УДК 911.52

ИНТЕНСИВНОСТЬ СНЕЖНЫХ ЛАВИН (НА ПРИМЕРЕ СЕВЕРО-ЗАПАДНОГО КАВКАЗА)

Канонникова Е. О.

Естественнонаучный институт ГОУ ВПО «Пермский государственный национальный исследовательский университет», г. Пермь.
Пермь, Россия (614990, г. Пермь, ул. Генкеля, 4) somisvet@yandex.ru

Данная статья является результатом многолетних полевых исследований снежных лавин Северо-Западного Кавказа. В ходе экспедиций по прямым (лавинные снежники и лавины) и косвенным (геоморфологические и геоботанические) признакам лавинной деятельности были определены места схода снежных лавин в долинах бассейнов рек Малая Лаба, Белая, Пшеха, Мзымта, Шахе и др. Эта информация отражена на топографических картах масштаба 1:25000–1:50000 и легла в основу составления обзорной карты интенсивности (плотности) развития крупных снежных лавин. Работа содержит характеристики лавиноопасных участков. Были выявлены формы рельефа, благоприятствующие образованию снежных лавин, и зависимость количества сошедших лавин от крутизны склонов. На основе цифровой модели рельефа построена карта крутизны склонов Северо-Западного Кавказа.

Ключевые слова: снежные лавины, интенсивность (плотность) снежных лавин, Северо-Западный Кавказ.

INTENSITY OF SNOW AVALANCHES (ILLUSTRATED BY NORTHWEST CAUCASIAN)

Kanonnikova E. O.

Institute of Natural Sciences of the Perm State University, National Research
Perm, 614990, Genkelya str., 4; somisvet@yandex.ru

This article is the result of years of field studies of snow avalanches Northwest Caucasus. During expeditions to direct (avalanche snow and avalanches) and indirect (geomorphological and geobotanical) signs of avalanche activity was determined by the place of avalanches in the valleys of the Malaya Laba river basin, Belaya, Pshekha, Mzymta, Shakhe, etc. This information is reflected on the maps 1:25000-1:50000 scale and provided the basis for preparation of the overview map of the intensity (density) of development of large snow avalanches. The paper contains characteristics of avalanche areas. Were identified landforms, favoring the formation of snow avalanches, and the dependence of the number of avalanches coming down from the steep slopes. Based on digital elevation model constructed map steep slopes of the North-West Caucasus.

Keywords: snow avalanches, the intensity (density) of snow avalanches, the North-Western Caucasus.

В ходе регионального обследования Северо-Западного Кавказа наибольший объём фактических данных о пространственном развитии лавинных процессов был получен в экспедиционный период. Основными источниками информации явились собственные полевые исследования автора, отчёты о проведении снеголавинных маршрутов, а также аэровизуальные наблюдения.

Изучение лавинной деятельности и наблюдения за лавинами проведены в ходе маршрутных обследований в бассейнах рек. Мзымта, Шахе, Малая Лаба, Белая, Пшеха, где сосредоточено наибольшее количество лавинных очагов. Для выявления признаков лавинной опасности были проведены маршрутные обследования Главного Кавказского, Передового и Скалистого хребтов в пределах перечисленных долин и их притоков. Границы

лавиноопасных участков отмечены на топографических картах и зафиксированы с помощью GPS-приёмника.

В ходе полевых исследований выявлены прямые (лавинные снежники и лавины) и косвенные признаки лавинной деятельности (геоморфологические и геоботанические). Для установления нижней границы распространения лавин исследованы лавинные снежники в конце периода абляции и определена их высота. Динамика лавинных снежников даёт представление об изменениях лавинной деятельности в последние годы. Эта информация отражалась на картах масштаба 1:25000–1:50000 и легла в совокупности с фондовыми и литературными материалами в основу составления обзорной карты интенсивности развития крупных снежных лавин (рис. 1) [1; 2; 3; 4; 5].

