

УДК 551.578.48

## РЕЗУЛЬТАТЫ ЭКСПЕДИЦИОННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ СНЕЖНЫХ ЛАВИН НА О. КУНАШИР

© 2024 г. Д. А. Боброва\*

*Специальное конструкторское бюро средств автоматизации морских исследований  
Дальневосточного отделения РАН, Южно-Сахалинск, Россия*

*\*e-mail: darya-kononova@yandex.ru*

Поступила 27.06.2024 г.

После доработки 25.07.2024 г.

Принята к печати 07.10.2024 г.

Статья содержит первые натурные данные наблюдений за лавинными процессами на о. Кунашир, полученные в экспедиционных исследованиях. Зафиксированы следы схода лавин, лавинные отложения. Приводится описание факторов лавинообразования и характера лавиносборов; выделены территории с наиболее заметным проявлением лавинных процессов.

**Ключевые слова:** факторы лавинообразования, лавины, лавинные отложения, о. Кунашир

**DOI:** 10.31857/S2076673424040087, **EDN:** НТНУУН

### ВВЕДЕНИЕ

Существующая государственная программа социально-экономического развития Курильских островов требует повышенного внимания к изучению физико-географических особенностей региона и связанных с этим природных рисков. В настоящее время на Курильских островах активно развивается рыбная промышленность и туризм, что в свою очередь предполагает развитие различных видов инфраструктуры, в том числе транспортной, инженерной, туристической. Остров Кунашир относится к южной группе островов Курильского архипелага и является самым населенным островом из всех островов Курильской гряды, обладает наиболее благоприятным климатом, наличием туристических и рекреационных ресурсов. Здесь пролегают популярные маршруты к вулкану Тятя и к мысу Столбчатому – объекту геологического наследия о. Кунашир, имеющего статус памятника природы регионального значения.

Курильские острова расположены в переходной зоне “материк–океан”. Как и любая переходная зона, эта территория характеризуется сочетанием разнородных структур и отличается чрезвычайным разнообразием природных процессов и явлений, в том числе и катастрофических (Лебедева и др., 2014). К одним из опасных природных процессов, приводящих к катастрофическим последствиям, относятся лавины. На о. Итуруп, близко расположенном к Кунаширу, зафиксированы случаи формирования лавин, приводящих к разрушениям

и гибели людей (Окопный, 2011). Упоминание о лавинных катастрофах на Южных Курилах, в том числе на о. Кунашир, встречается также в работе (Казакова и др., 2022), а первые сведения о ежегодном сходе лавин на Южных Курилах опубликованы в Кадастре лавин СССР (Кадастр..., 1986).

Первые упоминания о лавинной опасности Курильских островов встречаются в Атласе Сахалинской области (Атлас..., 1967), но территория Южных Курил отмечена в этом атласе как нелавиноопасная. Первые целенаправленные исследования лавин на Курильских островах проводились в 1965–1966 гг. проблемной лабораторией снежных лавин географического факультета МГУ и Гидрометеорологической службой СССР для нужд проектирующих организаций. Первая карта лавинной опасности Курильских островов была составлена в масштабе 1:10 000 000 и включена в карту лавиноопасных районов СССР. Здесь были собраны все имеющиеся на тот момент данные о лавинах островов, включая специальные экспедиционные исследования горных районов Курил, данные аэровизуальных наблюдений и наблюдений сетевых станций Гидрометслужбы (Володичева, 1971). Однако из-за отсутствия в то время конкретных сведений о лавинах основным методом составления карты лавинной опасности был анализ факторов формирования лавин. Также был использован метод подобия, при котором сопоставлялись изученные в лавинном отношении районы и неизученные районы Курильских островов.

Началом первых систематических наблюдений за лавинами на Курильских островах можно считать 1978 год, когда на о. Парамушир при цунами-станции Сахалинского УГМС в г. Северо-Курильск было организовано первое на Курильских островах снеговинное подразделение и получены данные о лавинном режиме и снежном покрове о. Парамушир. Однако физико-географические условия о. Парамушир и Южных Курильских островов заметно отличаются. Условия образования лавин в прибрежных районах северных Курил приведены в (Мягков и др., 1984).

На основе анализа факторов лавинообразования и их схожести с уже изученными лавиноопасными территориями были сделаны выводы о высокой степени лавинной опасности острова и составлена карта лавинных геосистем о. Кунашир, на которой большая часть территории отмечена как лавиноопасная — выделены береговые и горные классы лавинных геосистем (Казаков и др., 2019). Однако при составлении карты не были использованы натурные данные о лавинах на Кунашире, поскольку практически отсутствовали достоверные сведения о сходах лавин на острове.

О распространенности лавинных процессов на Кунашире также можно судить по информации из Атласа Курильских островов (Атлас..., 2009), где представлена карта центральной части о. Кунашир с указанием на ней участков, подверженных лавинной опасности. В описании к карте не указано, на основании каких данных она была составлена, легли ли в ее основу в том числе полевые исследования и были ли зарегистрированы сошедшие на этих участках лавины. К тому же карта составлена лишь для небольшой части территории острова, охватывающей Южно-Курильск и его окрестности.

Таким образом, можно заключить, что несмотря на представленную в литературе информацию о лавинной опасности о. Кунашир натурных данных о сходе лавин на острове недостаточно, наблюдения за лавинными процессами практически не проводились, описания сошедших лавин отсутствуют, а проведенные ранее экспедиционные исследования приурочены, как правило, только к населенным пунктам, в частности к Южно-Курильску, либо представляют собой аэровизуальные наблюдения.

