [1].

Причинами зарождения антропогенных (техногенных) селей чаще всего служат складированные отвалы горных выработок при разведке и добыче по-

лезных ископаемых, «хвостохранилища» обогатительных предприятий, карьеры по добыче строительных материалов [2]. Поэтому «одним из требований промышленной безопасности является организация на объекте производственного контроля, который осуществляется путем проведения комплекса мероприятий, направленных на обеспечение безопасного функционирования опасных производственных объектов, предупреждение аварий на них и обеспечение готовности к локализации аварий и ликвидации их последствий» [3].

В Северо-Кавказском регионе техногенные сели периодически формируются: в Карачаево-Черкесии – из отвалов штолен при добыче угля у г. Карачаевска, пос. Кумыш, с. Хумара в бассейне Кубани и в долине р. Мара у пос. Маркопи, из карьеров по добыче строительных материалов в долине р. Кызылкон в бассейне Подкумка и в Хабезском районе в бассейне Малого Зеленчука, в Кабардино-Балкарии – в бассейне Баксана – из отвалов горных пород в балках Большой и Малый Мукулан Тырнаузского вольфрамо-молибденового комбината, из «хвостохранилища» обогатительного предприятия в устье р. Гижгит напротив с. Былым, из отвалов туфового карьера у с. Заюково, в Северной Осетии-Алании в бассейне Ардона – из отвалов горных выработок Садонского свинцово-цинкового комбината в долине р. Садон в районах поселков Садон, Ход, Нижний и Верхний Згид, из отвалов многочисленных рудников этого комбината в долинах рек Баддон, Архондон, Уналдон в районах поселков Бад, Архон, Верхний и Нижний Унал, из «хвостохранилища» его обогатительного предприятия в устье ручья Бурунтыком ниже пос. Мизур, в бассейне Уруха – из отвалов старых горных выработок в долине р. Айгамуга между селениями Махческ и Дунта.

Существует большая вероятность возникновения техногенных селей в Адыгее – из отвалов горных пород, складированных Адыгейским комбинатом строительных материалов в долине р. Мешоко (бассейн Белой), в Карачаево-Черкесии и Дагестане – из отвалов горных пород от проходки геолого-разведочных штолен при разведке полезных ископаемых в долинах рек Аксаут (бассейн Малого Зеленчука), р. Тохана (бассейн Худеса) и Ахтычай (бассейн Самура).

Кроме того, причинами зарождения техногенных селей также могут быть сооружения некачественных земляных и других видов плотин и валов, плотины горных прудов и водохранилищ и их разрушение. Так, в Дагестане в районе г. Дербент 10 октября 2012 г. наблюдался селевой поток по временному водотоку – одной из пяти балок, пересекающих город, с истоками на низкогорном хребте (600–700 м). Его очагом была селевая рывина – искусственный карьер на окраине с. Сабнова для сбора и использования воды в хозяйственных нуждах, перекрытый запрудой. Интенсивные ливневые осадки привели к переполнению пруда, промоканию и обрушению склонов карьера и прорыву запруды. Это послужило толчком к началу транспортно-сдвигового процесса и селеформированию. Образовался крупный (более 100 тыс. м³) склоновый селевой поток грязекаменного типа дождевого антропогенно-запрудного генезиса, по сути,

искусственный сел. Последствия техногенного селя – человеческие жертвы в с. Сабнова и г. Дербенте, разрушения домов и хозяйственных сооружений, занесение селевыми отложениями улиц, дорог и коммуникаций в городе и, в дальнейшем, большая вероятность формирования естественных селей в данном очаге.

Анализ случаев схода собственно антропогенных (техногенных) селевых потоков свидетельствует об их локальном распространении, разнообразии режима и масштабности.

Причинами формирования *природно-антропогенных селей* служат: сведение лесов, деградация луговой растительности вследствие перевыпаса и неразумного сенокосения, нарушенные углы естественных откосов склонов при любого рода строительных работах, неправильная распашка склонов и другая нерациональная эксплуатация горных территорий. Это приводит к усилению эрозии, возрастанию стока наносов, а затем к развитию селевых явлений.