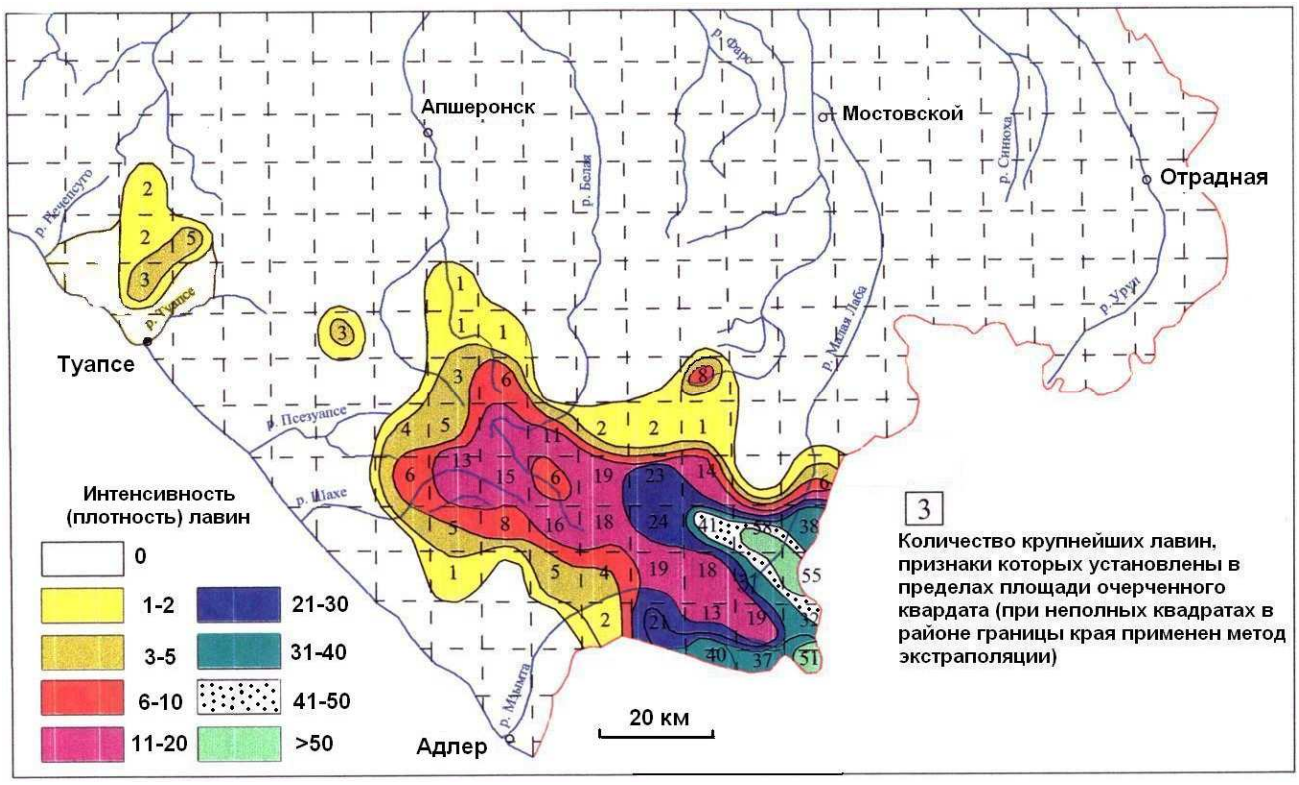

Рис. 1. Интенсивность (плотность) снежных лавин

На обзорной карте интенсивности развития крупных снежных лавин цифрами показано количество зафиксированных крупных лавин на площади планшетов масштаба 1:25000, а цветом выделены зоны с определённым интервалом плотности лавин.

Широкое развитие крупных снежных лавин в верховьях бассейна р. Малая Лаба обусловлено сочетанием морфологических и климатических условий, благоприятствующих их формированию. Интенсивность лавинопроявлений возрастает вверх по течению реки от 1–2 лавин на 100 км^2 в районе пос. Кировский до более 50 лавин в верховьях р. Цахвоа

(правого притока р. Малая Лаба). Лавиноопасные участки здесь чётко отмечаются по густому чередованию полос сохранившегося, не тронутого лавинами пихтового леса и полос с деформированным, разреженным или уничтоженным лесом, практически повсеместно совпадающих со склоновой эрозионной сетью: балками, щелями, распадинами. В устьях лавинных русел хорошо видны мощные конусы выноса лавинно-селевого происхождения, лесной покров на которых сильно разрежен или полностью отсутствует. На правом борту долины р. Малая Лаба, за исключением участка пос. Кировский – кордон Умпырь, лавинные прочёсы встречаются реже по сравнению с левым бортом, имеющим юго-восточную экспозицию, где большинство вогнутых микроформ рельефа имеет характерные признаки лавинных русел.

От пос. Кировский до кордона Умпырь по долине реки отмечено 16 участков схода крупных лавин, большая часть из которых расположена на правом, более крутом и сильно расчленённом склоне юго-западной экспозиции. Лавины тяготеют к верхней части борта и находятся в пределах отметок 1200–2000 м. Наиболее крупные лавины, протяженностью 1,5–2 км, приурочены к пологим лоткам и неглубоким эрозионным врезам водотоков, прямолинейно спускающимся к руслу р. Малой Лабы.

