

Катастрофические лавины на Сахалине и Курильских островах (1910–2020 гг.)© 2022 г. Е.Н. Казакова^{1*}, Е.А. Подольский², Н.А. Казаков¹¹Специальное конструкторское бюро средств автоматизации морских исследований ДВО РАН, Южно-Сахалинск, Россия;²Центр исследований Арктики, Университет Хоккайдо, Япония

*kazakova-e-n@yandex.ru

Catastrophic avalanches on Sakhalin and the Kuril Islands (1910–2020)E.N. Kazakova^{1*}, E.A. Podolskiy², N.A. Kazakov¹¹The Special Research Bureau for Automation of Marine Research FEB RAS; Yuzhno-Sakhalinsk, Russia;²Arctic Research Center, Hokkaido University, Japan

*kazakova-e-n@yandex.ru

*Received April 6, 2021 / Revised December 6, 2021 / Accepted December 23, 2021***Keywords:** *avalanche, avalanche catastrophe, avalanche release, Sakhalin Island, Kuril Islands.***Summary**

Sakhalin Island and the Kuril Islands are among the most dangerous regions in Russia in terms of the impact of avalanches on the population and economics. The orographic conditions of Sakhalin Island and the Kuril Islands impose limitations on the selection of areas for housing settlements and economic enterprises, that is why many of them are situated in avalanche-prone zones. Sixty-three settlements of the region are located in such zones. The article provides the most complete recent information about catastrophic avalanches on Sakhalin Island and the Kuril Islands for the period from 1910 to 2020. During this time, 256 events of releases of the catastrophic avalanches were recorded; as a result of which 1203 people were injured, and 783 died. Information on the conditions when catastrophic avalanches release and their characteristics are presented. It was found that during this period cases of people being caught or deceased in avalanches took place in 72% of winters, and in 12% of them there were five or more catastrophic avalanches per season. The largest number of catastrophic avalanches released on the western coast of Southern Sakhalin, which was conditioned by significant economic development and the high avalanche activity on this area. Despite the large number of avalanche victims, engineering avalanche protection still exists on Sakhalin and the Kuril Islands only on a very limited number of sites, and avalanche prevention services are few and cannot provide an adequate level of avalanche safety on these territories.

Citation: Kazakova E.N., Podolskiy E.A., Kazakov N.A. Catastrophic avalanches of Sakhalin and the Kuril Islands (1910–2020). *Led i Sneg. Ice and Snow*. 2022, 62 (1): 99–112. [In Russian]. doi: 10.31857/S2076673422010119.

*Поступила 6 апреля 2021 г. / После доработки 6 декабря 2021 г. / Принята к печати 23 декабря 2021 г.***Ключевые слова:** *лавина, лавинная катастрофа, лавинная опасность, Сахалин, Курильские острова.*

Приведены сведения о катастрофических лавинах на острове Сахалин и Курильских островах за период с 1910 по 2020 г. За это время зафиксировано 256 случаев схода катастрофических лавин (пострадали 1203 человека, из них 783 – погибли). Рассмотрены условия схода катастрофических лавин и даны их характеристики. Установлено, что случаи попадания или гибели людей в лавинах отмечены в 72% зим этого периода, а в 12% зим происходило пять и более лавинных катастроф.

Введение

Изучение катастрофических лавин – необходимый этап исследования лавинной опасности, так как позволяет установить наиболее значимые факторы, определяющие ущерб и число жертв схода лавин в разных ситуациях, а также наглядно подтверждает необходимость мер по защите от лавин в конкретной местности. Существует два основных определения катастрофической лавины: 1) лавина редкой повторяемости, возникающая при оптимальном сочетании лавинообра-

зующих факторов и распространяющаяся далеко за пределы минерального конуса выноса, сформированного обычными лавинами в данном лавиноборе; 2) лавина, вызвавшая значительный материальный ущерб и человеческие жертвы [1]. В статье мы рассмотрим лавины, соответствующие второму определению. В Сахалинской области лавины, вызвавшие материальный ущерб и человеческие жертвы, в основном имели небольшие объёмы. В работе приведены данные о катастрофических лавинах, зафиксированных на территориях острова Сахалин и Курильских

островов, а также острова Монерон за период с 1910 по 2020 г. Опубликованные ранее работы на эту тему ограничивались обзором русскоязычных документов [2] или учитывали японский период, но покрывали период до 2010 г. [3].

Постановка проблемы

Сахалинская область относится к числу самых лавиноопасных территорий России с точки зрения воздействия лавин на население и хозяйство. В лавиноопасных зонах области находятся 63 населённых пункта – 12 городских поселений (города Холмск, Невельск, Корсаков, Углегорск и др.) и 51 сельское поселение, а также зелёная зона областного центра – Южно-Сахалинска (территория горнолыжного комплекса «Горный воздух»). В лавиноопасных зонах расположено более 1000 жилых домов, производственные сооружения, объекты социального значения. Площадная поражённость территории населённых пунктов лавинными процессами варьирует от 1 до 45% (г. Невельск). Кроме того, в лавиноопасных зонах проходят около 180 км железных и более 200 км автомобильных дорог [4]. Тем не менее, мероприятия по противолавинной защите проводятся в минимальном объёме, а инженерная защита от лавин существует на крайне ограниченном числе участков.

Данные о катастрофических лавинах, произошедших на территории Сахалина и Курильских островов, недостаточно точны. Во-первых, известны только документально зафиксированные в тех или иных источниках (газетах, архивах и т.п.) случаи. Опрос местного населения в разных районах Сахалинской области в большинстве случаев показал, что люди могут назвать только район схода лавины, но не помнят точно не только дату, но и год события. Во-вторых, в нескольких случаях в разных источниках отмечены катастрофические лавины, произошедшие в одном и том же месте и с одинаковым количеством жертв, но с разницей в несколько лет. В этих случаях практически невозможно установить, идёт речь об одном случае с достоверно не известной датой или о двух случаях.

Информация о катастрофических лавинах чаще всего ограничивается только датой (во многих случаях – только годом), местом происше-

Таблица 1. Наличие информации о характеристиках катастрофических лавин на территории Сахалина и Курильских островов за период 1910–2020 гг.

Тип информации	Число лавин, %
Дата схода	75*
Морфологический тип лавины	34
Влажность снега	23
Генезис лавины	34
Причина схода лавины	18
Форма отрыва лавины	33
Превышение лавиносбора	9
Уклон склона	11
Экспозиция склона в зоне отрыва	16
Объём лавины	26

*Точная дата известна для 193 случаев, для 16 случаев – год и месяц, для 43 случаев – только год, в четырёх случаях год известен не точно.

ствия (чаще всего названием населённого пункта) и числом жертв. Характеристики лавины или лавиносбора, как правило, отсутствуют. Например, данные о морфологическом типе лавиносбора есть только для 34% случаев катастрофических лавин, о превышении лавиносбора – для 10% (табл. 1). На протяжении рассматриваемого периода (1910–2020 гг.) территория Сахалина и Курильских островов меняла государственную принадлежность. Так, с 1905 по 1945 г. южная часть Сахалина (до 50-й параллели), а также Курильские острова принадлежали Японии. Кроме того, с 1920 по 1925 г. Японией была оккупирована и северная часть Сахалина. С 1945 г. вся территория Сахалина и Курильских островов перешла к СССР. Такие перемены статуса уменьшили объём доступной информации о лавинах.

