

УДК 551.578.486

Е. Н. КАЗАКОВА, В. А. ЛОБКИНАСахалинский филиал Дальневосточного геологического института ДВО РАН,
г. Южно-Сахалинск**РАЗМЕЩЕНИЕ НАСЕЛЕНИЯ И ХОЗЯЙСТВЕННЫХ ОБЪЕКТОВ
В ЛАВИНООПАСНЫХ ЗОНАХ САХАЛИНСКОЙ ОБЛАСТИ**

Исследуются проблемы территориального размещения населения в лавиноопасных зонах Сахалинской области. Воздействию лавин подвержены почти половина населенных пунктов области и около 400 км транспортных магистралей. Приводятся данные о лавинных катастрофах, произошедших на территории Сахалинской области за период с 1928 по 2012 г., а также о современном состоянии противолавинной защиты.

Ключевые слова: лавинная опасность, катастрофическая лавина, ущерб от лавин, защита от лавин, Сахалинская область.

We explore the problems concerning the territorial distribution of the population in avalanche-hazard zones of Sakhalin oblast. Avalanches present hazard to almost half the settlements of oblast, and to about 400 km of trunk routes. Data are provided on avalanche disasters that occurred on the territory of Sakhalin oblast for the period from 1928 to 2012 as well as on the present state of avalanche prevention and mitigation.

Keywords: avalanche hazard, disastrous avalanche, avalanche damage, avalanche protection, Sakhalin oblast.

Сложные орографические условия Сахалинской области ограничивают выбор площадей для размещения хозяйственных объектов, в связи с чем многие населенные пункты южной и центральной частей Сахалина расположены в лавиноопасных зонах. Воздействию лавин подвержены территории почти 50 % населенных пунктов Сахалинской области. В лавиноопасных зонах проживает более 180 тыс. чел., что составляет 36 % населения области. Большая часть территории подвержена лавинным процессам, что является серьезной проблемой для региональных и муниципальных властей, ответственных за обеспечение безопасности жителей.

УСЛОВИЯ ЛАВИНООБРАЗОВАНИЯ В САХАЛИНСКОЙ ОБЛАСТИ

Сахалинская область характеризуется низкогорным и среднегорным рельефом, тем не менее лавинная опасность здесь велика в связи с благоприятным сочетанием следующих условий: большая глубина расчленения рельефа (200–700 м); оптимальные для лавинообразования уклоны (30–45°); обильные зимние осадки; большая продолжительность зимнего сезона (5–8 месяцев). За холодный период (ноябрь–март) количество осадков колеблется от 160–200 мм на севере до 200–300 мм на юге и 400 мм в горах. В отдельные годы сумма зимних осадков может превышать норму, достигая в горах юга острова 800–1000 мм.

Снежный покров на острове появляется в конце октября–начале ноября, а устойчивым становится в первой декаде декабря в северных и центральных районах острова и в третьей декаде декабря в южных районах, однако в горах снежный покров устойчив уже в конце октября–начале ноября. Максимальных значений высота снежного покрова достигает во второй–третьей декаде марта. Исчезает снежный покров на юге острова в начале–середине мая, а на севере — в конце мая [1]. Лавиноопасный период в Сахалинской области длится от пяти месяцев в прибрежной части южного Сахалина и на Курильских островах до восьми месяцев в горной части Сахалина.

ЛАВИННЫЕ КАТАСТРОФЫ

За весь период наблюдения за лавинами в Сахалинской области (с 1928 по 2013 г.) было зарегистрировано 143 случая попадания людей в лавины: 760 чел. попали в лавины, из них 359 чел. погибло [2–6], причем 62 % случаев произошло на территории населенных пунктов, а 23 % — на транспортных магистралях. Следует заметить, что реальное число жертв лавинных катастроф значительно больше, так как в работе анализировались только достоверно известные случаи.

Самая крупная из зарегистрированных лавинных катастроф Сахалинской области произошла в пос. Средняя Медвежка (Александровский район, рудник «Октябрьский») 9 февраля 1945 г. В 23 ч 25 мин со склона горы Маяк сошла лавина объемом 170 тыс. м³, разрушившая шесть жилых домов и три объекта социально-бытового значения; в лавину попали 236 чел., из них 149 чел. погибло. Лавина сошла из лавиносбора лоткового типа, расположенного на склоне южной экспозиции. Поселок Средняя Медвежка находился в днище V-образной долины в зоне аккумуляции лавин с обеих ее бортов. Ранее (1937 г.) на поселок сошла лавина, в которой погибло 5 чел.