Признаки более мелких лавин отмечаются по бортам крупных балок, протяженность их до 1–1,3 км. В верховьях крупных балок северо-западного склона горы Сергиев-Гай наблюдаются признаки ряда небольших лавин, протяженностью менее 1 км, конусы выноса которых образуют в узких днищах балок снежные мосты шириной до 120 м.

Далее, в более высоких частях бассейна, наиболее лавиноопасные районы приурочены к троговым участкам крупных притоков р. Малой Лабы – рр. Ачипста, Умпырь, Цахвоа, Безымянка. В узких долинах этих водотоков с крутыми высокими склонами происходит накопление снежных масс в таком количестве, что все отрицательные формы рельефа по склонам исчезают. Зимой в верховьях троговых долин рек Ачипсты и Безымянки образуются снежные пласты глубиной более 20 м. Крутые склоны и обилие снега обусловили в этих районах интенсивное развитие лавин. Так, в долине р. Ачипста при аэровизуальных наблюдениях отмечены формы проявления более 25 крупных лавин, большинство из которых находится на правом, теневом и подветренном, борту долины. Протяжённость лавин варьирует от 1,1 до 2,4 км, они приурочены в основном к средним частям склонов. В прибровочных частях склонов наблюдались многочисленные небольшие осовы, а также протяжённые снежные карнизы.

Аналогичная картина наблюдается в долине р. Цахвоа, где насчитывается более 15 крупных лавинных форм.

Одним из наиболее лавиноопасных в бассейне р. М. Лабы является участок у истоков самой реки, а также верховья крупнейшего притока – р. Безымянки. Этот район характеризуется высокими (до 1800 м) склонами, по которым на фоне редкой растительности прослеживаются многочисленные снегосборные кары, эрозионно-лавинные ложбины, конусы аккумуляции и т. д. Это один из самых лавиноопасных районов в пределах бассейна М. Лабы.

Практически каждая эрозионная форма или расщелина может являться областью транзита крупных масс снега. Прямым следствием интенсивного лавинообразования являются мощные конусы выноса, состоящие из снега вместе с обломочным материалом и остатками древесной растительности, образующие почти сплошную полосу завалов русла на протяжении 7 км. В бесснежное время конусы выноса пополняются за счёт пролювиально-селевого материала.

Высокогорный, сильно расчленённый рельеф с широким развитием нивально-гляциальных форм в сочетании со значительными осадками в виде снега в зимний период обуславливают широкое распространение снежных лавин в верховьях р. Мзымта. Лавиноопасные участки, в основном, приурочены здесь к склону Главного хребта юго-восточной экспозиции и к северному склону хребта Ацетука. Нижняя часть склонов (до отметок 1800 м) покрыта густой лесной растительностью, здесь возможно лишь формирование отдельных незначительных осовов. Очаги зарождения опасных крупных лавин располагаются в оголённых верхних частях склонов хребтов на отметках 2000–2600 м. Срываясь, лавины достигают залесённой части склонов и, обладая большой энергией, образуют в лесной зоне, так называемые лавинные прочёсы. В данном районе отмечен целый ряд лавинных прочёсов, протяженность которых варьирует от 0,1 до 1,2 км.

Далее, вниз по течению, вплоть до коленообразного изгиба реки у пос. Эстосадок признаки схода крупных лавин наблюдаются в основном по левому борту долины, на северном склоне горы Агепста и хребта Аибга. В роли лавинных русел здесь выступают V-образные эрозионные долины временных водотоков. Область аккумуляции лавин представлена лесными завалами с присутствием обломочного материала различного размера, отмечаются также останцы лавинных конусов.

На южном склоне хребта Ачишхо над пос. Красная Поляна тоже отмечаются лавинные прочёсы и лотки, приуроченные к склоновой эрозионной сети. Эти лотки отличаются прямолинейностью и сформированы комплексным воздействием лавин, эрозией временных водотоков и движением осыпей.

В бассейне р. Мзымта лавиноопасным районом является верховье её притока р. Лауры. Ниже пос. Красная Поляна по долине реки крупных лавиноопасных участков нет, за

исключением участка склона у 29–30 км автодороги Адлер – Красная Поляна, где прослеживается несколько лавиноопасных кулуаров, по которым в бесснежное время года развиваются обвально-осыпные процессы.