Этот существенный исторический пробел был пополнен анализом японских документов (рис. 1), которые вместе с русскоязычными источниками позволили сделать три основных вывода [3]: 1) Сахалин относится к регионам с высокой смертностью от лавин; 2) 60% погибших были японскими гражданами; 3) с 1930-х по 1960-е годы наблюдалась волна катастрофических лавин, связанная с интенсивным освоением региона. Работа [3] покрыла период с 1910 по 2010 г. и была опубликована на английском языке. Без интеграции восстановленной ей статистики в продолжающиеся русскоязычные исследования потенциал обеих частей будет ограничен. В настоящей работе представлена интегрирован-

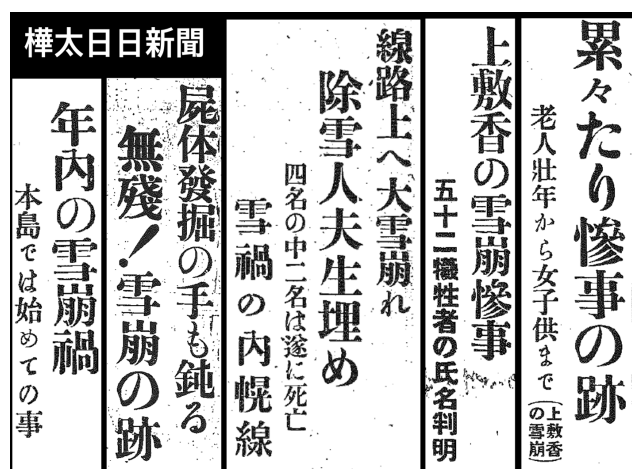


Рис. 1. Заголовки разных выпусков японской газеты «Карафуту—нитиничи—синбун» («Ежедневная газета Карафуту») о катастрофических лавинах, которые произошли на Сахалине в то время, когда юг острова принадлежал Японии (1910–1945 гг.) – интересный исторический пример источников информации о катастрофических лавинах (любезно предоставлены К. Изуми).

Справа налево

«Гора трупов после катастрофы: от пожилых до детей и женщин (лалина Камисисука/Леонидово)».

«Лавинная катастрофа под Камисисука/Леонидово: 52 погибших идентифицированы».

«Большая лавина на железной дороге. 4 рабочих, расчищавших пути от снега, погребены, из них двое погибли. Снежная катастрофа на железнодорожной линии Найхоро/Горнозаводск».

«Руки немеют, откапывая трупы, ужас! Последствия лавины».

«Лавинная катастрофа этого года произошла впервые на этом острове» (о. Монерон)

Fig. 1. Headlines of various issues of the Japanese newspaper «Karafuto—nitinichi—shinbun» («Karafuto daily newspaper») about avalanche disasters that occurred on Sakhalin during the time when the south of the island belonged to Japan (1910–1945) – an interesting historical example of sources of information about avalanche disasters (courtesy of K. Izumi).

From right to left

«A mountain of corpses after a disaster: from the elderly to children and women (Kamisisuka / Leonidovo avalanche)».

«Avalanche disaster near Kamisisuka/Leonidovo: 52 dead identified».

«A big avalanche on the railroad. 4 workers, clearing the paths from snow, were buried, 2 of them died. Snow disaster on the Nailhor/Gornozavodsk railway line».

«Hands go numb, digging up corpses, horror! The consequences of an avalanche».

«This year's avalanche disaster happened for the first time on this island» (Moneron Island)

ная, дополненная (например, за период 2010–2020 гг.) и уточнённая информация. Это – первый обзор катастрофических лавин Сахалина и Курильских островов на русском языке за столь

продолжительный период (110 лет). Подобные материалы (см. рис. 1) позволили проанализировать всю имеющуюся здесь информацию [3]. Основной источник информации о катастрофических лавинах за японский период – японские газеты, выходившие в 1910–1945 гг. (см. рис. 1), за советский и российский периоды – Каталоги и Кадастры лавин [5, 6], средства массовой информации, опрос местного населения.

Факторы лавинообразования на Сахалине и Курильских островах

Широкое распространение лавин на территории Сахалина и Курильских островов обусловлено благоприятным сочетанием геоморфологических и метеорологических факторов. На территории островов природные лавинные комплексы можно разделить на *горные, береговые и равнинные* [7]. В *горных* природных лавинных комплексах средние объёмы лавин составляют 500–15 тыс. м³, а максимальные превышают 1 млн м³ [7]. Так, 3 января 1991 г. на Чамгинском перевале (Восточно-Сахалинские горы) сошли две лавины объёмом 1 млн м³ и 1,4 млн м³. В *береговых* природных лавинных комплексах, расположенных на уступах морских террас и отмытых клифов, перепады высот лавиносборов составляют 5–200 м. Средние объёмы лавин здесь невелики и составляют обычно 100–1000 м³, а максимальные на Сахалине могут достигать 30 тыс. м³, а на Курильских островах – 50 тыс. м³ [8]. В *равнинных* природных лавинных комплексах лавины формируются на склонах речных террас, оврагов с перепадом высот от 5 м. Объёмы лавин здесь – 50–500 м³ [9]. Отдельно необходимо выделить *антропогенные лавинные комплексы*, расположенные на склонах различных насыпей, выемок, отвалов, дорожных откосов и т.п. Для таких склонов характерен небольшой перепад высот (обычно 5–30 м) и уклоны 30–45°. Средние объёмы лавин составляют 10–200 м³, а максимальные не превышают 1 тыс. м³.

Высокую лавинную активность на Сахалине и Курильских островах обеспечивают достаточно большое количество твёрдых осадков и значительная продолжительность зимнего сезона. Образование устойчивого снежного покрова на Сахалине наблюдается с октября в горной части

Среднего Сахалина по конец ноября в прибрежной части юга острова, на Курильских островах – в первой–второй декаде декабря [10]. Максимальных значений толщина снежного покрова достигает во второй–третьей декаде марта и составляет в горах в особо многоснежные годы 250–400 см. Снежный покров исчезает в начале–середине мая на юге острова и в конце мая – на севере [11]. Таким образом, продолжительность лавиноопасного периода длится от четырёх месяцев в прибрежной части Южного Сахалина и на Курильских островах до восьми месяцев в горной части Сахалина. Сумма твёрдых осадков на Сахалине и Курильских островах составляет в среднем от 150–300 мм на побережьях и в долинах и до 500–1200 мм в горах. Важную роль в формировании лавин на территории островов играет метелевый перенос снега, обеспечивающий дополнительный принос снега в зоны зарождения лавин, а также образование снежных карнизов. Средняя продолжительность метелей за зиму на побережьях острова достигает 400–600 часов [10].

Один из основных факторов, влияющих на лавинообразование на Сахалине и Курильских островах, – перекристаллизация снежного покрова [12, 13], определяющая частоту формирования лавин и значения их динамических характеристик. Как показывают наблюдения за лавинным режимом на о. Сахалин в 1977–2020 гг., активность лавинных процессов, объёмы и энергия лавин в большей степени зависят от степени перекристаллизации снежного покрова, чем от морфометрических характеристик лавиносборов [14].

Результаты исследования

За последние 110 лет (1910–2020 гг.) на территории Сахалина и Курильских островов зафиксировано 256 случаев схода катастрофических лавин. По информации из доступных нам источников, в этих лавинах пострадали 1203 человека, из них 783 погибли. Приведённое число случаев немного ниже предыдущей оценки (275 случаев схода [3]), видимо, в связи с тем, что за японский период эта оценка содержала и случаи без смертельного исхода и сопровождалась крайне малым объёмом деталей о месте и дате схода. Тем не менее, общее число людей,

попавших в лавины, превышает предыдущую оценку (>994 [3]) примерно на 200 человек, вероятно, из-за того, что новая оценка включает в себя ~87 выживших в трагедии Средняя Медвежка и ещё ряд нерассмотренных ранее случаев попадания людей в лавины без тяжёлых последствий. Кроме того, возможно, что реальное число людей, попавших в лавины, остаётся плохо задокументированным в тех случаях, когда люди не получили увечий.

На рис. 2 приведён график распределения по зимним сезонам числа случаев и числа жертв катастрофических лавин на Сахалине и Курильских островах. В 12% зимних сезонов число катастрофических лавин составляло пять и более (табл. 2). Периоды с наибольшим за зимний сезон числом катастрофических лавин и наибольшим числом жертв лавин отмечены в 1936–1939 и 1968–1970 гг. (см. табл. 2 и рис. 2). В 1936–1939 гг. 58 катастрофических лавин из 60 произошли на территории Южного и Среднего Сахалина – в японской части острова. Зимой 1936/37 г. 71% катастрофических лавин (15 из 21) сошли в период с 14 по 17 февраля 1937 г. в южной части острова, в основном на его южном и западном побережьях (табл. 3). Вероятно, это связано с прохождением циклона. Так, на метеостанции в Одомари (в настоящее время город Корсаков) 14–16 февраля была метель, выпало 26 мм осадков, ветер в порывах достигал 29 м/с [15].

