

Введение

Чаще всего люди склонны видеть в качестве основной причиной лавинных катастроф природные факторы, например, аномальное количество осадков.

Однако, по мнению авторов, основной причиной преобладающего числа таких катастроф является недооценка лавинной опасности как при хозяйственном освоении, так и при посещении туристами потенциально лавиноопасных районов.

Известен целый ряд случаев, когда причиной лавинных катастроф стала именно недооценка лавинной опасности при строительстве и эксплуатации объектов, расположенных в лавиноопасных зонах.

Так, часто не принимают в расчет возможность схода спорадических лавин, схода лавин с низких или покрытых лесом склонов, а использование для расчета максимальной дальности выброса лавин методик, занижающих ее значение, приводит к искажению границ лавиноопасных зон.

Для того, чтобы минимизировать число жертв и ущерб от лавин, необходимо изменить наши представления о распространении лавин, причем это касается не только специалистов-лавинщиков, но и представителей власти, а также рядовых граждан.

Группы лавин, возможность схода которых часто не принимают в расчет при определении лавинной опасности

лавины редкой повторяемости (спорадические)

лавины с низких склонов

лавины с покрытых лесом склонов

Спорадические лавины

Предупреждения о том, что нельзя считать склон нелавиноопасным только потому, что на нем не был зафиксирован сход лавин, можно встретить в публикациях многих исследователей, однако, встречается ошибочный подход к определению степени опасности и к выбору мероприятий по защите от лавин на основе такого показателя, как повторяемость лавин. Во многих случаях противолавинные сооружения строят только тех в местах, где уже имеются сведения о сходе лавин.

Достаточно часто встречаются природные лавинные комплексы, где, несмотря на наличие всех условий для лавинообразования, сход лавин не наблюдается десятилетиями, либо лавины имеют небольшие объемы и не причиняют ущерба. Однако, в какой-то момент, внезапно случается крупная катастрофа, вызванная сходом спорадической лавины (т.е. лавины редкой повторяемости).

Такие лавины сходят не чаще одного раза в 50–100 лет в результате сочетания особых, редких для района метеорологических условий и уникальных характеристик снежного покрова [Гляциологический словарь, 1984].

Яркие примеры лавинных катастроф, вызванных сходом спорадических лавин, - случаи в г. Гальтюр (Австрия, 1999 г., погиб 31 человек) и в горах Гран-Сассо-д'Италия (Италия, 2017 г., погибли 29 человек).

На **рис. 1** на примере лавиносбора, расположенного в Сусунайском хр. (о. Сахалин) показана дорога г. Южно-Сахалинск - с. Лесное, которая проходит вне зоны действия лавин частой повторяемости, но попадает в зону транзита лавин редкой повторяемости.

Таким образом, частота формирования лавин может учитываться только при определении зон воздействия лавин частой повторяемости - к примеру, для оценки предполагаемых затрат на расчистку от снежных завалов автомобильных и железных дорог. При строительстве жилых домов и промышленных объектов границы лавиноопасных зон следует определять по максимальной расчетной дальности выброса лавин редкой повторяемости.