Новые данные натурных наблюдений за лавинными процессами на Курильских островах позволили бы расширить представления о лавинах и дополнить существующие карты лавинной опасности острова. Цель работы — описание результатов экспедиционных исследований лавинных процессов на территории о. Кунашир и анализе особенностей их проявления.

## ФИЗИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ ЛАВИНООБРАЗОВАНИЯ НА О. КУНАШИР

Кунашир — самый южный остров Большой Курильской гряды, его площадь составляет 1490 км<sup>2</sup>, длина береговой линии достигает 343.4 км, протяженность с юго-запада на северо-восток — 123 км, ширина — от 35 км на севере острова и до 7 км на перешейках.

Несмотря на свои небольшие размеры Кунашир характеризуется чрезвычайной изменчивостью природных условий в разных частях острова, что обусловлено рельефом острова и особенностями его географического положения — с запада остров омывается Охотским морем с тёплым течением Соя, с востока — Тихим океаном с холодным течением Ойясио.

**Рельеф.** Общий характер рельефа о. Кунашир горный, абсолютные высоты от 2–5 м на низменных перешейках до 25–250 м на морских террасах и до 550–1800 м на вершинах отдельных вулканов и горных хребтов. Высочайшая вершина — вулкан Тятя (1819 м) с правильным усеченным конусом, увенчанным широким кратером. Характерная особенность Кунашира помимо вулканических образований — морские террасы различной высоты, окаймляющие остров.

Остров Кунашир состоит из трех горных массивов. Три невысоких перешейка разделяют остров на четыре довольно разнородные по своему рельефу и климату части, соединенные низменными перемычками — бывшими проливами; их остатками являются лагунные озера. При этом относительно равнинные участки занимают небольшую площадь и расположены преимущественно в южной части острова. В северной половине острова располагается хребет Докучаева.

На о. Кунашир можно выделить три наиболее широко развитых генетических типа рельефа: денудационно-тектонический, вулканический и морской абразионно-аккумулятивный (Геологическая карта СССР..., 1974).

**Денудационно-тектонический** среднегорный рельеф характеризуется наличием гребневидных водоразделов с абсолютными отметками 500–700 м, крутыми склонами, которые нередко у побережья оканчиваются обрывами, достигающими высоты 100 м. Денудационно-тектонический низкогорный рельеф характеризуется более мягкими формами: водоразделы сглаженные, склоны пологие, долины имеют отлогие борта. Абсолютные отметки в среднем составляют 0–200 м, лишь отдельные вершины, сложенные эффузивными образованиями, достигают высоты 350–480 м (горы Добрая, Восточная и др.)

**Денудационно-вулканический** рельеф возник в результате денудации лавовых покровов, образовавшихся в раннечетвертичное время. Позднее эти

покровы были расчленены на отдельные участки, а в местах расчленения происходит эрозия, приводящая к образованию глубоких долин и оврагов с крутыми склонами. Часто вулканические платообразные вершины также ограничиваются обрывами высотой до 100 м, на отдельных участках расчлененных эрозией. Здесь находятся четыре действующих вулкана: Тятя (1819 м), Руруй (1485 м), Менделеева (886 м), Головнина (541 м).

К абразионно-аккумулятивному рельефу относятся морские террасы с отметками 15–25, 40–60, 100–120 и 200–250 м. Террасы значительно расчленены речными долинами и процессами эрозии. Врезанные в террасы речные долины имеют преимущественно U-образный профиль, однако встречаются и V-образные долины. Борты долин чаще всего крутые. К морю террасы обрываются абразионными уступами, которые подвергаются воздействию эрозионных процессов, в результате чего формируются врезы, промоины, ложбины.

В целом для гор острова характерен резко расчлененный рельеф, крутые склоны (30–45°), активные эрозионные процессы. Абсолютные отметки достигают 1819 м, глубина расчленения рельефа может превышать 1000 м. Ровные поверхности морских террас способствуют активному снеготранспорту и накоплению снега в верхней части склона. Перечисленные геоморфологические факторы способствуют снегонакоплению и формированию лавин практически на всей территории о. Кунашир.

**Климат.** Климатическая характеристика о. Кунашира приводится на основании опубликованных

метеорологических данных (Разуваев и др., 2024) по ГМС Южно-Курильск, расположенной на юго-западном побережье центральной части о. Кунашир в Южно-Курильске.

В целом климат можно охарактеризовать как умеренный влажный морской. Для него характерны сглаженный ход температуры воздуха, повышенная влажность, обилие атмосферных осадков и значительная скорость ветра. Муссонная циркуляция определяет характер распределения осадков по сезонам. В холодный период года (с ноября по март) осадков выпадает в два–три раза меньше, чем в теплый период. Годовая сумма осадков в несколько раз превосходит испарение. Муссонная циркуляция обуславливает смену преобладающих направлений ветра по сезонам года.

Большое влияние на климат острова оказывают окружающие акватории Охотского моря и Тихого океана, которые формируют восточноазиатские муссоны. Охотоморское побережье острова омывается теплой ветвью течения Куро-Соя, за счет чего лето и зима здесь теплее, чем на тихоокеанском побережье. В свою очередь на тихоокеанское побережье влияет холодное Курило-Камчатское течение, или Оясио. Для Кунашира характерна холодная затяжная весна; влажное и прохладное лето с туманами (преимущественно на тихоокеанском побережье); продолжительная, относительно теплая и сухая осень; довольно мягкая и снежная зима.