Наибольшее за зимний сезон число катастрофических лавин (28 случаев) на Сахалине отмечено зимой 1937/38 г. в южной, в тот момент японской части острова. В этих лавинах погибли 123 человека. Все эти лавины, за исключением одной, сошли в 17–19 февраля 1938 г. (см. табл. 3). К сожалению, метеоданных для данного района за этот период нет. В зимний сезон 1938/39 г. семь катастрофических лавин из 11 сошли 20–23 января 1939 г. По данным гидрометеорологической станции (ГМС) «Углегорск» 14–15 января наблюдалась метель, за двое суток выпало 28 мм осадков, а 20–23 января выпало ещё 15 мм осадков при сильном потеплении. Всего за январь ко времени схода лавин выпало 65 мм осадков, что несколько превышает месячную норму (47 мм [10]); данных за декабрь нет. По данным ГМС в Отомари (г. Корсаков) 19–20 января выпал 41 мм осадков и наблюдалась сильная метель [15].

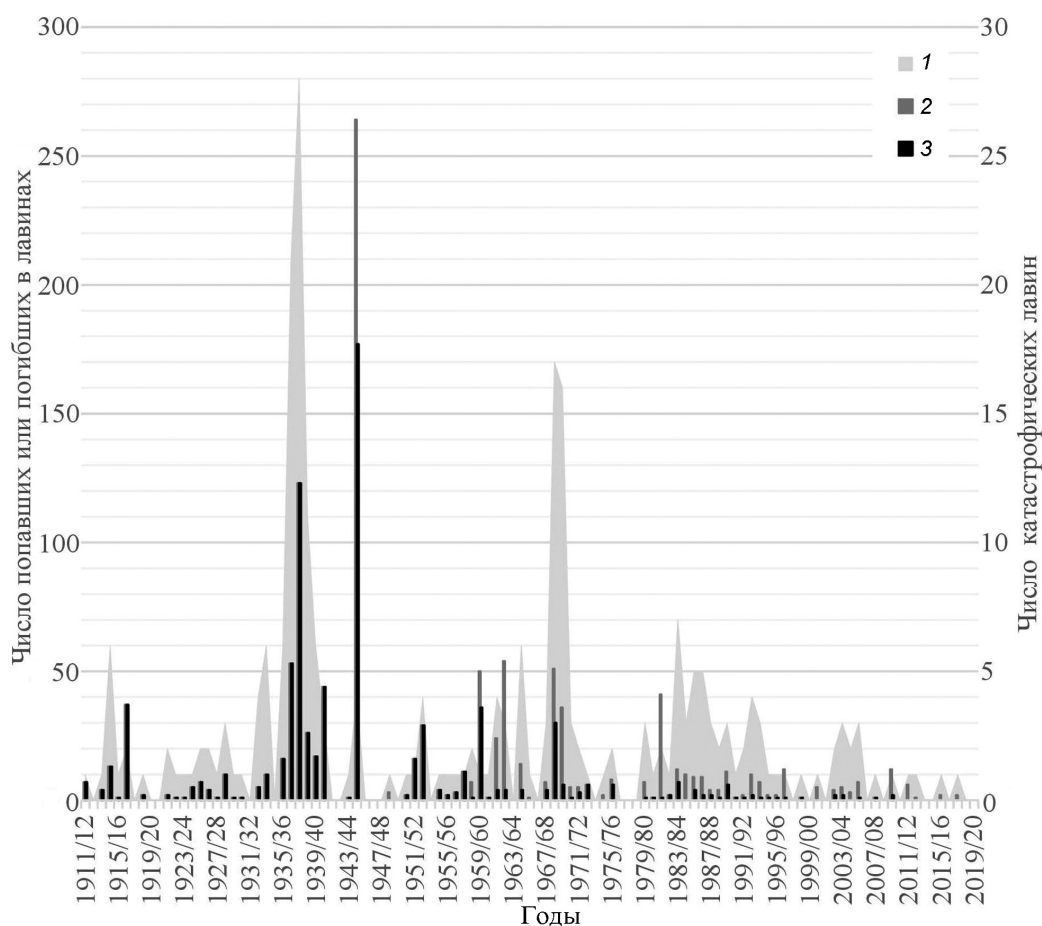


Рис. 2. Распределение по зимним сезонам числа зафиксированных случаев и числа жертв катастрофических лавин на Сахалине и Курильских островах (1911–2020 гг.).

1 – число случаев схода катастрофических лавин за зимний сезон; 2 – число людей, попавших в лавину; 3 – число людей, погибших в лавинах

Fig. 2. Distribution of the number of cases and the number of victims of catastrophic avalanches on Sakhalin and the Kuril Islands by winter seasons (1911–2020).

1 – the number of avalanche accidents during the winter season; 2 – the number of people caught in the avalanche; 3 – the number of deaths in the avalanches.

Следующий период массового схода катастрофических лавин выпадает на 1968–1970 гг. (см. табл. 2). Большинство катастрофических лавин сошло в южной части Сахалина – на побережье залива Анива, на западном побережье и в Мицульском хребте. Зимой 1968/69 г. 15 из 17 катастрофических лавин сошли 4–7 февраля 1969 г. на Южном Сахалине во время метели. Большая часть (12 из 15) катастрофических лавин случилась на западном побережье Южного Сахалина, на участке между селом Байково и городом Невельск, ещё две – в горной части Южного Сахалина, одна – на побережье залива Анива. В эти лавины попали 40 человек, 19 из них погибли (см. табл. 2). За эти даты по данным ГМС «Не-

вельск» выпало 15 мм осадков, по данным ГМС «Южно-Сахалинск» – 51 мм [16]. В целом с 1 по 7 февраля 1969 г. в южной части о. Сахалин было зарегистрировано более 60 лавин, вызвавших жертвы среди населения и причинивших ущерб хозяйству острова (завалы автомобильных и железных дорог, приведшие к прекращению транспортного сообщения, разрушению и повреждению зданий и сооружений).

В зиму 1969/70 г. зарегистрировано 16 катастрофических лавин (см. табл. 2), которые сошли главным образом в январе, феврале и марте на западном побережье Южного Сахалина, а также в Мицульском хребте. Эта зима была многоснежной, сумма твёрдых осадков

Таблица 2. Зимние сезоны с большим числом случаев схода катастрофических лавин (более пяти случаев за сезон) на территории Сахалина и Курильских островов за период 1910–2020 гг.

Дата	Число случаев	Число людей, попавших в лавину	Число людей, погибших в лавинах
1914–1915	6	13	13
1933–1934	6	10	10
1935–1936	6	16	16
1936–1937	21	53	53
1937–1938	28	123	123
1938–1939	11	26	26
1939–1940	6	17	17
1964–1965	6	14	4
1968–1969	17	51	30
1969–1970	16	36	6
1983–1984	7	12	7
1985–1986	5	9	4
1986–1987	5	9	2

на Южном Сахалине значительно превышала норму, был отмечен массовый сход лавин [17]. Пять катастрофических лавин сошли 17–18 января 1970 г. в Мицульском хребте (см. табл. 3). По данным ГМС «Южно-Сахалинск» 16–18 января 1970 г. выпало 45 мм осадков, ГМС «Невельск» – 16 мм, а сумма осадков с начала зимы к этому времени составила 178 и 207 мм соответственно [16]. В большинстве случаев периоды массового схода катастрофических лавин наблюдались в конце января – феврале во время метелей, что вызвано выпадением значительного количества снега на сильно перекристаллизованную снежную толщу.

На территории Сахалина и Курильских островов зарегистрировано восемь случаев, когда число пострадавших в одной лавине превысило 20 человек (табл. 4). Два из них произошли на о. Парамушир, один – на о. Шумшу, пять – на о. Сахалин за период с 1917 по 1982 г. Самая крупная из зарегистрированных катастрофических лавин сошла 9 февраля 1945 г. в пос. Средняя Медвежка (Александровский район, приблизительно в 20 км к югу от г. Александровск-Сахалинский). Посёлок был расположен рядом с рудником «Октябрьский», проживали там в основном рабочие рудника со своими семьями. Посёлок Средняя Медвежка находился в днище V-образной долины р. Чаша

в зоне аккумуляции лавин с обеих её бортов. Согласно [18], лес на склонах здесь выгорел в годы японской оккупации Северного Сахалина и вторично – при пожаре в 1935 г. 9 февраля 1945 г. в 23 часа 25 минут со склона горы Маяк (абсолютная высота 564 м) сошла лавина объёмом 170 тыс. м³ [5]. Она разрушила шесть жилых домов, магазин и здание, где находились горноспасательная станция и детский сад, а также здание кочегарки. В лавину попали 236 человек. Погибли по разным данным от 137 до 149 человек [5, 18]. Лавина сошла из лавиносбора лоткового типа, расположенного на склоне южной экспозиции.