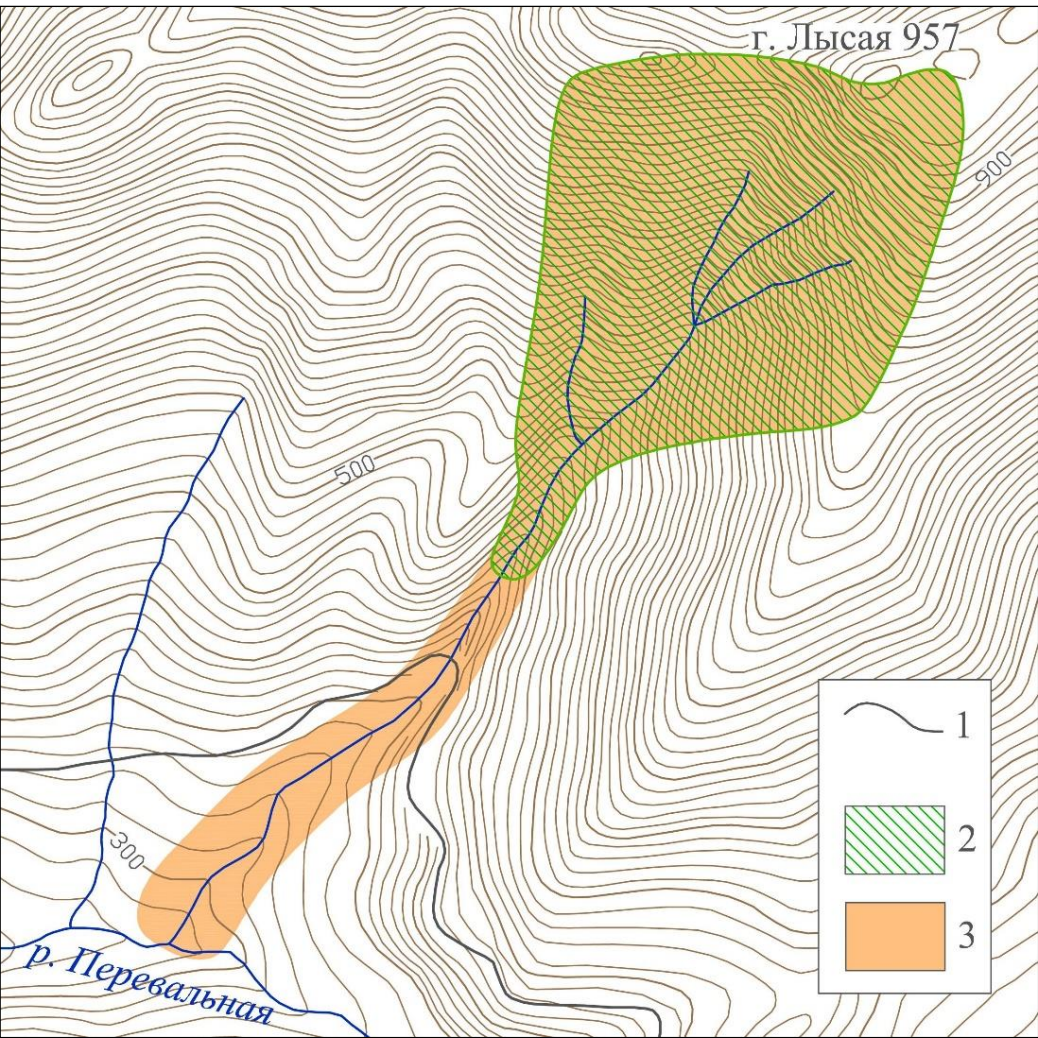


Рис. 1. Дальность выброса лавин частой и редкой повторяемости по фактическим данным (Сусунайский хребет, бассейн р. Перевальная).
1 – автодорога Южно-Сахалинск – Лесное; 2 – границы лавиноопасной зоны по данным о сходе лавин частой повторяемости; 3 – граница лавиноопасной зоны по данным о сходе лавин редкой повторяемости.

Лавины в лесу

Лес на склонах часто рассматривается как один из видов противолавинной защиты. Несмотря на то что многие профессиональные лавинщики не согласны с этим, такое заблуждение продолжает существовать как в научных работах, так и на различных интернет-ресурсах.

Безусловно, наличие леса в лавиносборах способствует уменьшению частоты схода и объемов лавин, но не препятствует в полной мере их формированию на склонах крутизной более 35°.

Влияние леса на лавинные процессы и условия схода лавин редкой повторяемости, сформировавшихся выше границы леса, достаточно хорошо изучено, однако, практически не исследована проблема отрыва лавин среди леса. Изучение этого явления особенно важно при разработке противолавинных мероприятий для лесистых низкогорий и среднегорий.

В сильно залесенных (с площадью проективного покрытия 70–100%) среднегорьях и низкогорьях Сахалина лавины образуются из-за специфического метаморфизма снежной толщи. Отрыв снега возможен при достижении всей толщей или каким-либо ее слоем стадии конструктивного метаморфизма. При этом должны соблюдаться дополнительные условия: снегопад, повышение температуры воздуха до положительных значений, формирование в верхней части снежного разреза влажного (мокрого) слоя, антропогенное воздействие на снежный пласт на склоне и т.п.



Рис. 2. Лавины, сошедшие в лесу (о. Сахалин, Сусунайский хр., а - 2008 г., б -2009 г.).

При разработке мероприятий противолавинной защиты необходимо учитывать тот факт, что даже густой хвойный лес, высаженный в лавиносборе, где уклоны превышают 35°, не всегда может гарантировать абсолютную безопасность.

Abstract

One of the causes of economic damage and human casualties from snow avalanches is the errors in determining the avalanche hazard of the slope. Most cases of avalanche release from such slopes can be divided into groups: sporadic avalanche; avalanches from low slopes; avalanches in the forest.

Although enough information about avalanche disasters of rare occurrence has been collected to date, there is an erroneous approach to determining the degree of avalanche hazard and to choosing measures of avalanche protect based on data on the frequency of their formation. This approach leads to destruction and casualties when avalanches of rare occurrence (sporadic avalanches) release. The height of the slope is often considered as the main criterion of avalanche danger, while low slopes (below 30 meters) are not considered to be avalanche hazardous. However, there are many cases where people died in avalanches released from natural or man-made slopes only 5-10 meters high. Such avalanches form both in mountainous terrain and in vast plain territories, which are not commonly regarded as avalanche hazardous. Another common misconception is that the forest is a natural protection against avalanches, completely preventing the formation of avalanches on the slope. Despite the fact that the presence of forest in avalanches can really reduce the frequency of formation of avalanches and leads to a decrease in their volume, the forest on the slopes is not a guarantee of the absence of avalanche danger.

Numerous cases of avalanche releases on slopes that have been identified as non-avalanche show that the only correct solution to the issue of avalanche safety is to identify any slope with a relative height of more than 5 m at slopes of 25-50° as a potentially avalanche hazard, regardless of the frequency of avalanches on this slope and the type of vegetation on it.

