

УДК 551.578.42;551.578.46

ИЗМЕНЧИВОСТЬ СНЕЖНОСТИ ЗИМ НА САХАЛИНЕ, 1986–2024 гг.

© 2026 г. Е. Н. Казакова

*Специальное конструкторское бюро средств автоматизации морских исследований ДВО РАН,
лаборатория экзогенных геодинамических процессов и снежного покрова, Южно-Сахалинск, Россия
e-mail: kazakova-e-n@yandex.ru*

Поступила 24.09.2025 г.

После доработки 26.11.2025 г.

Принята к печати 23.03.2026 г.

В работе рассматривается снежность зим на о. Сахалин за период 1986–2024 гг. по данным 11 метеостанций, расположенных в основном в прибрежных районах. Систематизированы и проанализированы многолетние данные о характеристиках снежного покрова (толщине, периоде устойчивого залегания, датах его образования и разрушения) и их изменчивости во времени и в пространстве. Проведена оценка снежности зим на основе данных о средней толщине снега за период залегания снежного покрова с целью определения закономерностей её изменчивости. К малоснежным и многоснежным отнесены зимы, в которые средnezимняя толщина снежного покрова отличается от среднезимней значений на $\pm 30\%$, остальные зимы отнесены к среднеснежным. Установлены значительные различия в параметрах снежности зим северной и южной частей Сахалина. Больше всего многоснежных зим (более 25% от общего числа зим) отмечено в Поронайске и Углегорске, меньше всего – в Москальво. В рассматриваемом отрезке времени (1986–2024 гг.) по снежности зим на Сахалине можно выделить пять периодов: 1986/87–1992/93 – мало- и среднеснежный период, 1993/94–2008/09 – среднеснежный период, 2009/10–2011/12 – многоснежный период, 2012/13–2017/18 – среднеснежный период, 2018/19–2023/24 – мало- и среднеснежный период. Среднезимняя толщина снежного покрова колеблется на рассматриваемых метеостанциях в разные годы от 2 до 103 см, самые большие значения среднезимней толщины снежного покрова (более 45 см) отмечены в Москальво, Ногликах, Тымовском и Пограничном, самые низкие (менее 10 см) – в Углегорске и Ильинском. Полученные результаты имеют практическую значимость для оптимизации работы коммунальных служб, планирования транспортной инфраструктуры и развития туристической отрасли региона.

Ключевые слова: снежность, снег, снежный покров, Сахалин

DOI: 10.7868/S2412376526020072

ВВЕДЕНИЕ

Снежный покров ежегодно оказывает значимое влияние на функционирование урбанизированных территорий большей части России, в том числе о. Сахалин. Чаще всего негативные для социально-экономической сферы последствия выпадения твёрдых осадков заключаются в затруднении и прекращении движения транспорта, экономических издержках в связи с необходимостью расчистки от снега, подтоплении территорий из-за снеготаяния, сходе лавин с естественных и искусственных склонов. Кроме того, наличие и характеристики снежного покрова

влияют на сельское хозяйство и туристическую индустрию. При этом как многоснежные, так и малоснежные зимы приводят к негативным последствиям для экономики (так, в малоснежные годы возможны проблемы с заполнением водохранилищ, происходит промерзание грунтов и т.п.). Для прогноза ожидаемого в конкретном регионе уровня воздействия снега на население и хозяйство проводят оценку снежности зим.

Снежность – это характеристика природных условий территории, связанных с наличием снежного покрова (Гляциологический словарь, 1984). Это комплексное понятие, включающее

в себя условия выпадения и отложения твёрдых осадков, возникновения, существования и схода снежного покрова, данные о количестве выпадающего из атмосферы льда и максимальных снегозапасах (Гляциологический словарь, 1984). В настоящей работе проведена оценка снежности зим Сахалина по данным 11 метеостанций за период 1986–2024 гг. с целью определения закономерностей её динамики во временном и пространственном распределении.

ПОСТАНОВКА ПРОБЛЕМЫ

Снежность зим характеризуется достаточно сильной изменчивостью как во временном ряду, так и в пространстве. Этот параметр зависит от климатических и геоморфологических условий региона и может заметно отличаться даже в районах, удалённых друг от друга на несколько километров.