Зима 1944/45 г. по данным ближайшей к месту схода лавины ГМС «Александровск-Сахалинский» (абсолютная высота 29 м), расположенной в 20 км к северу от пос. Средняя Медвежка, была многоснежной. Сумма твёрдых осадков за ноябрь–март почти в два раза превышала среднемноголетнее значение (397 мм [16] при среднемноголетнем значении 209 мм [10]). К моменту схода катастрофической лавины 9 февраля сумма твёрдых осадков на ГМС составляла 175,7 мм (для сравнения: среднемноголетнее количество твёрдых осадков за ноябрь–январь, согласно данным ГМС «Александровск-Сахалинский», составляет 135 мм [10]). За 5–7 февраля выпало 29,8 мм. 7–8 февраля было потепление до +1,4 °С. 9 февраля на ГМС выпало всего 0,6 мм осадков [16]. Информация о генетическом типе лавины отсутствует, но, судя по имеющимся данным, это была лавина смешанного снега (метелевого и перекристаллизованного). В районе пос. Средняя Медвежка и рудника «Октябрьский» зафиксировано ещё шесть случаев гибели людей в лавинах (в 1937, 1939, 1943, 1945, 1955 и 1962 гг.). В эти лавины попали 22 человека, из них 12 – погибли. Были разрушены жилые дома и хозяйственно-бытовые строения. Всего с 1937 по 1962 г. на этом участке в лавины попали 258 человек, 161 из которых – погибли. В 1962–1963 гг. посёлок и рудник были закрыты.

Отметим, что не всегда лавины, вызвавшие большое число жертв, сходили из лавиносборов с большим перепадом высот. Так, 1 марта 1945 г. на о. Шумшу с уступа клифа относительной высотой всего 10 м сошла лавина, разрушившая расположенные у подножия казармы сол-

Таблица 3. Случаи массового схода катастрофических лавин (более пяти случаев за несколько дней) на территории Сахалина за период 1910–2020 гг.

Дата	Район	Число случаев	Число людей,	
			попавших в лавины	погибших в лавинах
14–17.02.1937 г.	Побережье залива Анива (с. Новиково – с. Муравьево – г. Корсаков – с. Соловьевка); западное побережье Южного Сахалина (г. Невельск, с. Садовники, с. Новоселово, с. Томари); горная часть Южного Сахалина (Мицунский хр., с. Чистоводное)	15	39*	39
17–19.02.1938 г.	Западное побережье Южного и Среднего Сахалина (с. Тельновский, г. Томари, с. Байково, с. Костромское, с. Пионеры – с. Садовники, с. Яблочное, с. Калинино, с. Заветы Ильича, с. Ясноморский, г. Невельск, с. Горнозаводск, с. Шебунино); горная часть Южного Сахалина (район станции Перевал, с. Синегорск, с. Чапаево); побережье залива Анива (с. Новиково – с. Муравьево – г. Корсаков – с. Первая Падь)	27	122*	122
20–23.01.1939 г.	Западное побережье Южного и Среднего Сахалина (с. Лесогорск, с. Пензенское, с. Яблочное), п-ов Терпения; горная часть Южного Сахалина (Чистоводное)	7	17*	17
04–07.02.1969 г.	Побережье залива Анива (г. Корсаков – с. Пригородное); горная часть Южного Сахалина (с. Чапланово – с. Бамбучки, с. Синегорск); западное побережье Южного Сахалина (с. Байково, г. Холмск, с. Поляково, с. Заветы Ильича, г. Невельск)	15	40	19
17–18.01.1970 г.	Горная часть Южного Сахалина (с. Быков, с. Синегорск, с. Загорский)	5	12	0

*Точное число людей, попавших в лавину, неизвестно, есть данные только о числе погибших.

Таблица 4. Катастрофические лавины Сахалинской области с большим числом жертв (более 20 пострадавших в одной лавине).

Местоположение	Дата	Число людей,		Ущерб
		попавших в лавину	погибших в лавине	
О. Сахалин, Томаринский район, рудничный посёлок при угольном карьере Акигава	22.01.1917 г.	Не менее 36	36	Нет данных
О. Сахалин, Поронайский район, около с. Леонидово	13.12.1940 г.	Не менее 41	41	Разбито рабочее общежитие
О. Шумшу	01.03.1945 г.	Не менее 23	23	Нет данных
О. Сахалин, Александровский район, пос. Средняя Медвежка	09.02.1945 г.	236	149	Разрушено шесть жилых домов и три объекта социально-бытового значения
О. Сахалин, Томаринский район, пос. Неводское, порт	1950 г. (1952?)	Не менее 20 (по другим данным – 24)	20 (по другим данным – 24)	Разрушено два барака
О. Парамушир, г. Северо-Курильск	25.12.1959 г.	50 (по неофициальным данным – 72)	36 (по неофициальным данным – 48)	Разрушены жилые дома
	25–26.12.1962 г.	51	2	Воздушной волной лавины разрушено пять домов
О. Сахалин, Холмский район, железная дорога Южно-Сахалинск – Холмск (Камышевый перевал)	31.03.1982 г.	40	0	Сбито два вагона поезда

дат японской армии (погибли 23 человека) [19]. Лавина сошла в результате обрушения снежного карниза. В 1950 г. (по другим данным в 1952 г.) в порту пос. Неводское Томаринского района с уступа морской террасы сошла лавина (осов),

в которой погибли 20 человек (по другим данным – 24 человека), было разрушено два барака. Превышение лавиносбора составляло 35 м. Таким образом, даже сход лавины с низкого склона может вызвать значительное число жертв.

К сожалению, из-за недостаточного объёма данных трудно проанализировать метеорологические условия периода, предшествующего сходу большинства катастрофических лавин. И даже при наличии данных о количестве осадков из-за ошибок, появившихся при измерении или оцифровке материалов, в некоторых случаях возникает искажение общей картины метеорологических условий.

Обсуждение результатов

За последние 110 лет (1910–2020 гг.) случаи попадания или гибели людей в лавинах отмечены в 72% зим, причём в 12% зим сходили пять и более катастрофических лавин. Ранняя оценка числа зим с катастрофическими лавинами дала похожий результат (70%), поскольку большинство случаев приходится на период до 2010 г. [3]. Среднее число попавших в лавины составляет 11 человек в год, погибших – семь человек за зимний сезон, а медиана – 2 и 1 соответственно. Такое большое значение среднего арифметического обусловлено большим числом жертв в катастрофической лавине 9 февраля 1945 г. Максимальное число попавших в лавины за зимний сезон – 264, погибших – 177 (1945 г.).

Наибольшее число катастрофических лавин сошло на западном побережье Сахалина – от с. Шебунино до г. Александровск-Сахалинский, что обусловлено высокой степенью хозяйственного освоения этого участка: здесь находится много населённых пунктов и дорог острова (рис. 3). Большинство из них расположено у подножия уступов морских террас и отмытых клифов, с которых и сходят лавины. На Курильских островах зарегистрировано 19 катастрофических лавин, в которых пострадали 177 человек, 113 из них – погибли. Эти события произошли на островах Итуруп, Кунашир, Шумшу, Матуа, Шикотан, причём в 13 случаях – на территории населённых пунктов (шесть случаев из них – в г. Северо-Курильск).