Зимний период в рассматриваемом районе длится с ноября по апрель. В конце первой декады декабря происходит переход среднесуточной температуры через 0 °С и ее дальнейшее понижение.

**Таблица 1.** Основные метеорологические параметры холодного периода по ГМС Южно-Курильск

Характеристика	Месяцы					
	XI	XII	I	II	III	IV
Среднемесячная температура воздуха, °С	4.4	–1.1	–4.5	–5.5	–2.6	1.9
Средняя минимальная температура воздуха, °С	1.7	–3.5	–6.9	–8.2	–5.1	–0.6
Абсолютный минимум температуры воздуха, °С	–3.5	–7.6	–16.5	–20.3	–18	–11.4
Средняя максимальная температура воздуха, °С	7.4	1.5	–1.9	–2.6	0.2	5
Абсолютный максимум температуры воздуха, °С	22.4	18.2	8.5	9.3	11.9	20.9
Среднемесячное количество твердых осадков, мм	21	48	64	45	49	17
Среднее суточное количество осадков, мм	–	2.5	1.9	1.5	2.3	–
Максимальное суточное количество осадков, мм	–	100	81	40	83	–
Среднее многолетнее число дней с метелью (дни)	0.75	3.95	7.8	5.13	4.45	1.02
Наибольшее число дней с метелью (дни)	5	15	19	13	11	5
Средняя продолжительность метелей (часы)	1.4	13.5	42	33.7	29.3	6.8
Наибольшая месячная высота снежного покрова по постоянной рейке (см)	19	41	71	77	72	54

Средняя температура февраля — самого холодного месяца — составляет  $-5.5\text{ }^{\circ}\text{C}$ , абсолютный минимум равен  $-20.3\text{ }^{\circ}\text{C}$  (табл. 1). Также возможны случаи, когда зимой температура воздуха достигает положительных значений (абсолютный максимум февраля равен  $9.3\text{ }^{\circ}\text{C}$ ). В конце марта происходит переход средней суточной температуры воздуха через  $0\text{ }^{\circ}\text{C}$  и идет ее дальнейшее повышение. Средняя дата первого заморозка — 8 ноября, последнего — 9 мая.

В Южно-Курильске в среднем в холодный период года выпадает 244 мм твердых осадков. Максимальное суточное количество осадков приходится на декабрь и составляет 100 мм. Для зимнего сезона характерны частые метели (см. табл. 1), во время которых может выпасть большое количество осадков, в два раза превышающее месячную норму.

Снежный покров распределен на территории острова крайне неравномерно, что обусловлено рельефом и ветровым режимом, характеризующимся высокой частотой повторяемости ветров преимущественно северо-западного и западного направлений. Продолжительность залегания снежного покрова составляет 121 день. Средняя дата образования снежного покрова — 16 декабря, а его разрушения — 28 апреля. Максимальной высоты снежный покров достигает в конце февраля, наибольшая месячная высота снежного покрова по постоянной рейке составляет 77 см, однако наибольший прирост снежного покрова происходит во время метелей, при которых образуются снежные заносы, карнизы и надувы, мощность которых может превышать 2 м. Также нередки на Кунашире и низовые метели, во время которых происходит снегоперенос и перераспределение снежного покрова. Особенно интенсивен снегоперенос в прибрежных зонах, на поверхности морских террас, что нередко приводит к образованию снежных карнизов.

Таким образом, климатические условия на о. Кунашир весьма благоприятны для образования снежных лавин всех генетических типов, что в совокупности с особенностями рельефа позволяет делать выводы о высокой степени лавинной опасности большей части территории острова.

## РЕЗУЛЬТАТЫ ЭКСПЕДИЦИОННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Данные о проявлении лавинных процессов на Кунашире получены в результате экспедиционных исследований в апреле 2022 г. Проведение исследований в весенний сезон обусловлено труднодоступностью исследуемой территории в зимнее время. Исследования проводились на юго-восточном побережье от мыса Южно-Курильский до мыса Геммерлинга и северо-западном побережье от бухты Первухина до Серноводского перешейка, а также в бассейнах рек Илюшина и Прозрачный, впадающих в Южно-Курильский пролив (рис. 1).

**Участок побережья от бухты Первухина до Серноводского перешейка.** Маршрут протяженностью 17 км проходил от бухты Первухина до Серноводского перешейка вдоль прибрежной полосы. В геоморфологическом отношении участок представляет собой абразионную поверхность морских террас шириной 2–3 км и высотой от 15 до 100 м. Поверхность террас значительно расчленена процессами эрозии, врезанные в них долины ручьев имеют преимущественно V-образный профиль, глубина врезов достигает 70 м, борта долин крутые —  $30\text{--}40^{\circ}$ . Уступы террас крутые, уклон в среднем  $35\text{--}40^{\circ}$ , у бровки террас уклон может достигать  $50^{\circ}$ . Уступы также расчленены многочисленными эрозионными врезами, которые представляют собой различные морфологические типы лавиносборов: воронки, врезы, мульды, осовные склоны (рис. 2). Превышение лавиносборов составляет 40–80 м.