Обычно при оценке снежности зим выделяют три типа: малоснежные, среднеснежные и многоснежные зимы (Яшина, 1978; Олейников, 1982; Трошкина и др., 2005; Шмакин, 2010), в некоторых случаях добавляют неопределённо-снежные зимы (Галахов, 1961). Для оценки применяют разные характеристики или их комбинации: снегозапас к началу снеготаяния (Яшина, 1978), среднюю декадную толщину и динамику снежного покрова (Галахов, 1961), максимальную толщину снежного покрова (Трошкина и др., 2005), среднезимнюю толщину снежного покрова (Олейников, 1982), сумму осадков, выпавших при температуре ниже $+1^{\circ}\text{C}$ (Шмакин, 2010) и т.д. К мало- и многоснежным обычно относят зимы, в которые исследуемый параметр отличается от среднесезонных значений на 25–30% в меньшую и большую стороны соответственно. Примечательно, что при оценке снежности зим по разным методикам одна и та же зима может быть отнесена к разным типам снежности, в связи с чем проблема их выбора и обоснования их использования становится достаточно значимой (Казаква, 2024). По мнению автора, целесообразно подбирать методику оценки снежности зим в зависимости от поставленных задач и от наличия и достоверности исходных метеорологических данных для анализа.

Оценка снежности зим в большинстве регионов России затруднена в связи с недостаточным количеством точек наблюдений с длинными непрерывными рядами данных, а также из-за высокой степени пространственной неоднородно-

сти снежного покрова (Черноус, 2019; Казаква, Кондрашова, 2024). Существует ряд работ, касающихся снежности острова Сахалин (Лобкина, 2013; Музыченко, Лобкина, 2018; Коршунова, Давлетшин, Аржанова, 2021), однако они были опубликованы достаточно давно и опираются на данные наблюдений малого числа метеостанций либо затрагивают Сахалин в числе общих исследований снежности территории России.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

При анализе снежности зим Сахалина были применены материалы измерений, проводившихся на метеостанциях острова, опубликованные на сайте ВНИИГМИ–МЦД (meteo..., 2025). Использованы данные 11 метеостанций Сахалина: Южно-Сахалинск, Москальво, Погиби, Ноглики, Александровск-Сахалинский, Тымовское, Пограничное, Поронайск, Углегорск, Ильинский, Невельск (табл. 1).

В работе применены ежедневные данные о толщине снежного покрова на метеостанции. К сожалению, метеорологические данные отличаются рядом неточностей и неоднородностью. Так, есть ряд пробелов в наблюдениях 1970-х и 1980-х годов. Кроме того, снежный покров характеризуется высокой степенью пространственной неоднородности, в связи с чем данные о его толщине могут сильно отличаться для точек, расположенных даже на небольшом удалении друг от друга. Тем не менее, поскольку в оценку снежности зим заложено отклонение среднесезонных значений от среднесезонных, а не конкретные величины, в целом данные наблюдения за снегом на метеорологических станциях позволяют оценить снежность зим в достаточной степени. По разным метеостанциям доступны данные за разные периоды с 1940 по 2024 г. До 1986 г. наблюдения за снежным покровом на о. Сахалине носили разрозненный характер, поэтому для анализа снежности зим был взят период 1986–2024 гг. с наибольшим числом метеорологических станций.

Снежность зим оценивалась на основе данных о средней толщине снега за период залегания снежного покрова (Олейников, 2010), поскольку этот метод показывает очень близкие результаты по сравнению с оценкой снежности на основе средней наибольшей декадной толщины снежного покрова (Казаква, 2024), но при этом расширяет возможности статистической обработки информации и упрощает процесс подго-

Таблица 1. Среднемноголетние характеристики снежного покрова Сахалина по данным 11 метеостанций, 1986–2024 гг.
Table 1. Average long-term characteristics of snow cover on Sakhalin Island based on data from 11 weather stations, 1986–2024

Метеостанция	Абс. толщина метеостанции, м	Первая дата со снежным покровом	Последняя дата со снежным покровом	Дата появления устойчивого снежного покрова	Дата разрушения устойчивого снежного покрова	Число дней от появления до установления снежного покрова	Число дней от первого со снежным покровом до последнего дня со снежным покровом	Число дней со снежным покровом	Число дней с устойчивым снежным покровом	Устойчивость снежного покрова	Среднемноголетняя снежная толшина, см	Максимальная снежная толшина, см	Максимальная зафиксированная толшина снежного покрова, см	Среднеквадратичное отклонение толшины снежного покрова
Южно-Сахалинск	22.0	4.11	24.04	23.11	8.04	19	173	146	138	0.85	33	78	161 (2012/13)	23
Москальво	4.7	21.10	20.05	2.11	9.05	13	213	201	199	0.95	67	108	167 (2017/18)	34
Погиби	5.6	28.10	4.05	9.11	15.05	13	200	188	187	0.94	37	79	154 (2004/05)	23
Ноглики	29.0	25.10	3.05	11.11	14.05	16	202	187	184	0.93	46	95	100 (1990/91)	28
Александровск-Сахалинский	29.5	28.10	1.05	9.11	16.04	12	186	168	159	0.90	23	57	178 (1986/87)	16
Тымовское	93.8	17.10	5.05	2.11	22.04	15	201	181	172	0.90	52	113	171 (1993/94)	33
Пограничное	6.0	4.11	7.05	17.11	18.05	21	195	185	182	0.92	58	115	147 (1993/94)	31
Поронайск	6.8	30.10	4.05	12.11	12.04	13	187	156	141	0.84	39	92	38 (1999/00)	28
Углегорск	40.4	30.10	26.04	19.11	10.04	20	178	134	143	0.75	6	23	73 (2012/13)	5
Ильинский	16.6	5.11	29.04	22.11	11.04	16	177	138	141	0.79	10	33	132 (2013/14)	8
Невельск	165.7	6.11	21.04	23.11	4.04	17	167	141	132	0.85	24	59	113 (2005/06)	16