Информация о морфологическом типе лавин по Сахалинской области есть только для 34% случаев схода катастрофических лавин. Доля осовов среди этих случаев составляет 30%. Информация об объёме лавин есть только для 25% случаев. В половине из них (33 случая) объём лавины составлял менее 1 тыс. м³. Минималь-

ный объём лавины, в которой погиб человек, – 10 м³ (1999 г., пос. Санаторный, в лавине погиб школьник), максимальный – 170 тыс. м³ (1945 г., пос. Средняя Медвежка). Небольшие объёмы катастрофических лавин обусловлены относительной высотой лавиносборов, расположенных в заселённой местности, которая в большинстве случаев не превышает 200 м. Заметим, что в ряде случаев (<10% [3]) жертвы были вызваны лавинами, сошедшими с невысоких склонов с относительной высотой менее 35 м (табл. 5). В большинстве случаев это – уступы морских и речных террас и отмытых клифов.

В числе катастрофических лавин зарегистрирована 21 антропогенная (45 человек попали в лавины, из них 17 – погибли), причём 10 из них спустились дети, катавшиеся на склонах. В остальных случаях лавины были вызваны выходом в лавиносбор туристов и лыжников, а также выездом снегоходов. В одном случае погиб рабочий, подрезавший лавину. В 17% случаев катастрофических лавин число попавших в одну лавину составляло пять человек и более, в 7% случаев – 10 и более. Такие случаи связаны, как правило, со сходом больших лавин на жилые дома или хозяйственные объекты. Преобладающее большинство катастрофических лавин сошло в январе и феврале (рис. 4), что связано с сочетанием ряда факторов: высокой степени перекристаллизации снежной толщи в это время, частыми метелями, значительной толщиной снежного покрова, накопившегося к этому времени на склонах. В результате перекристаллизации снежная толща к началу января становится неустойчивой, что обусловлено формированием в ней лавиноопасных слоёв, в связи с чем к сходу лавин больших объёмов может привести даже незначительное воздействие на склон, например, снегопад, метель, движение человека по склону или техники по автодороге у подножия склона [13].

Поскольку сход катастрофических лавин вызван не только природными, но и социальными факторами, не всегда в многоснежные зимы жертв лавин больше, чем в мало- и среднеснежные. Кроме того, почти все периоды массового схода катастрофических лавин на Сахалине связаны с прохождением циклонов и сильными метелями с большим количеством осадков. Так, в г. Невельск из 15 зим с катастрофическими лавинами только в шести зимах сумма осад-

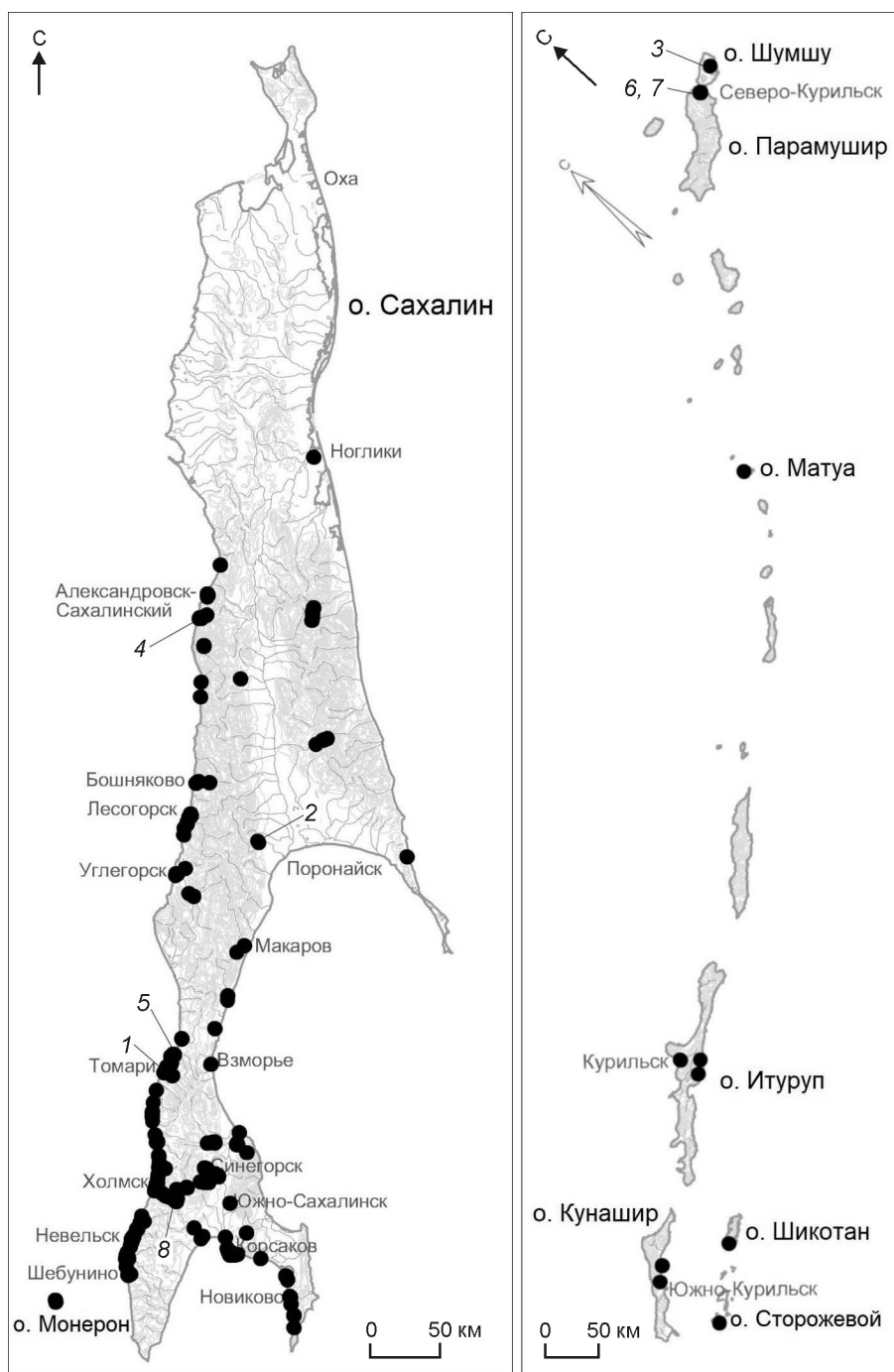


Рис. 3. Карта-схема расположения мест схода катастрофических лавин на Сахалине и Курильских островах. Места схода катастрофических лавин, в которых пострадали более 20 человек: 1 – о. Сахалин, Томаринский район, рудничный посёлок при угольном карьере Акигава; 2 – о. Сахалин, Поронайский район, около с. Леонидово; 3 – о. Шумшу; 4 – о. Сахалин, Александровский район, пос. Средняя Медвежка; 5 – о. Сахалин, Томаринский район, пос. Неводское, порт; 6, 7 – о. Парамушир, г. Северо-Курильск; 8 – о. Сахалин, Холмский район, железная дорога Южно-Сахалинск – Холмск (Камышевый перевал)

Fig. 3. Schematic map of the location of catastrophic avalanche sites on Sakhalin and the Kuril Islands. The places of avalanche disasters in which more than 20 people were injured: 1 – Sakhalin Island, Tomarinsky District, mine settlement at the Akigawa coal mine; 2 – Sakhalin Island, Poronaysky district, near the village Leonidovo; 3 – Shumshu Island; 4 – Sakhalin Island, Aleksandrovsky district, settlement SrednyMedvezhka; 5 – Sakhalin Island, Tomarinsky district, settlement Nevodskoe, harbor; 6, 7 – Paramushir Island, SeveKurilsk; 8 – Sakhalin Island, Kholmsk region, railway Yuzhno-Sakhalinsk – Kholmsk (Kamyshev pass)

Таблица 5. Лавины с низких склонов (35 м и ниже), повлёкшие за собой человеческие жертвы в Сахалинской области

Место схода	Дата схода	Относительная высота лавиносбора, м	Число людей,	
			попавших в лавину	погибших в лавине
О. Шумшу	01.03.1945 г.	10	40	23
Томаринский район, с. Неводское	1952 г., декабрь	30	24	24
Город Невельск	06.02.1969 г.	20	3	3
Холмский район, с. Поляково	06.02.1969 г.	35	1	1
Макаровский район, пос. Восточный	15.02.1972 г.	30	2	2
Город Александровск-Сахалинский	21.12.1986 г.	10	2	0
Углегорский район, около с. Медвежье	05.02.1988 г.	15	2	2
Город Углегорск	06.02.1988 г.	5	1	0
ПГТ Ноглики	01.02.1993 г.	5	1	0
Долинский район, пос. Быков	31.12.2007 г.	27	1	1