Лавины на низких склонах

Упоминания о лавинах на низких склонах, в том числе на равнинах, в литературе встречаются достаточно часто, тем не менее, до настоящего времени низкие склоны (высотой менее 30 м) часто не воспринимаются как лавиноопасные. К этой категории можно отнести склоны морских, речных и озерных террас, оврагов и т.п. , а также различных антропогенных форм относительной высотой более 5 м. Проблема низких склонов усугубляется тем, что на равнинных территориях не принято рассматривать лавинную опасность как угрозу населению и хозяйству, а в горных районах такие склоны игнорируют на фоне больших лавиносборов с перепадом высот в сотни метров. Кроме того, в мало- и среднеснежные зимы лавины с таких склонов обычно не сходят.

За последние 20 лет (2000-2020 гг.) на территории России в лавины с низких склонов только по данным открытым источникам попали более 30 человек, 17 из них погибли. Эти лавины сошли со склонов речных террас, оврагов и различных насыпей в Татарстане, Башкортостане, Мордовии, в Оренбургской, Свердловской, Магаданской и Сахалинской областях. В большинстве случаев эти лавины имели антропогенный генезис и были спущены детьми и подростками, катавшимися со склонов.



Рис. 3. Склон морской террасы в п. Неводское (о.Сахалин), с которого в 1952 г. сошла катастрофическая лавина

Табл. 1. Лавины с низких склонов (относительной высотой менее 30 м)						
Субъект РФ	Место схода	Дата схода	Отн. высота, м	Форма рельефа	Число попавших в лавину	Число погибших
Башкортостан	с. Актуганово	05.01.2011	<30	овраг	2	2
	д. Новосеменкино, Чекимагушевский р-н	15.01.2014	15	овраг	3	1
	с. Ибрагимово, Кугарчинский р-н	2008	<30	овраг	3	1
Магаданская обл.	г. Магадан	03.03.2010	<30	овраг	1	0
Респ. Мордовия	с. Подгорное Канакovo	23.02.2010	<30	овраг	2	1
Оренбургская обл.	р-н с. Калиновка	26.01.2020	<30	отвал карьера	2	2
Саратовская обл.	г. Саратов	24.02.2010	<30	овраг	2	0
Сахалинская обл.	с. Неводское, порт	1952	30	морская терраса	24	24
	г. Невельск	06.02.1969	20	морская терраса	3	3
	п. Восточный	15.02.1972	30	-	2	2
	г. Александровск-Сахалинск	21.12.1986	10	-	2	0
	Углегорский р-н, рядом с п.Медвежье	05.02.1988	15	-	2	2
	г.Углегорск	06.02.1988	5	-	1	0
	пгт. Ноглики	01.02.1993	5	-	1	0
	Углегорский район	2004	<30	угольный разрез	2	0
	п. Быков, рядом с кладбищем	31.12.2007	27	речная терраса	1	1
	рядом с с. Чапланово	26.01.2018	4	-	2	0
Свердловская обл.	Ивдельский р-н	2009	30	-	3	3
Респ. Татарстан	Мензелинский р-н	27.01.2008	20	овраг	1	1
	п. Киндери	31.01.2008	10 - 20	карьерная насыпь	3	0
	п. Бугульма	28.01.2008	12	железнодорожная насыпь	9	4
	п. Данауровка, Чистопольский р-н	05.02.2018	<30	овраг	1	1
	п. Комсомольц, Тукаевский р-н	28.12.2016	6	овраг	1	0
	д. Камские Поляны	2003	<30	овраг	2	2
	д. Старое Мазино, Мензелинский р-н	27.01.2008	<30	овраг	1	1
Тюменская обл.	д. Большой Ченчирь, Казанский р-н	09.03.2011	15-20	овраг	1	1
Чувашская респ.	с. Вурмеры	24.02.2010	<30	овраг	3	2



Рис. 4. Антропогенные лавиноопасные склоны (автодорога г.Южно-Сахалинск – г.Холмск, о. Сахалин).

Таким образом, склоны морских и речных террас, оврагов, откосы железнодорожных и автомобильных насыпей, выемок, карьеров, отвалов (снега, грунта, горных пород, мусора и т.д.) высотой более 5 м и крутизной от 30 до 50° при толщине снежного покрова более 30 см становятся лавиноопасными и представляют постоянную угрозу для населения.

Выводы

- при наличии снега формирование лавин возможно на любом естественном или искусственном склоне относительной высотой более 5 м (при уклоне 23-50° для низких склонов и более 16° для остальных) вне зависимости от степени его залесенности;
- частота формирования лавин не должна быть одним из главных критериев определения лавинной опасности при проектировании и строительстве капитальных зданий и сооружений, однако при строительстве линейных объектов (например, дорог) повторяемость лавин может учитываться, к примеру, для оценки затрат на расчистку от снежных завалов;
- необходимо определять максимально возможные границы действия лавин, не ориентируясь на фактические данные о сходе лавин частой повторяемости.