Во время массового схода лавин 22–25 декабря 1990 г. на лесовозной дороге с. Ясное–Чамгинский перевал–пос. Загорный (Набильский хребет) зарегистрировано более 200 лавин объемом до 100 тыс. м³. Был причинен серьезный материальный ущерб Верхнетымскому леспромхозу: засыпано семь лесовозов, один бензовоз и два бульдозера. В двух лавинах объемом 5 и 15 тыс. м³ погибло три человека. 25 декабря 1959 г. на о. Парамушир, в г. Северо-Курильске со склона сопки Аэродромной сошла крупная лавина (осов), разрушившая несколько домов. Погибло 36 человек.

Преобладающее число катастрофических лавин, т. е. лавин, вызвавших значительный материальный ущерб и/или человеческие жертвы, сошло со склонов, абсолютные высоты которых колебались в пределах 50–100 м, а также со склонов морских террас, абсолютные высоты которых составляют 30–40 м [5]. Большинство катастрофических лавин сошло в феврале, что связано с высокой степенью перекристаллизации снежной толщи в этом месяце. При этом 49 % катастрофических лавин сошло из лавиносборов лоткового типа, 24 % — с осовных склонов. Антропогенные лавины составили 13 % (10 случаев).

ЛАВИННАЯ ОПАСНОСТЬ В НАСЕЛЕННЫХ ПУНКТАХ САХАЛИНСКОЙ ОБЛАСТИ

На территории населенных пунктов Сахалинской области расположено более 3600 лавиносборов, из них более 850 потенциально опасны: в настоящее время лавинные процессы здесь либо отсутствуют, либо не представляют угрозы, однако при антропогенном воздействии на ландшафты (строительство объектов и сооружений, уничтожение растительного покрова и т. д.) вероятна активизация лавинных процессов. В основном это лавиносборы, покрытые густым лесом, где возможен сход только маленьких лавин (через лес), которые могут представлять угрозу для человека, вышедшего на склон. Общая площадь лавиносборов на территории населенных пунктов области составляет более 5400 га.

По морфологическому типу преобладают осовы (58 %) у подножия уступов морских и речных террас, где расположены города Невельск, Холмск, Углегорск, Шахтёрск, Томари, Курильск и др.

Относительная высота большинства (63 %) лавиносборов от 25 до 100 м, 20 % лавиносборов имеют высоту от 10 до 25 м. Это связано с расположением застройки у подножия уступов морских и речных террас, высота которых в большинстве случаев не превышает 100 м. Относительную высоту более 100 м имеют только 16 % лавиносборов — главным образом в населенных пунктах, расположенных в долинах рек Камышового и Южно-Камышового хребтов.

Максимальная расчетная дальность выброса лавин в населенных пунктах Сахалинской области в основном не превышает 250 м (75 %), что связано с небольшими относительными высотами лавиносборов. В связи с тем, что на территории населенных пунктов преобладают небольшие лавиносборы с относительной высотой в пределах 100 м и площадью менее 2 га, объемы лавин в среднем не превосходят первых тысяч кубических метров. Однако максимальные объемы лавин могут превышать 50 тыс. м³.

Несмотря на небольшие объемы, лавины в населенных пунктах наносят значительный ущерб, что обусловлено высокой повторяемостью схода. Большому риску подвергаются дети, катающиеся со склонов морских и речных террас, приуроченных к территориям населенных пунктов (например, города Углегорск, Невельск, Холмск и др.). Так, на территории области зарегистрировано более 10 случаев гибели детей в лавинах. В целом в Сахалинской области 14 % катастрофических лавин имели антропогенный генезис.

Площадная пораженность территории населенных пунктов Сахалинской области лавинными процессами варьирует от 1 до 45 % (см. таблицу). Самым лавиноопасным городом области считается Невельск, площадная пораженность которого лавинными процессами составляет 45 % [4]. Территории города угрожает более 300 лавиносборов общей площадью более 400 га. В городе было зарегистрировано 15 случаев попадания людей в лавины (42 чел. попали в лавины, из них 23 погибли). Высокая доля попадания в лавины людей объясняется расположением населенных пунктов в узких долинах

Площадная пораженность территории городов о. Сахалин лавинными процессами

Города	Площадная пораженность территории, %	Общая площадь лавиносборов на территории населенных пунктов, га
Александровск-Сахалинский	1	35
Углегорск	13	350
Шахтёрск	13	287
Макаров	12	96
Холмск	29	908
Невельск	45	402
Корсаков	4	101



Рис. 1. Лавиноопасные склоны морской террасы в г. Курильске (о. Итуруп). Фото Е. Н. Казаковой.