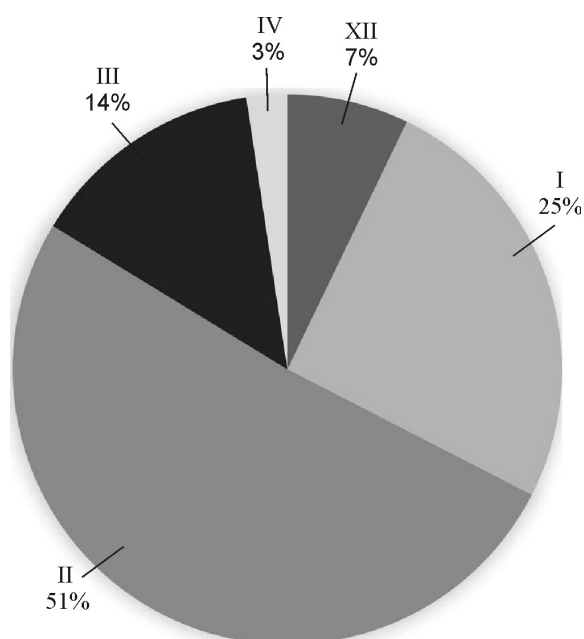


Рис. 4. Процентное соотношение катастрофических лавин на Сахалине и Курильских островах по месяцам за период 1910–2020 гг.

I – январь; II – февраль; III – март; IV – апрель; XII – декабрь

Fig. 4. Percentage of catastrophic avalanches in the Sakhalin and the Kuril Islands by months for the period 1910–2020.

I – January; II – February; III – March; IV – April; XII – December

ков превышала норму (рис. 5). 66% случаев катастрофических лавин произошли на территориях населённых пунктов (67% погибших в лавинах), ещё 12% – на автомобильных и железных дорогах. За исключением двух десятилетий (1981–1990 и 2001–2010) не менее 50% людей, попавших в лавины, пострадали на территориях населённых пунктов (рис. 6, а). Эти исключения

обусловлены двумя случаями схода катастрофических лавин на железных дорогах, повлиявших на статистику происшествий. В марте 1982 г. на железной дороге Южно-Сахалинск – Холмск в районе Камышевого перевала лавиной был сбит поезд, пострадало более 40 человек. 31 декабря 2009 г. на 219 км линии Корсаков – Ноглики на перегоне Заозерное – Пугачево в лавину при расчистке лавинного завала попали 12 человек. Число погибших в лавинах на территориях населённых пунктов в каждом десятилетии составляло не менее 50% всех погибших, а в некоторые десятилетия (1911–1920, 1921–1930, 1941–1950, 1971–1980, 1991–2000) превышало 80% (см. рис. 6, б).

Только на территории г. Невельск зарегистрировано 15 случаев попадания людей в лавины (42 человека попали в лавины, из них 23 – погибли). Это связано с расположением застройки и транспортных магистралей в лавиноопасных зонах – у подножия уступов морских и речных террас и отмытых клифов, а также в узких речных долинах в горной местности. Из-за близкого к лавиносборам расположения этих объектов даже лавины небольшого объёма и с небольшой, до 500 м, дальностью выброса причиняют регулярный ущерб и вызывают жертвы. В японский период среднее число погибших в год было значительно больше, чем позже, в советский, а затем и в российский периоды (12 и 4 погибших в год соответственно). Большое число жертв лавин в японский период связано, во-первых, с активным освоением территории, а во-вторых – с обезлесением склонов. Масштабные лесозаготовки, лесные пожары и нашествие сибирского

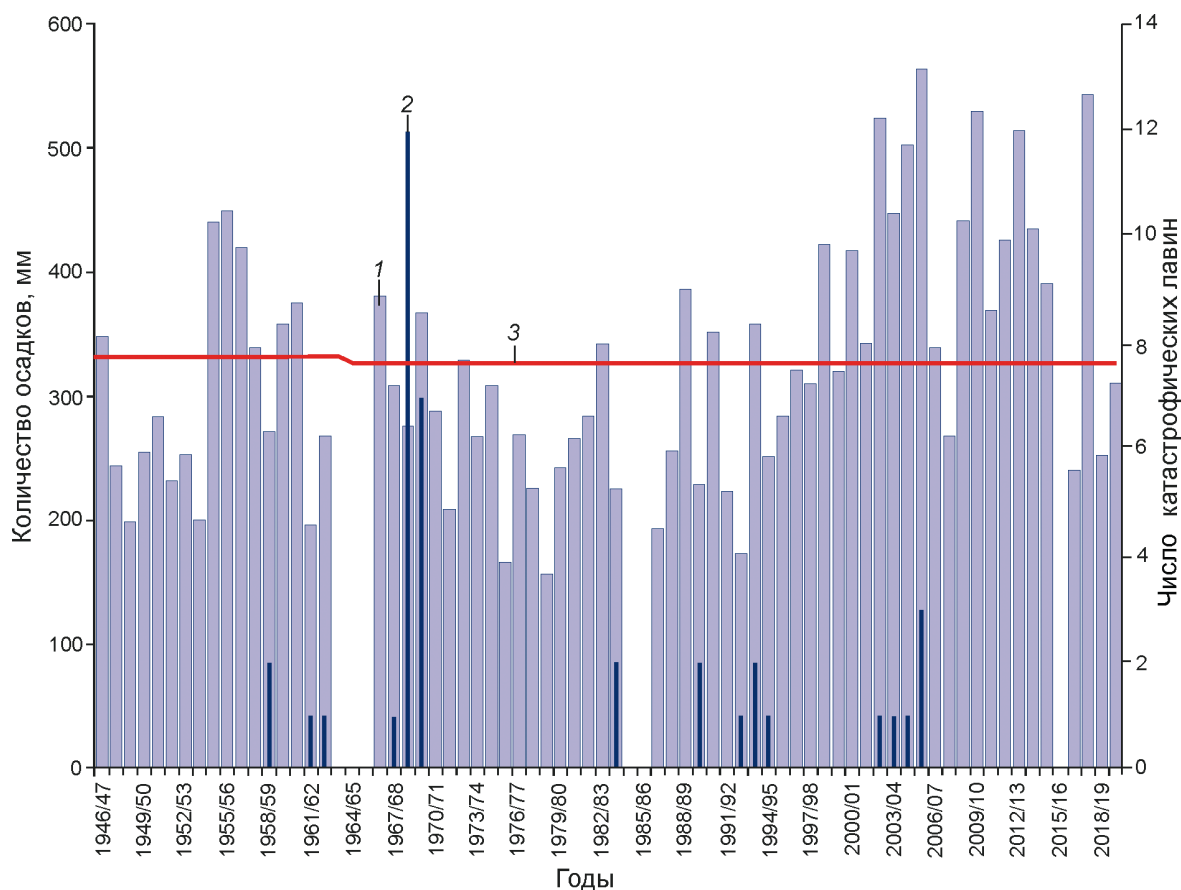


Рис. 5. Количество твёрдых осадков за ноябрь–март и число катастрофических лавин за зимний сезон в г. Невельск.

1 – количество осадков за ноябрь–март, мм; 2 – число катастрофических лавин за зимний сезон; 3 – среднее многолетнее количество осадков за ноябрь–март, мм

Fig. 5. Amount of solid precipitation for November–March and the number of catastrophic avalanches for the winter season in the city of Nevelsk.

1 – the amount of precipitation for November–March, mm; 2 – the number of catastrophic avalanches during the winter season; 3 – the average long–term amount of precipitation for November–March, mm

шелкопряда в первой половине XX в. привели к обезлесению склонов и активизации лавинных процессов [3, 19]. Кроме того, у японцев на Сахалине и Курильских островах было больше посёлков вдоль берега моря и в долинах рек, т.е. в лавиноопасных зонах.