Лавиноопасные районы в бассейне р. Шахе приурочены к высоким (1100–2000 м) сильно расчленённым склонам горных хребтов: южным и северным склонам хребта Бзыч, северному склону Амушко и юго-западному склону горы Кут (2116 м). Местные лавины менее мощные, чем формирующиеся в нивально-высокогорной зоне бассейна р. Малой Лабы, и характеризуются небольшими по объёму конусами выноса. Они, как правило, не достигают днищ крупных водотоков, а останавливаются в средней залесённой части склонов, образуя при этом сравнительно короткие лавинные прочёсы (до 500 м) и рассредоточенные конусы выноса. Наиболее крупные лавины формируются в верховьях р. Шахе по западным склонам горной цепи Малая Чура (2178 м) – Большая Чура (2250 м). В низовьях широких, протяжённостью до нескольких километров лавинных прочёсов, доходящих до самого днища долины, наблюдаются крупные свежие лавинные конусы выноса. Их образование связано с наличием сети прямолинейных эрозионных лощин и мощного снежного покрова, формирующегося на подветренных склонах горной цепи.

Верховья бассейна р. Белой расположены в зоне слабой лавинной активности. В ходе полевых исследований в бесснежное время 2000 и 2007 гг. лавиноопасные участки были отмечены лишь в самых верховьях бассейна, выше устья правого притока р. Белой – р. Молчепы. Лавиноопасные участки здесь приурочены к склонам таких крупных горных сооружений как г. Фишт (2867 м), г. Абаго (2628 м), г. Атамажи (2669 м) и в меньшей степени к склонам водораздельных хребтов местного значения: Колонча, Армянский, Бзыхе.

Наиболее мощные лавины формируются в высокогорной безлесной зоне склонов Главного хребта на отметках более 2000 м, где зафиксированы протяжённые (более 1 км) широкие лавинные прочёсы, спускающиеся прямо к днищам долин р. Белой и её правых притоков (рр. Чессу и Берёзовая). Признаки схода менее мощных лавин наблюдаются по долине р. Мутный Тепляк, на северо-западном склоне хребта Колонча. Лавинные конусы располагаются в устьевых частях наиболее крупных эрозионных понижений, имеющих плавное ложковидное замыкание.

Материалы исследований снежных лавин показывают, что в последние годы на Северо-Западном Кавказе выпадает снега больше, чем обычно, и снежные лавины наделали немало бед. Сход лавин зарегистрирован даже там, где их никогда ранее не было. Так в 1992 г. мощная лавина сошла с юго-западных склонов горы Большое Псеушхо, стерев со склона обширный участок леса. Отмечен сход небольших лавин даже в районе города-курорта Горячий Ключ (южный склон горы Чатал-Кая). В бассейне р. Шахе старинная убыхская

дорога во многих местах повреждена лавинами, а турприют «Бабук-Аул» буквально раздавлен снегом. Долина р. Киша-Чегс забита снежными мостами, ещё недавно бывшими языками лавинных конусов. Здесь же зарегистрированы прыгающие лавины, буквально «перелетающие» с одного склона на другой и уничтожившие обширные участки леса. Тысячи кубометров леса снесено лотковыми лавинами в долинах рек Киша, Киша-Чегс, Ачипста и др.

В ходе экспедиционных исследований было определено, что основными формами рельефа, благоприятствующими образованию снежных лавин, являются:

- гребни высоких хребтов и выпуклости подветренных участков склона, несущие снежные карнизы;
- крутые склоны;
- русла горных ручьёв и временных водотоков, висячие долины;
- расщелины в скалах, каменные желоба;
- кары.

Возможность схода лавин возникает уже при мощности снежного покрова, лежащего на наклонной поверхности склона в 15–18º, превышающего 0,3 метра. Вероятность схода лавин с увеличением угла наклона поверхности возрастает до определённого предела. При замере крутизны склонов во время маршрутных обследований Северо-Западного Кавказа в период с 2000 по 2011 г. было выявлено, что более 80 % всех лавин сошло со склонов, имеющих крутизну 25–50º (табл. 1). Распространение склонов с различной крутизной отражено на карте (рис. 2), построенной с применением цифровой модели рельефа (ЦМР).