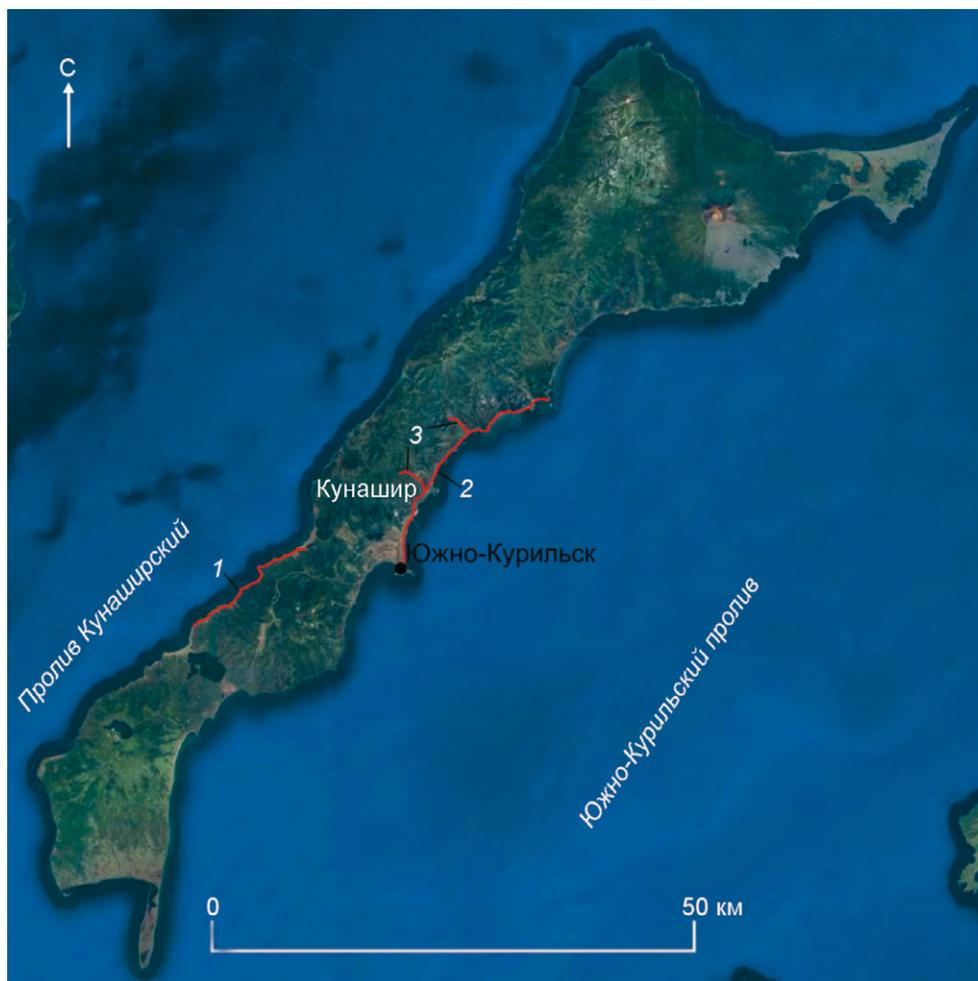
Лавиносборы покрыты преимущественно высокотравьем (курильский бамбук, белокопытник, гречиха сахалинская и др.), некоторые склоны залесены пихтой, ольхой и березой, однако древостой редкий или изреженный и не исключает формирование лавин на этих склонах.

Бровка террасы практически на всем протяжении участка покрыта лесом, который препятствует формированию карнизов, однако возможно образование надувов в боковых частях лавиносборов. Кроме того, преобладающее северо-западное направление ветров на Кунашире в холодное время года не способствует формированию снежных карнизов в этой части побережья острова.

Снежный покров в середине апреля 2022 г. практически везде отсутствовал, однако у подошвы террас встречались отложения снега, но без включения лавинного мусора. Также не были встречены лавинные прочесы, не обнаружено скопление обломочного материала и органических остатков в зоне аккумуляции лавин.

**Участок побережья от мыса Южно-Курильский до мыса Геммерлинга** проходит вдоль юго-восточного побережья и достигает 30 км. От мыса Южно-Курильский до мыса Ремонтный на протяжении 10 км расположены морские террасы высотой до 60 м, которые обрываются к морю крутым уступом с уклоном, местами достигающим  $45^{\circ}$ . Бровка террасы практически всегда четко выражена, не сглажена. Морские террасы изрезаны речными долинами U-образного профиля; на значительном протяжении они сложены верхнечетвертичными морскими отложениями, представленными разнотернистыми песками, гравийниками и галечниками, легко поддающимися процессам эрозии. В результате уступ террасы изрезан различными по форме и глубине эрозионными врезами.

От мыса Ремонтный до мыса Рогачева развит денудационно-тектонический низкогорный рельеф, где распространены непрочные легко поддающиеся разрушению горные породы. Характерны



**Рис. 1.** Схема маршрутов экспедиционных исследований лавинных процессов на о. Кунашир (красным отмечены маршруты: 1 – участок побережья от бухты Первухина до Серноводского перешейка, 2 – участок побережья от мыса Южно-Курильский до мыса Геммерлинга, 3 – бассейны рек Илюшина и Прозрачный)

**Fig. 1.** Scheme of the routes of expeditionary studies of avalanche processes on Kunashir Island (routes marked in red: 1 – coastal section from Pervukhina Bay to Sernovodsky Isthmus, 2 – coastal section from Yuzhno-Kurilsky Cape to Gemmerling Cape, 3 – valleys of the Ilyushina and Prozhachny rivers)

мягкие расплывчатые формы: сглаженные водо-разделы, пологие склоны, долины рек широкие с выработанными продольными профилями и отложениями бортами. Абсолютные отметки варьируют от 0 до 200 м, лишь отдельные вершины, сложенные эффузивными образованиями, достигают высоты 350–480 м (горы Добрая, Восточная и др.). К морю горы обрываются крутыми абразионными уступами, сильно изрезанными эрозионными процессами, формирующими лавиносоры различных морфологических типов. Высота уступов колеблется от 20 до 80 м, уклон составляет 30–50°. Абразионные уступы практически лишены древесной растительности, склоны покрыты преимущественно курильским бамбуком и кустарниками, некоторые склоны лишены растительности. На бровке склонов местами произрастает пихта и береза.