рек и у подножия уступов морских террас, так как эти участки являются наиболее подходящими для застройки. Особенно это характерно для побережий южного и центрального Сахалина и Курильских островов (рис. 1; см. таблицу).

ЛАВИННАЯ ОПАСНОСТЬ НА ТРАНСПОРТНЫХ МАГИСТРАЛЯХ САХАЛИНСКОЙ ОБЛАСТИ

Поскольку 70 % территории Сахалинской области подвержено воздействию лавинных процессов [3], значительная часть транспортных магистралей проложена по лавиноопасным зонам [7]. Так, основные транспортные магистрали, соединяющие южную и центральную части Сахалина, проходят у подножия уступов морских террас и приморских пологонаклонных равнин как на западном, так и на восточном побережьях.

В Сахалинской области лавинным процессам подвержены 180 км железных и около 200 км автомобильных дорог. Наиболее опасны участки следующих автодорог: с. Первомайское–нефтеперерабатывающий завод ЗАО «Петросах»; пгт Тымовское–г. Александровск-Сахалинский; с. Ильинский–с. Бошняково; г. Южно-Сахалинск–г. Холмск; г. Южно-Сахалинск–г. Невельск; г. Корсаков–с. Новиково; г. Курильск–с. Буревестник; пгт Южно-Курильск–с. Головнино [7].

Лавиносборы, угрожающие транспортным магистралям Сахалинской области, в горных районах представлены большими по площади (до 10 га и более) эрозионными врезами и денудационными воронками, а на побережье — склонами абразионных уступов, осложненных небольшими эрозионными врезами и оползневыми ложбинами (площадь эрозионных врез обычно не превышает гектара, оползневых ложбин — до трех гектаров) [7]. Значительные ущербы от лавин на транспортных магистралях во многом связаны с большим числом лавиносборов на погонный километр дороги.

Например, в советский период на самой лавиноопасной автодороге с. Ясное–Чамгинский перевал–пос. Загорный, пересекающей Восточно-Сахалинские горы, число лотковых лавиносборов достигало семи на погонный километр. Однако в Сахалинской области есть участки с еще большим количеством лавиносборов на погонный километр: до 56 лотковых лавиносборов (эрозионные врезы) шириной 10–15 м, что определяет значительный ущерб в периоды массового лавинообразования, несмотря на небольшие объемы лавин.

ЗАЩИТА ОТ ЛАВИН В САХАЛИНСКОЙ ОБЛАСТИ

Вынужденное размещение населенных пунктов, хозяйственных объектов и транспортных магистралей в лавиноопасных зонах требует принятия мер по их защите от лавин. Однако ввиду очень большого количества объектов строительство инженерной защиты для всех невозможно, так как возведение противолавинных сооружений является технически сложным и экономически затратным мероприятием. За весь период существования Сахалинской области на ее территории было возведено шесть противолавинных галерей и один лавинорез. Кроме того существовали снеговывдувающие и снегозадерживающие сооружения на лавиноопасных склонах (санаторий «Сахалин», железная дорога г. Южно-Сахалинск–г. Холмск, автодорога г. Шахтёрск–с. Тельновский, г. Невельск) [8].

До настоящего времени в области сохранились две противолавинные галереи, которые находятся при въезде в с. Горнозаводск в устьях рек Сточной и Лопатинки (западное побережье о. Сахалин) и защищают железную дорогу, но при этом являются трамплином, перепрыгивая через который лавина накрывает полотно автомобильной дороги (рис. 2).

Помимо этого в некоторых населенных пунктах, а также на отдельных участках транспортных магистралей существовали снегозадерживающие сооружения на лавиноопасных склонах и снеговывдувающие сооружения. Однако снегозадерживающие сооружения практически разрушены, а существующие снеговывдувающие сооружения установлены без необходимых расчетов и потому не выполняют своей роли. В настоящее время ведутся работы по возведению снегоудерживающих сооружений в лавиносборе на 219-м км железной дороги г. Южно-Сахалинск–пгт Ноглики, но на соседние лавиносборы защита не распространяется.

В 1970–1990-х гг. в Сахалинской области регулярно проводился профилактический спуск лавин. В последние годы он достаточно регулярно проводится на некоторых участках транспортных магистралей (автодороги с. Ильинский–г. Томари, г. Невельск–с. Горнозаводск, авто- и железная дороги г. Южно-Сахалинск–г. Макаров и др.).