Уменьшение числа жертв лавин на Сахалине и Курильских островах в последние десятилетия связано с оттоком населения с начала 1990-х годов и зарастанием лавиноопасных склонов лесом (последнее привело к уменьшению объёмов лавин и их повторяемости). В качестве примера можно привести лавиносоры на горе Джамбул в пос. Санаторный, где в 1965 г. был частично разрушен санаторий «Сахалин». Люди попадали в лавины из этих лавиносоров в 1965, 1985, 1994, 1999 и

2001 гг. В последние два десятилетия объёмы и повторяемость лавин на этом участке уменьшились из-за леса, выросшего в лавиносорам под защитой снегоудерживающих сооружений.

Большое число жертв лавин в первой половине XX в. связано и с тем, что до 1950-х годов на Сахалине и Курильских островах не было служб по защите от лавин. Активизация работ по противолавинной защите на Сахалине произошла после схода катастрофических лавин. Так, сход лавины в 1965 г. на санаторий «Сахалин» послужил толчком для развития противолавинной деятельности Сахалинского управления гидрометеослужбы, а сход лавины на железнодорожные пути 31.12.2009 г. [20] на 219-м километре линии Корсаков – Ноглики, на перегоне Заозерное –

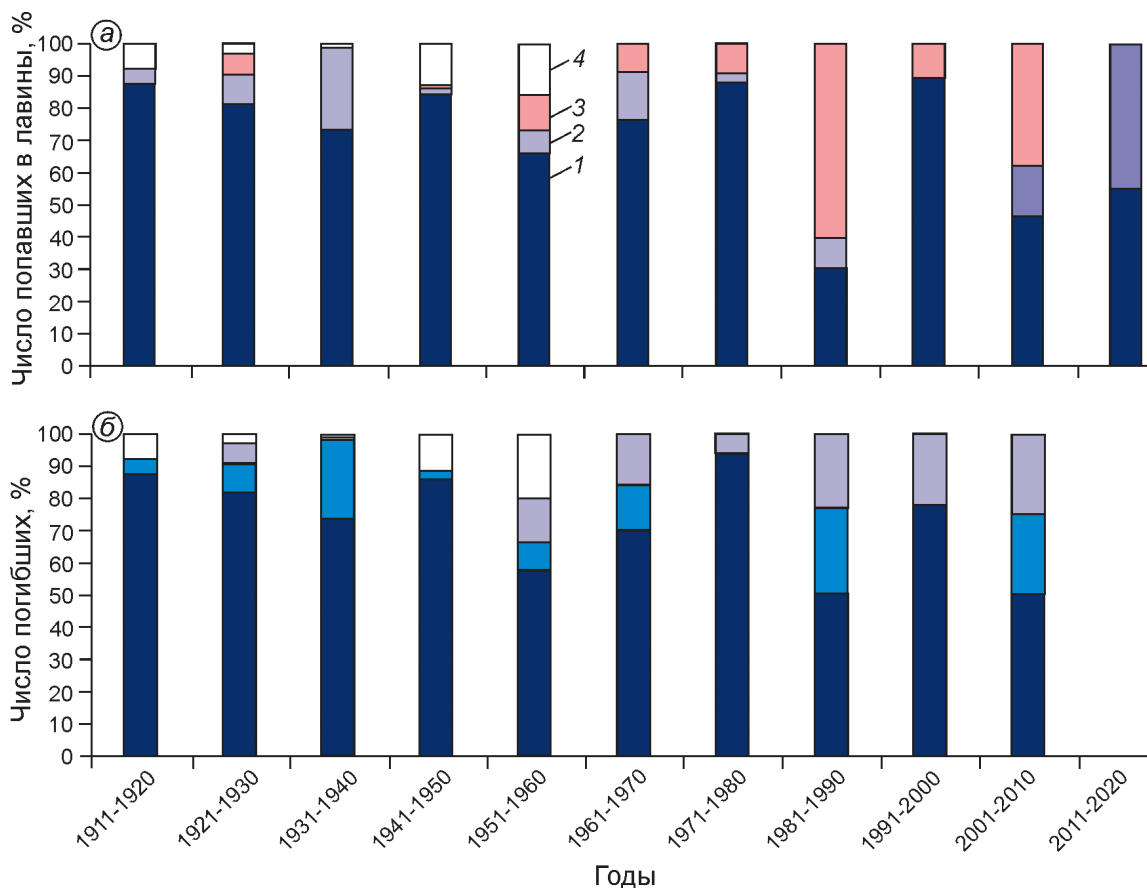


Рис. 6. Процентное соотношение катастрофических лавин на антропогенных территориях и вне их на Сахалине и Курильских островах:

a – число людей, попавших в лавины; *б* – число людей, погибших в лавинах: 1 – в населённых пунктах; 2 – вне антропогенных территорий; 3 – на автомобильных и железных дорогах; 4 – нет данных

Fig. 6. Percentage of catastrophic avalanches in anthropogenic territories and outside of them on Sakhalin and the Kuril Islands:

a – the number of injured people; *б* – the number of fatalities: 1 – in settlements; 2 – outside anthropogenic territories; 3 – on roads and railways; 4 – no data

Пугачёво, когда в лавину при расчистке лавинного завала попали 12 человек, двое из которых погибли, – к созданию снеголавинной станции Центра диагностики и мониторинга устройств инфраструктуры Дальневосточной железной дороги взамен расформированной в 1991 г. [21]. К сожалению, когда катастрофические лавины случаются редко, внимание к лавинной опасности ослабевает и работы по противолавинной защите приостанавливаются до следующей катастрофической лавины.

К сходу катастрофических лавин приводит сложное сочетание социальных (размещение населения в лавиноопасных зонах, недостаточная информированность населения, невнимание населения к лавинной опасности) и при-

родных (многоснежные зимы и т.п.) факторов, и выделить какие-то из них как первостепенные сложно. В целом, сход катастрофических лавин с большим числом жертв больше зависит от социальных факторов, а большое число случаев за зимний сезон – от природных.

Заключение

Основные выводы в результате выполненных исследований таковы: 1) с 1910 по 2020 гг. на территории Сахалинской области зафиксировано 256 случаев схода катастрофических лавин, в которых пострадали 1203 человек, из них 783 – погибли; 2) случаи попадания людей в лавины или

их гибели в лавинах отмечены в 72% зим, причём в 12% зим происходило пять и более катастрофических лавин; 3) наибольшее число катастрофических лавин сошло на западном побережье Сахалина – от с. Шебунино до г. Александровск-Сахалинский, что обусловлено высокой степенью хозяйственного освоения этого участка в сочетании со значительной площадной поражённостью территории лавинными процессами; минимальный объём лавины, в которой погиб человек, составляет 10 м³; 4) 66% случаев схода катастрофических лавин произошли на территориях населённых пунктов (67% погибших в лавинах), 12% – на автомобильных и железных дорогах.

Несмотря на большое число жертв лавин, в настоящее время на Сахалине и Курильских островах инженерная защита от лавин существу-

ет на очень ограниченном числе участков, а противолавинные службы крайне малочисленны и недостаточны для обеспечения лавинной безопасности на территории Сахалинской области.

Благодарности. Представленные результаты получены при финансовой поддержке Государственного задания FWWW-2022-0005. Авторы выражают признательность К. Изуми из Университета Ниигата (Япония) за сбор и обработку информации о лавинах по данным японских архивов.

Acknowledgments. The presented results were obtained with the financial support of the state assignment FWWW-2022-0005. The authors express their gratitude to K. Izumi from Niigata University for collecting and processing avalanche information from the Japanese archives.