Во время обследования участка отмечено большее количество снежного покрова по сравнению с северо-западным побережьем. Встречены лавинные отложения (рис. 3). Судя по количеству лавинного мусора, содержащего дерновый слой и обломки горных пород, это грунтовые лавины, характерные для поздней весны.

Исследуемое побережье от мыса Южно-Курильский до мыса Геммерлинга было разбито на семь участков, различающихся по густоте сети лавиносоров и по их параметрам (рис. 4–5, табл. 2).

Всего было встречено и описано 34 лавинных отложения, наибольшее их количество зафиксировано на участке IV протяженностью 8.7 км, расположенном между мысом Ремонтным и мысом Петрова. Степень лавинной активности в зимний сезон 2021/22 г. на этом участке составляет три лавины на один погонный километр побережья (см.



**Рис. 2.** Лавиносборы на исследуемом участке побережья от бухты Первухина до Серноводского перешейка, апрель 2022 г.

**Fig. 2.** Avalanche catchment on the studied coastal section from Pervukhina Bay to the Sernovodsky Isthmus, April 2022

табл. 2). Однако следует учесть, что описаны лишь те лавины, отложения которых сохранились и не стаяли. Вероятно, степень лавинной активности за сезон была на этом участке выше.

Дальность выброса лавин и их объёмы определить не удалось, поскольку значительная часть снежной массы уже успела растаять, однако самый максимальный объем встреченных отложений составлял 300–400 м<sup>3</sup>, средние объёмы отложений – 100 м<sup>3</sup>. Опираясь на максимальные размеры площадей лавинных очагов и толщину снежного покрова в надувах, достигающую 2–3 м, можно предположить, что объёмы лавин здесь могут достигать 8–10 тыс. м<sup>3</sup>. У бровки некоторых склонов наблюдаются надувы или стаявшие и оползшие снежные карнизы.

**Бассейны рек Илюшина и Прозрачный.** Для обследования факторов лавинообразования во внутренней части острова были проведены экспедиционные исследования долин рек Илюшина и Прозрачный, берущих начало с юго-восточных склонов хр. Докучаева и впадающих в воды Южно-Курильского пролива. Здесь развит денудационно-тектонический низкогорный рельеф с мягкими сглаженными формами, пологими склонами, широкими речными долинами с отлогими бортами. В приустьевой части развит морской абразионно-аккумулятивный рельеф с морскими террасами высотой 15–60 м. Поверхности террас слабо всхолмлены. Врезанные в них долины рек и ручьев имеют U-образный профиль, в устьевых частях ручьи меандрируют, а долины заболочены. Террасы эти на значительном протяжении аккумулятивные, сложены верхнечетвертичными морскими отложениями. Морские террасы переходят в соответствующие по

высоте речные террасы высотой до 20 м. Встречаются коренные обрывистые берега высотой до 50 м и уклоном 35–50° (рис. 6).

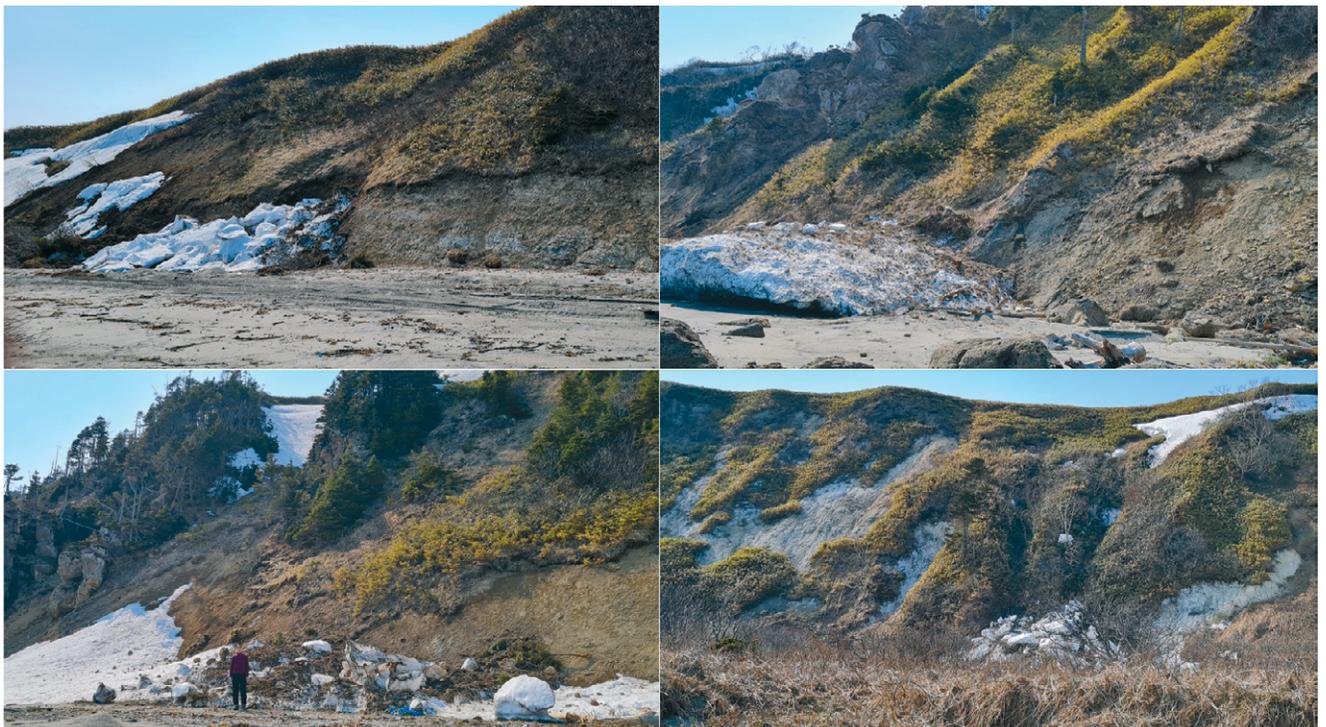
На всем протяжении склоны речных террас крутые (30–40°) и возвышаются до 20 м. Склоны водоразделов в верхней части имеют уклоны в среднем 30–45° с плавным выполаживанием к подошве. Борты долин подвержены эрозионным процессам, встречаются отложения оползней-оплывин, осыпные участки, эрозионные врезы. Склоны поросли смешанным пихтово-березовым лесом. Местами древесная растительность отсутствует и на её месте произрастает кустарник и высокотравье, представленное в основном курильским бамбуком и белокопытником. Пойма покрыта листовными породами, такими как ива, ольха, а также кустарниками и высокотравьем. Лесистость бассейнов достигает 80–85%.