Природно-антропогенные сели в Северо-Кавказском регионе отмечаются в Карачаево-Черкесии, в верховьях Большой Лабы – в результате интенсивных лесоразработок; у пос. Домбай (бассейн Теберды) – в результате нарушения почвенно-растительного покрова и углов естественных откосов склона при строительстве канатно-кресельной дороги в Дагестане; в верхней части долины Самура – в связи с плохим состоянием лесов и чрезмерным выпасом скота; в Северной Осетии – Алании в долине р. Айгамуга (бассейн Уруха) и в долине р. Мамихдон в окрестностях сел Сатат, Тиб, Тли, Лисри (бассейн Ардона) – с оголением склонов неумеренным выпасом; в долине р. Саудон в районе с. Чми (бассейн Терека) – с развитием плоскостного смыва и интенсивным оврагообразованием, усугубленных перевыпасом. С подрезкой склонов дорожным строительством связаны природно-антропогенные сели, возникающие на участках автодорог республиканского значения Дагестана: с. Чирката – с. Агвали (бассейн Андийского Койсу), с. Унцукутль – с. Голотль (бассейн Аварского Койсу), с. Кули – перевал Кокмадаг, с. Хурхи – с. Цущар, с. Шара – перевал Вачинский, с. Гергебиль – с. Ташкапур – с. Муги, с. Ташкапур – с. Нижние Убекимахи, с. Хаджалмахи – с. Леваша (бассейн Казикумухского Койсу), с. Магарамкент – с. Ахты (бассейн Самура), на Транскавказской автодороге г. Алагир – г. Цхинвали в долине р. Заккадон (бассейн Ардона) в Северной Осетии-Алании, на автодороге с. Черниговское – полигон «Биосфера» – истоки р. Пшехасу (бассейн Пшехи) в Краснодарском крае и Адыгее, на участках автодорог Черноморского побережья Краснодарского края: пос. Головинка – пос. Бабук-Аул (бассейн Шахе), г. Туапсе – перевал Гойтхский (бассейн Туапсе), Альпика-Сервис – кордон Пслух (бассейн Мзымты).

Природно-антропогенные сели характеризуются обилием склоновых селевых бассейнов, высокой повторяемостью и низкой плотностью (часто господствуют селеподобные паводки). Их распространение носит региональный характер и охватывает как районы длительного использования земель и необрати-

мых изменений ландшафта, так и районы недавнего освоения, пережившие или переживающие промышленную революцию. Например, интенсивное строительство на Черноморском побережье Краснодарского края в связи с проведением XXII Олимпийских зимних игр 2014 г. привело к усилению селевой активностью в бассейне р. Мзымта. На участке между устьями ручья Сулимовский и р. Пслух автодороги федерального значения Альпика-Сервис – кордон Пслух регулярно стали формироваться природно-антропогенные сели из отвалов грунтов, сброшенных в русла девяти временных ручьев при строительстве одной нижней и двух верхних дорог, и в результате подрезки ими склона хребта Аибга. Этот участок является наиболее селеопасным в районе строительства олимпийских объектов уже два года. Так, если с 1989 по 2007 г. здесь наблюдалось от одного до трех очень мелких селей (менее 1 тыс. м³), то в 2011 г. зафиксирован 21 селевой поток с общим объемом выносов около 44 тыс. м³ в течение 4 селеформирований. А с апреля по ноябрь 2012 г. 45 склоновых селевых потоков (грязекаменного и грязевого типов дождевого и снего-дождевого запрудно-антропогенных генезисов и общим объемом около 115 тыс. м³) 10 раз перекрывали автодорогу с частичным разрушением технологической защитной галереи, берегоукрепительного сооружения и подпруживанием Мзымты. Селевые процессы здесь, по количеству селей и объемам селевых выносов, развиваются по нарастающей и с увеличивающимся ущербом, а участок дороги нуждается в серьезных мерах защиты.

Всю территорию Северо-Кавказского региона, где формируются селевые потоки, по степени стимулирующего антропогенного влияния на селевые явления можно подразделять на 5 типов районов:

- 1) естественного развития селей;
- 2) с ограниченным антропогенным воздействием (способ защиты – организационно-хозяйственный);
- 3) с антропогенным воздействием, превышающим природно-восстановительный потенциал (способ защиты – организационно-хозяйственный и мелиоративный);
- 4) с необратимым нарушением природных систем (возможны лишь меры пассивной защиты – противоселевые сооружения, которые наиболее эффективны с мелиорацией);
- 5) с необратимым деструктивным нарушением естественных условий (способ защиты – перенос объектов) [4].

Районы каждого типа характеризуются, соответственно, следующим соотношением природных факторов селеформирования и антропогенного (техногенного) или природно-антропогенного вмешательства.

1. Селевые процессы развиваются в естественной природной среде. Наблюдается лишь фоновое антропогенное воздействие на некоторые климатические показатели, приводящие к очень медленным изменениям климато-метеорологических условий селеформирования. На Северном Кавказе к этому типу относятся районы с заповедным режимом (высокогорная часть бассейнов Шахе, Сочи, Мзымты, Пшехи, Бе-

лой, Малой Лабы, западной части бассейна Большой Лабы – Кавказский государственный заповедник, верхние части бассейнов Теберды и Большого Зеленчука – Тебердинский государственный биосферный заповедник и Архызский его участок, высокогорные части бассейнов Чегема и Череха, Ардона и Фиагодна – Кабардино-Балкарский и Северо-Осетинский государственные заповедники) и высокогорные участки большинства крупных речных бассейнов, приуроченные к нивальной и альпийской зонам Передового, Бокового, Главного и Южного Бокового хребтов, Эльбрусского и Казбекского вулканических массивов, а также Снегового, Богосского, Нукатль и Самурского хребтов в Дагестане.

2. Антропогенное воздействие на селевые системы ограничено. Восстановительные природные процессы и организационно-хозяйственные меры защиты практически полностью нейтрализуют это воздействие. Районы этого типа приурочены в основном к альпийской и лесной зонам Передового, Бокового, Главного и Южного Бокового хребтов.