Литература

1. Гляциологический словарь / Ред. В.М. Котляков. Л.: Гидрометеиздат, 1984. 528 с.
2. Казакова Е.Н., Лобкина В.А. Лавинные катастрофы Сахалинской области // Материалы гляциологических исследований. 2007. № 103. С. 185–190.
3. Podolskiy E., Izumi K., Suchkov V., Eckert N. Physical and societal statistics for a century of snow-avalanche hazards on Sakhalin and the Kuril Islands (1910–2010) // Journ. of Glaciology. 2014. V. 60. № 221. С. 409–430.
4. Жирюев С.П., Окопный В.И., Казаков Н.А., Генсировский Ю.В. Лавинная опасность на автомобильных и железных дорогах Сахалина и Курил // Геориск. 2010. № 4. С. 50–57.
5. Каталог лавин о. Сахалин и Курильских островов за период 1935–1989 гг. (препринт). Южно-Сахалинск: Сахалинское УГМС, 1990. 233 с.
6. Кадастр лавин СССР. Вып. 4. Т. 18. Дальний Восток, Сахалин и Курильские острова. Л.: Гидрометеиздат, 1986. 182 с.
7. Казаков Н.А., Жирюев С.П., Древилло М.С. Лавинные геосистемы острова Сахалин и Курильских островов // Гидросфера. Опасные процессы и явления. 2019. Т. 1. № 3. С. 329–380.
8. Казакова Е.Н. Природные лавинные комплексы берегов Сахалина // География и прир. ресурсы. 2012. № 4. С. 184–187.
9. Боброва Д.А. Построение карты природных лавинных комплексов для равнинных территорий (на примере острова Сахалин) // Вестн. Дальневосточного отделения РАН. 2017. № 4 (194). С. 141–146.
10. Научно-прикладной справочник по климату СССР. Вып. 34. Сахалинская область / Ред.

References

1. *Glaciologicheskij slovar*. Glaciological Dictionary. Ed. V.M. Kotlyakov. Leningrad: Hydrometeoizdat, 1984: 528 p. [In Russian].
2. Kazakova E.N., Lobkina V.A. Avalanche catastrophes of the Sakhalin region. *Materialy glyaciologicheskikh issledovanij*. Data of Glaciological Studies. 2007, 103: 185–190. [In Russian].
3. Podolskiy E., Izumi K., Suchkov V., Eckert N. Physical and societal statistics for a century of snow-avalanche hazards on Sakhalin and the Kuril Islands (1910–2010). *Journ. of Glaciology*. 2014, 60 (221): 409–430.
4. Zhiruev S.P., Okopny V.I., Kazakov N.A., Gensiorovskiy Yu.V. Avalanche danger on the roads and railways of Sakhalin and the Kuriles. *Georisk*. Georisk. 2010, 4: 50–57. [In Russian].
5. *Katalog lavin o. Sahalin i Kuril'skih ostrovov za period 1935–1989 gg.* Catalog of avalanches of Sakhalin and the Kuril Islands for the period 1935–1989. Yuzhno-Sakhalinsk: Sakhalinskoe UGMS, 1990: 233 p. [In Russian].
6. *Kadastr lavin SSSR*. Cadastre of avalanches of the USSR. Is. 4. V. 18. Far East, Sakhalin and the Kuril Islands. Leningrad: Gidrometeoizdat, 1986: 182 p. [In Russian].
7. Kazakov N.A., Zhiruev S.P., Drevillo M.S. Avalanche geosystems of Sakhalin Island and the Kuril Islands. *Gidrosfera. Opasnye process i yavleniya*. *Gidrosfera*. Dangerous processes and phenomena. 2019, 1 (3): 329–380. [In Russian].
8. Kazakova E.N. Natural avalanche complexes of the Sakhalin coast. *Geografiya i prirodnye resursy*. *Geography and Natural Resources*. 2012, 4: 184–187. [In Russian].
9. Bobrova D.A. Building a map of natural avalanche complexes for flat areas (on the example of Sakhalin Island). *Vestnik Dal'nevostochnogo otdeleniya RAN*. Bulletin of the Far Eastern Branch of the Russian Academy of Sciences. 2017, 4 (194): 141–146. [In Russian].

- З.Н. Пильникова. Л.: Гидрометеиздат, 1990. 350 с.
11. *Земцова А.И.* Климат Сахалина. Л.: Гидрометеиздат, 1968. 100 с.
 12. *Drevilo M.* Map of snow cover structures of Sakhalin Island // Data of Glaciological Studies. 2003. № 94. P. 131–138.
 13. *Kazakov N.A., Gensiorovskiy J.V., Zhiruev S.P., Drevilo M.S.* Stratigrafic complexes of a snow cover // Annals of Glaciology. 2012. V. 58 (61). P. 39–44.
 14. *Казakov Н.А.* Перекристаллизация снега и особенности лавинообразования на Сахалине и Курильских островах // Материалы Междунар. науч. конф. «Гляциология в начале XXI века». М.: Наука, 2009. С. 70–77.
 15. Электронный ресурс: <https://dl.ndl.go.jp>.
 16. Электронный ресурс: <http://meteo.ru/data/162-temperature-precipitation>. Булыгина О.Н., Разуваев В.Н., Александрова Т.М. Описание массива данных суточной температуры воздуха и количества осадков на метеорологических станциях России и бывшего СССР (ТТТР).
 17. *Иванов А.В.* Массовый сход лавин на Южном Сахалине зимой 1969–70 г. // Лавины Сахалина и Курильских островов. Л.: Гидрометеиздат, 1971. С. 74–87.
 18. *Кузин А.Т.* Гибель Средней Медвежки // Краеведческий бюллетень. Южно-Сахалинск, 1996. № 1. С. 170–172.
 19. *Васильев А.Б., Иванов А.В.* Опыт организации лавинной службы на Южно-Сахалинском отделении ДВЖД // Снег и лавины Сахалина. Л.: Гидрометеиздат, 1975. С. 84–92.
 20. *Suchkov V., Podolskiy E.* Train derailed by an avalanche, Sakhalin Island, Russia, 31 December 2010 // Seppyo. Journ. of Japan. Society of Snow and Ice. 2010. T. 72. № 3. С. v-vi.
 21. Электронный ресурс: <https://www.gudok.ru/zdr/171/?ID=595623>.
 10. *Nauchno-prikladnoj spravochnik po klimatu SSSR.* Scientific and applied reference book on the climate of the USSR. Is. 34. Sakhalin Region. Ed. Z.N. Pil'nikova. Leningrad: Gidrometeoizdat, 1990: 350 p. [In Russian].
 11. *Zemtsova A.I.* *Klimat Sahalina.* Climate of Sakhalin. Leningrad: Gidrometeoizdat, 1968: 100 p. [In Russian].
 12. *Drevilo M.* Map of snow cover structures of Sakhalin snow Island. *Materialy glyaciologicheskikh issledovanij.* Data of Glaciological Studies. 2003, 94: 131–138. [In Russian].
 13. *Kazakov N.A., Gensiorovskiy J.V., Zhiruev S.P., Drevilo M.S.* Stratigrafic complexes of a snow cover. Annals of Glaciology. 2012, 58 (61): 39–44.
 14. *Kazakov N.A.* Recrystallization of snow and features of avalanche formation on Sakhalin and the Kuril Islands. *Materialy Mezhdunar. nauch. konferencii «Glyaciologiya v nachale XXI veka».* Proc. of the intern. conf. «Glaciology at the beginning of the XXI century». M.: Nauka, 2009: 70–77.
 15. <https://dl.ndl.go.jp>.
 16. <http://meteo.ru/data/162-temperature-precipitation>: Bulygina O.N, Razuvaev V.N, Alexandrova T.M. Description of the data set of daily air temperature and precipitation at meteorological stations in Russia and the former USSR (TTTR).
 17. *Ivanov A.V.* Mass avalanches on southern Sakhalin in the winter of 1969–70. *Laviny Sahalina I Kuril'skih ostrovov.* Avalanches of Sakhalin and the Kuril Islands. Leningrad: Gidrometeoizdat, 1971: 74–87. [In Russian].
 18. *Kuzin A.T.* The death of Srednaya Medvezhka. *Kraevedcheskiy byulleten.* Local history bulletin. Yuzhno-Sakhalinsk, 1996, 1: 170–172. [In Russian].
 19. *Vasiliev A.B., Ivanov A.V.* The experience of organizing an avalanche service at the Yuzhno-Sakhalin branch of the Far Eastern Railway. *Sneg i laviny Sahalina.* Snow and Avalanches of Sakhalin. Leningrad: Gidrometeoizdat, 1975: 84–92. [In Russian].
 20. *Suchkov V., Podolskiy E.* Train derailed by an avalanche, Sakhalin Island, Russia, 31 December 2010. Seppyo. Journ. of Japan. Society of Snow and Ice. 2010, 72 (3): v-vi.
 21. <https://www.gudok.ru/zdr/171/?ID=595623>.