В верховье бассейнов рек на момент исследования снежный покров занимал большую часть площади, но на отметках ниже 100 м встречался преимущественно на левых бортах долин на склонах северной экспозиции, а также в тенистых местах. Следов лавинных отложений на протяжении всего маршрута встречено не было.

В результате визуального осмотра горных частей бассейнов рек можно предварительно сделать вывод о том, что склоны верхней части водоразделов имеют достаточную крутизну для формирования лавин, большую толщину снежного покрова, древесная растительность отсутствует, склоны покрыты курильским бамбуком. Средняя часть бассейнов покрыта густым темнохвойным лесом, а уклоны склонов не способствуют сходу лавин.



**Рис. 3.** Лавинные отложения на участке побережья от мыса Южно-Курильский до мыса Геммерлинга, апрель 2022 г.  
**Fig. 3.** Avalanche deposits on the coastal section from Yuzhno-Kurilsky Cape to Gemmerling Cape, April 2022



**Рис. 4.** Лавинные отложения на участке побережья от мыса Южно-Курильский до мыса Геммерлинга, апрель 2022 г.  
**Fig. 4.** Avalanche deposits on the coastal section from Yuzhno-Kurilsky Cape to Gemmerling Cape, April 2022

**Таблица 2.** Характеристика лавиносборов на участке побережья от мыса Южно-Курильский до мыса Геммерлинга

№ участка на схеме (см. рис. 5)	Протяжённость лавиноопасного участка, км	Густота сети лавиносборов, кол-во на 1 пог. км побережья	Превышение лавиносборов, м	Средний уклон лавиносборов, град.	Преобладающий морфологический тип лавиносборов	Количество встреченных лавинных отложений на участке
I	2.0	12	5–30	17–30	осов	0
II	1.5	5	5–20	17–35	осов	0
III	3.6	10	5–60	25–45	лоток	1
IV	8.7	15	20–90	25–50	лоток	27
V	3.0	4	5–30	20–45	осов	1
VI	4.9	13	10–40	20–50	осов	4
VII	2.0	17	40–130	25–50	лоток	1

**Рис. 5.** Схема лавиноопасных участков побережья от мыса Южно-Курильский до мыса Геммерлинга**Fig. 5.** Scheme of avalanche-prone areas of the coast from Yuzhno-Kurilsky Cape to Gemmerling Cape

## ВЫВОДЫ

Экспедиционные исследования в апреле 2022 г. на участках побережья от бухты Первухина до Серноводского перешейка и от мыса Южно-Курильский до мыса Геммерлинга, а также в бассейнах рек Илюшина и Прозрачный принесли данные о лавинных процессах на острове и привели к следующим заключениям.

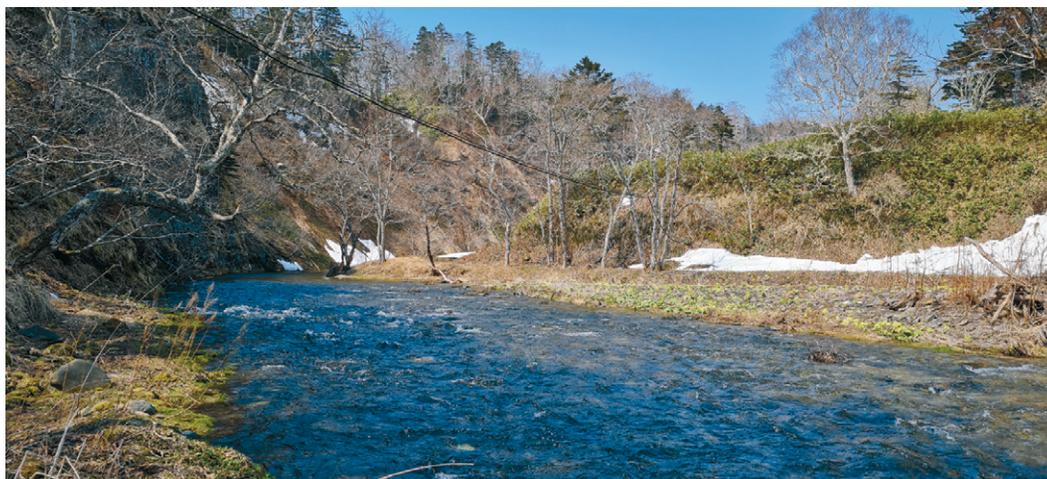
1. Несмотря на то, что на участке побережья от бухты Первухина до Серноводского перешейка не было отмечено следов сошедших лавин, геоморфологические, климатические и ботанические факторы здесь весьма благоприятны для их формирования с уступов морских террас. На основании данных о высоте снежного покрова и площадях лавиносборов можно говорить об ожидаемых объемах лавин: их максимальные объемы – 500–800 м<sup>3</sup>, средние объемы – 200–300 м<sup>3</sup>.