3. Антропогенные изменения сильнее, чем природно-восстановительный потенциал селеактивных участков. Для достижения равновесного состояния требуется комплекс конструктивных организационно-хозяйственных и мелиоративных мер защиты. Такая ситуация характерна для лесной и лесостепной зон, послелесных лугов и горных лугов лесной зоны средне- и низкогогорья.

4. Деструктивное воздействие на селевые системы столь велико, что восстановление естественных условий селеформирования становится невозможным и могут применяться лишь технические меры пассивной защиты – противоселевые сооружения, более эффективные – с мелиорацией. Это районы населенных пунктов, объектов горно-добывающей промышленности и дорожного строительства.

5. Восстановительные процессы невозможны даже при мощном конструктивном техническом вмешательстве, а защита населенных пунктов и объектов экономики столь трудна и дорогостояща, что единственным способом защиты от селевых потоков остается перенос этих объектов в безопасные места. Примером может служить часть строений пос. Маркопи, расположенных в устьевой части р. Маара бассейна Кубани (Карачаево-Черкесия). В русле этой реки выше поселка имеется большое количество рыхлообломочного материала (отвалы угольных шахт), а верховья бассейна сильно эродированы.

Представляется целесообразным и выделение потенциально селеопасных участков (южные склоны Главного хребта Черноморского побережья, Лесистый хребет и северные склоны Пастбищного хребта, котловины Северо-Юрской депрессии, с примыкающими к ним южными склонами Скалистого хребта и северными наиболее пониженными склонами Передового хребта), в пределах которых, в результате экстремальных природных или техногенных ситуаций, возможно возникновение селевых очагов, формирование катастрофических селей и селеподобных паводков. Например, при подпруживании реки обваль-

оползневыми массами, при авариях на плотинах водохранилищ и т. д. Здесь необходимо производить выпас скота, сенокосение, лесозаготовительные, карьерные, строительные и другие виды работ с учетом опасности быстрого реагирования селевых явлений на антропогенные изменения природной обстановки.

Таким образом, на Северном Кавказе в наиболее населенных и освоенных районах средне- и низкогорья, занимающих наибольшие площади горной территории региона, антропогенные условия в значительной степени определяют распространение и режим селевых явлений и нарушают природные закономерности развития последних.

Библиографические ссылки

1. Перов В. Ф. Селевые явления // Терминологический словарь. – М. : МГУ, 1996.
2. Сергеева Г. А., Волобуева Л. Л., Кривошеева Е. А. Чрезвычайные ситуации, связанные с селевыми потоками на Северном Кавказе // Электронный научный журнал. Инженерный вестник Дона. – 2012. – № 4, т. 1. – URL: ivdon.ru.
3. Адамян В. Л. Снижение пожарной и промышленной опасности технологических процессов // Перспективы науки. – 2015. – № 10. – С. 115.
4. Хворостов В. В. Оценка антропогенного воздействия на интенсивность и характер селевых явлений в горах Северного Кавказа // Экологические аспекты теоретической и прикладной геоморфологии : матер. Междунар. конф. «III Шукинские чтения», 16–17 мая 1995 г. – Изд. МГУ, 1995.

G. A. Sergeyeva, PhD in Geography, Don State Technical University, Rostov-on-Don

V. L. Adamyan, PhD in Engineering, Associate Professor, Don State Technical University, Rostov-on-Don

Abundances of Anthropogenic Mud Flows in the North Caucasus Region

The paper discusses the impact of economic activities on the mud flow phenomenon, and the causes of the origin of mud flows. The analysis of the cases of vanishing actually anthropogenic (man-made) mud flows on the territory of the North Caucasus region.

On-site of mud flow activity, the opportunities for constructive use of mud flows are problematic. Although mud deposition may be used as a building material, however, the economic damage from mud flows is not comparable with the effect of sediments.

In connection with the increased interest of humanity to areas of manifestations of mud flow phenomena, the concept of "mudflow danger" appeared.

The paper discusses the causes of anthropogenic, semi-natural, and man-made floods.

Anthropogenic mudslides, the result of which is the emergence of new mud basins, are developing in areas of the greatest economic burden on them.

As an example of the appearance of man-made mudflows, Adygea, Karachay-Cherkessia and Dagestan are considered, where the risk of floods is increasing in direct proportion to the piles of rocks in the basins of local rivers.

The reasons for the formation of natural-anthropogenic mud flows are the deforestation, the degradation of meadow vegetation due to overgrazing and unreasonable mowing, disturbing the angles of natural slopes in any kind of construction work, improper plowing of slopes and other unsustainable exploitation of the mountain territories. This leads to the increased erosion, increased sediment yield and thus to developing the mudslide phenomena.

The proposed work, based on investigations, scientific and technical reports, summarizing documents and publications of the department of high-mountain hydro-meteorological investigations of the North Caucasus, information on mudslide phenomena, and also on archive and reference materials, is the attempt to summarize the available information on mudslide activity in the North Caucasus region.

Keywords: mud flow, mudslide generation, anthropogenic (man-made) mudslides, natural and anthropogenic mud flows.

Получено: 20.12.16