Руководством области практикуется закрытие автомобильных и железных дорог для проезда во время сильных метелей, когда вероятность схода лавин особенно высока; это приводит к определенным экономическим ущербам из-за простоя транспорта, прекращения пассажиро- и товарооборота, но позволяет обеспечить безопасность транспорта и населения.



Рис. 2. Противолавинная галерея, с. Горнозаводск. Фото Е. Н. Казаковой.

В 2009–2011 гг. лабораторией лавинных и селевых процессов Сахалинского филиала Дальневосточного геологического института ДВО РАН были разработаны схемы планировочных ограничений к генпланам всех населенных пунктов Сахалинской области, территории которых подвержены воздействию лавинных процессов [9]. Эти схемы помогут в будущем решить проблему размещения населения в лавиноопасных зонах области. Кроме того, разработаны проекты комплексной противолавинной защиты некоторых участков автодорог.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Обеспечение лавинной безопасности для населения и хозяйства Сахалинской области является сложной задачей, однако существует ряд мер, позволяющих минимизировать ущербы от лавин. При разработке проектов противолавинной защиты необходимо учитывать следующие аспекты:

– в связи с очень большим количеством объектов, находящихся в лавиноопасных зонах, строительство инженерной защиты для всех них невозможно;

– проведение профилактического спуска лавин удобно для транспортных магистралей, а для территорий населенных пунктов осложнено из-за расположения зданий и сооружений в зонах транзита и аккумуляции лавин;

– при обеспечении лавинной безопасности промышленных объектов целесообразнее строительство сооружений инженерной защиты, чем перенос объекта в безопасную зону;

– для территорий населенных пунктов целесообразно террасирование лавиноопасных склонов, которое уменьшит объемы лавин и вероятность образования и обрушения снежных карнизов;

– одной из мер по защите от лавин, сходящих со склонов морских террас, может быть высадка леса на поверхности террасы: это блокирует дополнительный принос снега в лавиносбор с поверхности террасы и образование снежных карнизов на бровке террасы.

Наибольшая результативность при обеспечении лавинной безопасности в Сахалинской области может быть достигнута за счет разработки проектов комплексной защиты, включающей совокупность организационных и инженерных мероприятий. В будущем решить проблему размещения населения в лавиноопасных зонах области помогут схемы планировочных ограничений к генпланам всех населенных пунктов Сахалинской области, территории которых подвержены воздействию лавинных процессов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Земцова А. И. Климат Сахалина. — Л.: ГИМИЗ, 1968. — 100 с.
2. Кадастр лавин СССР. Т. 18: Дальний Восток, Сахалин и Курильские острова. — Л.: ГИМИЗ, 1986. — Вып. 4. — С. 111–154.
3. Казаков Н. А., Генсировский Ю. В. Экзогенные геодинамические и русловые процессы в низкогорье о. Сахалин как факторы риска для нефтегазопроводов «Сахалин-2» // Геоэкология. Инженерная геология. Гидрогеология. Геокриология. — М.: МАИК, 2008. — № 6. — С. 483–496.
4. Казакова Е. Н. Лавинная опасность населенных пунктов Сахалинской области // Геориск. — М.: ПНИИС, 2010. — № 4. — С. 58–60.
5. Казакова Е. Н., Лобкина В. А. Лавинные катастрофы Сахалинской области // Материалы гляциол. исследований. — М.: Наука, 2007. — № 103. — С. 185–190.
6. Каталог лавин о. Сахалин и Курильских островов за период 1935–1989 гг. — Южно-Сахалинск: Сахалинское УГМС, 1990. — 233 с. (Препр.).
7. Жируев С. П., Окопный В. И., Казаков Н. А., Генсировский Ю. В. Лавинная опасность на автомобильных и железных дорогах Сахалина и Курил // Геориск. — М.: ПНИИС, 2010. — № 4. — С. 50–57.
8. Шибко П. Г., Иванов А. В., Куроедов И. Г. Опыт эксплуатации противолавинного комплекса санатория «Сахалин» // Снег и лавины Сахалина. — Л.: Гидрометеиздат, 1975. — С. 165–173.
9. Боброва Д. А. Построение карт лавинной опасности территорий населенных пунктов (на примере Сахалинской области) // Геориск. — М.: ПНИИС, 2010. — № 4. — С. 38–41.

Поступила в редакцию 21 марта 2013 г.