2. Можно говорить о высокой степени проявления лавинной опасности на участке побережья от мыса Южно-Курильский до мыса Геммерлинга. Преобладающее северо-западное направление ветров в холодный период года приводит к формированию снежных карнизов на бровке склонов.

Геоморфологические факторы лавинообразования на этом участке весьма благоприятны, способствуют снегонакоплению и сходу лавин. Большая часть склона лишена древостоя и представлена травянистой растительностью или лишена растительности полностью.

3. При обследовании побережья от мыса Южно-Курильский до мыса Геммерлинга встречены многочисленные лавинные отложения, большая часть которых зафиксирована на участке между мысом Ремонтным и мысом Петрова. Степень лавинной активности за зимний сезон 2021/22 г. на этом участке составляет три лавины на 1 пог. км побережья. Максимальный объем отложений не превышает 300–400 м<sup>3</sup>.

4. Во время обследования бассейнов рек Илюшина и Прозрачный следов лавин не отмечено, здесь лавиноопасны склоны речных террас высотой до 20 м, а также верховья водораздельных хребтов. Сход лавин небольших объемов (до 100 м<sup>3</sup>) со склонов речных террас возможен в отдельные зимы лишь на некоторых немногочисленных участках. В верхней водораздельной части бассейна, вероятно лавины распространены гораздо выше.



**Рис. 6.** Среднее течение реки р. Илюшина

**Fig. 6.** Middle course of the Iyushina River

Полученные натурные данные о лавинах на острове позволили сделать вывод о высокой степени лавинной опасности побережья от мыса Южно-Курильский до мыса Геммерлинга и потенциальной лавинной опасности других обследованных территорий. Сведения о сошедших лавинах могут лечь в основу карты лавинной опасности острова, дать представление о лавинном режиме и параметрах лавин, а в будущем стать основой прогноза лавинной опасности, необходимых при проведении инженерных изысканий для строительства.

Следует, однако, отметить, что сравнительно небольшая протяженность экспедиционного маршрута не позволила охватить всю территорию острова, отливающегося разнообразием ландшафтов, а также наблюдения только в весенний период, не позволили сделать полные выводы о лавинах на острове. Поэтому необходимо провести более углубленные исследования и организовать мониторинг лавинной опасности острова Кунашир.

**Благодарности.** Статья подготовлена по теме Государственного задания FWWW-2024-0003.

**Acknowledgements.** The paper includes the results obtained within the framework of the research project FWWW-2024-0003 of the Special Research Bureau for Automation of Marine Research FEB RAS.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Атлас Курильских островов / Сост. В.М Котляков. М.: Издательско-производственный центр «Дизайн. Информация. Картография», 2009. 516 с.
- Атлас Сахалинской области / Глав. ред. Г.В. Комсомольский и И.М. Сырык. М.: ГУГК, 1967. С. 81–83.
- Володичева Н.А. Характеристика лавинной опасности Курильских островов // Лавины Сахалина и Курильских островов. Л.: Гидрометеиздат, 1971. С. 26–39.
- Геологическая карта СССР масштаба 1:200 000. Объяснительная записка к листу L-55-XXXII. Серия Курильская / Ред. Ю.С. Желубовский. М., 1974. С. 40–44.
- Геологическая карта СССР масштаба 1:200 000. Объяснительная записка к листу L-55-XXXIII. Серия Курильская / Ред. Ю.С. Желубовский. М., 1974. С. 55–61.
- Кадастр лавин СССР. Т. 18. Дальний Восток, Сахалин и Курильские острова. Вып. 4. Л.: Гидрометеиздат, 1986. 98 с.
- Казакова Е.Н., Подольский Е.А., Казаков Н.А. Катастрофические лавины на Сахалине и Курильских островах (1910–2020 гг.) // Лёд и Снег. 2022. Т. 62. № 11. С. 99–112.
- Казаков Н.А., Журавев С.П., Древило М.С. Лавинные геосистемы острова Сахалин и Курильских островов // Гидросфера. Опасные процессы и явления. 2019. Т. 1. № 3. С. 329–380.
- Лебедева Е.В., Шварев С.В., Готванский В.И. Природно-обусловленная напряжённость геоморфологических процессов территории Дальнего Востока России // Геоморфология. 2014. № 4. С. 48–59.
- Мягков С.М., Трошкина Е.С. Условия образования лавин в прибрежных районах северных Курил, Камчатки и Чукотки // Материалы гляциол. исследований. 1984. Вып. 50. С. 109–114.
- Научно-прикладной справочник «Климат России». 2020 // <http://aisori-m.meteo.ru/waisori/> Дата обращения: 20.04.2024.
- Окопный В.И. Особенности лавинообразования на южных Курильских островах // Лёд и Снег. 2011. № 1 (113). С. 58–63.