Таблица 1

Зависимость количества сошедших лавин от крутизны склонов, %

	Крутизна склонов						
Количество лавин, %	Менее 18º	18–25º	25–30º	30–40º	40–50º	50–60º	Более 60º
	2	9	24	30	27	5	3

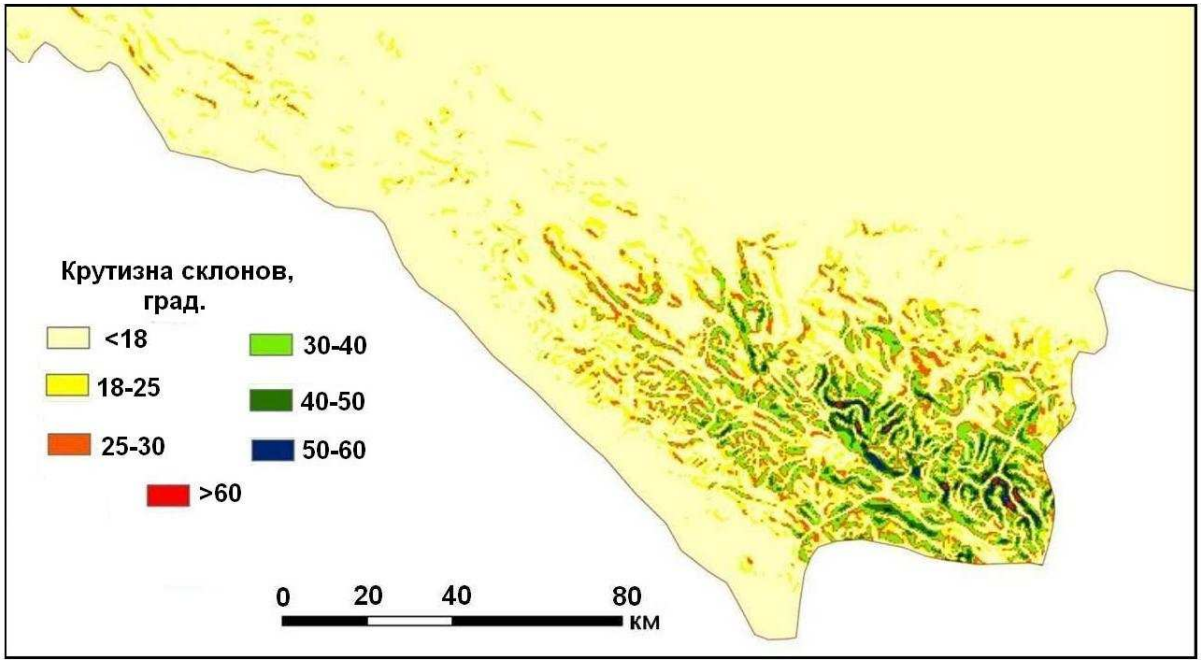

Рис. 2. Крутизна склонов Северо-Западного Кавказа

Анализ данных экспедиционных исследований подтвердил, что практически вся высокогорная и среднегорная территория Северо-Западного Кавказа подвержена лавинной активности. Районы с наибольшей интенсивностью развития лавин приурочены к зоне Главного хребта – к верховьям бассейнов таких крупных рек, как Малая Лаба, Белая, Мзымта, Шахе.

Являясь сложными динамичными системами, снежные лавины требуют постоянного уточнения территорий их развития. Нормальная хозяйственная и рекреационная деятельность в горной части Северо-Западного Кавказа и дальнейшее её развитие будут затруднены без правильной оценки настоящей и будущей лавинной активности и связанной с ней лавинной опасности.

Список литературы

1. Заруднев В. М., Салпагаров А. Д. и др. Снежные лавины Западного Кавказа // Тр. Тебердинского заповедника. Вып. 37. − Теберда-Ставрополь. − 2004. − 195 с.

2. Измайлов Я. А., Полещук А. Т. Отчёт о результатах регионального обследования экзогенных геологических процессов на территории Краснодарского края. – Краснодар, 1982. – Т 1. − Кн. 3. − 275 с.

3. Канонникова Е. О. Рельеф как фактор лавинообразования (на примере горной территории Краснодарского края и республики Адыгея) // Вестник научных трудов ВНТО. − – Краснодар, 2008. − № 2. − С. 25−28.

4. Канонникова Е. О. Роль рельефа в формировании лавин // Материалы региональной научно-практической конференции «Геология и полезные ископаемые Западного Урала». – Пермь, 2009. − С. 350-353.

5. Канонникова Е. О. Особенности снежных лавин Западного Кавказа и связанная с ними опасность // Туризм, курорты и сервис. − 2009. − № 11. − С. 31−34.

Рецензенты:

Двинских Светлана Александровна**,** доктор географических наук, профессор, заведующая кафедрой гидрологии и охраны водных ресурсов Пермского государственного национального исследовательского университета, г. Пермь.

Назаров Николай Николаевич, доктор географических наук, профессор, заведующий кафедрой физической географии и ландшафтной экологии Пермского государственного национального исследовательского университета, г. Пермь.