---

**Citation:** Bobrova D.A. Results of field studies of snow avalanches on Kunashir Island. *Led i Sneg. Ice and Snow*. 2024, 64 (4): 580–590. [In Russian]. doi: 10.31857/S2076673424040087

---

## Results of field studies of snow avalanches on Kunashir Island

D. A. Bobrova<sup>#</sup>

*Special Research Bureau for Automation of Marine Research FEB RAS, Yuzhno-Sakhalinsk, Russia*  
#e-mail: darya-kononova@yandex.ru

Received June 27, 2024 / Revised July 25, 2024 / Accepted October 7, 2024

Notwithstanding the fact that the information about the avalanche danger of Kunashir is widely presented in the literature, there is still a certain deficiency of field data on avalanches on the Island. Obtaining data from field observations of avalanche processes on the Kuril Islands would allow us to improve our understanding of avalanches and supplement the existing avalanche hazard maps with new information. Thus, as a result of the expedition performed in April 2022 on the Kunashir, numerous avalanche deposits were described, most of which were recorded in the area between Cape Remontny and Cape Petrova on the south-east coast of the Island. The degree of avalanche activity for the spring season of 2022 in this area is 3 avalanches per 1 linear kilometer of coastline. The maximum volume of deposits does not exceed 300–400 m<sup>3</sup>. It has been established that on the north-west coast of the central part of the Island from Pervukhina Bay to Sernovodsky Isthmus the geomorphological, climatic and botanical conditions here are very favorable for the formation of avalanches from the ledges of marine terraces. Based on the data on the snow thickness and the areas of avalanche catchments we can estimate the expected avalanche volumes: the maximum volumes are about 500–800 m<sup>3</sup>, and the average ones are 200–300 m<sup>3</sup>. We can also judge the high degree of avalanche activity on the coast from Yuzhno-Kurilsky Cape to Gemmerling Cape. The prevailing north-west direction of the winds in the cold season results in the formation of snow-drift sites on the edge of the slopes. The geomorphological factors of the avalanche formation in this area are very favorable and promote snow accumulation and avalanching. Most of the slope is devoid of stands of trees and represented by herbaceous vegetation or completely devoid of vegetation.

**Keywords:** factors of avalanche formation, avalanches, avalanche deposits, Kunashir Island

## REFERENCES

- Atlas of the Kuril Islands. Ed. V.M. Kotlyakov. Izdatel'sko-prodyuserskij centr "Dizajn. Informaciya. Kartografiya". Publishing and production center "Design. Information. Cartography". 2009: 516. [In Russian].
- Atlas of the Sakhalin region. Ed. G.V. Komsomolsky and I.M. Siryk. *Izdatie Glavnogo upravleniya geodezii i kartografii*. Publication of the Main Department of Geodesy and Cartography. 1967: 81–83. [In Russian].
- Volodicheva N.A. Characterization of avalanche danger of the Kuril Islands. *Laviny' Sakhalina i Kuril'skix ostrovov. Leningrad: Gidrometeoizdat*. Avalanches of Sakhalin and the Kuril Islands. Leningrad: Hydrometeoizdat, 1971: 26–39. [In Russian].
- Geologicheskaya karta SSSR masshtaba 1:200 000. Ob'yasnitel'naya zapiska k listu L–55–XXXII. Seriya Kuril'skaya*. Geological map of the USSR on the scale of 1:200000. Explanatory note to sheet L–55–XXXII. Kuril series. Ed. Y.S. Zhelubovsky. Moscow, 1974: 40–44. [In Russian].
- Geologicheskaya karta SSSR masshtaba 1:200 000. Ob'yasnitel'naya zapiska k listu L–55–XXXIII. Seriya Kuril'skaya*. Geological map of the USSR at a scale of 1:200000. Explanatory note to sheet L–55–XXXIII. Kuril series. Ed. Y.S. Zhelubovsky. Moscow, 1974: 55–61. [In Russian].
- Kadastr lavin SSSR*. Cadastre of avalanches of the USSR. Vol. 18. Far East, Sakhalin and Kuril Islands. Issue 4. Leningrad: Hydrometeoizdat, 1986: 98. [In Russian].
- Kazakova E.N., Podolsky E.A., Kazakov N.A. Catastrophic avalanches on Sakhalin and the Kuril Islands (1910–2020). *Led i Sneg. Ice and Snow*. 2022, 62 (11): 99–112. [In Russian].
- Kazakov N.A., Zhiruev S.P., Drevilo M.S. Avalanche geosystems of Sakhalin Island and Kuril Islands. *Gidrosfera. Opasny'e processy' i yavleniya*. Hydrosphere. Hazardous processes and phenomena. 2019, 1 (3): 329–380. [In Russian].
- Lebedeva E.V., Shvarev S.V., Gotvansky V.I. Nature–induced tension of geomorphologic processes of the territory of the Russian Far East. *Geomorfologiya. Geomorphology*. 2014, 4: 48–59. [In Russian].
- Myagkov S.M., Troshkina E.S. Conditions of avalanche formation in the coastal areas of the northern Kurils, Kamchatka and Chukotka *Materialy Glyatsiologicheskikh Issledovaniy*. Data of Glaciological Studies. 1984, 50: 109–114. [In Russian].
- Scientific and applied reference book "Climate of Russia". 2020 // Retrieved from: <http://aisori-m.meteo.ru/waisori/>
- Okopny V.I. Features of avalanche formation on the southern Kuril Islands. *Led i Sneg. Ice and Snow*. 2011, 1 (113): 58–63. [In Russian].