товки данных. К малоснежным и многоснежным отнесены зимы, в которые среднезимняя толщина снежного покрова отличается от среднемноголетних значений на $\pm 30\%$, остальные зимы отнесены к среднеснежным. Кроме того, ряд зим, когда среднезимняя толщина снежного покрова превышала среднемноголетнее значение более чем на 100%, был выделен в отдельную категорию и отнесен к аномально снежным (Олейников, 2010). В целом оценка снежности зим позволяет получить общие представления о параметрах зим в регионе, о возможных значениях толщины снежного покрова, продолжительности периода залегания снежного покрова, его устойчивости и т.п.

ОБЪЕКТ ИССЛЕДОВАНИЯ

Остров Сахалин расположен у восточного побережья Азии и вытянут в меридианальном направлении на 948 км, что обуславливает различия в климате его северной и южной частей. В зимний период над территорией острова и прилегающими к нему акваториями Охотского и Японского морей создаются условия, благоприятные для развития циклонической деятельности, что приводит к выпадению большого количества твёрдых осадков (Генесина, 1975). Для Сахалина характерна большая продолжительность зимнего сезона: от 4–5 месяцев в прибрежных районах до 8 месяцев в горной части. За холодный период (ноябрь–март) количество осадков колеблется от 160–200 мм на севере до 200–300 мм на юге и до 400 мм в горах. В отдельные годы сумма зимних осадков может превышать норму, достигая в горах юга острова 800–1000 мм (Земцова, 1968).

Одна из важных характеристик снежности зим – это даты формирования и разрушения снежного покрова и его устойчивость. Устойчивым считается снежный покров, залегающий непрерывно не менее трёх декад подряд с перерывами не более 3 дней на каждые 30 дней, а устойчивость снежного покрова – это отношение числа дней с фактическим снежным покровом к общему числу дней от первого до последнего дня со снежным покровом (Гляциологический словарь, 1984). В ходе анализа данных о снежном покрове по данным 11 метеостанций Сахалина: Южно-Сахалинск, Москальво, Погиби, Ноглики, Александровск-Сахалинский, Тымовское, Пограничное, Поронайск, Углегорск, Ильинский, Невельск (табл. 1) за период с 1986 по 2024 г. определены параметры снежности зим: даты появления снежного покрова, его установ-

ления и разрушения, устойчивость снежного покрова, среднезимняя и максимальная за зиму толщина снежного покрова (рис. 1–2; табл. 2–3).

Снежный покров обычно появляется со второй–третьей декады октября на севере острова до первой–второй декады ноября на юге. Средние даты появления снежного покрова колеблются от 17 октября (Тымовское) до 6 ноября (Невельск), самая ранняя – 28 сентября (2011 г., Тымовское), самая поздняя – 24 ноября (2012 г., Ильинский). Среднее число дней со снежным покровом колеблется между 167 (Невельск) и 213 (Москальво), минимальное 122 дня (зима 1989/90 г., Южно-Сахалинск), максимальное – 231 день (2012/13 г., Москальво).

Устойчивый снежный покров образуется в первой–второй декадах ноября на севере острова и в третьей декаде ноября на юге, а разрушается во второй декаде апреля–первой декаде мая на севере и в первой декаде апреля на юге (см. табл. 1). Самая ранняя дата установления снежного покрова приходится на 8 октября (2011/12 г., Тымовское), самая поздняя – на 15 декабря (1990/91 г., Ильинский).

Самая ранняя дата разрушения устойчивого снежного покрова – 6 марта (2018/19 г., мыс Терпения), самая поздняя – 5 июня (2009/10 г., Пограничное). Среднее число дней с устойчивым снежным покровом колеблется от 125 на юге острова до 199 дней на севере (рис. 3, а), минимальное – 80 дней (2006/07 г., Поронайск), максимальное – 216 (2004/05 г., Ноглики). Средние даты разрушения устойчивого снежного покрова варьируют от 4 апреля (Невельск) до 18 мая (Пограничное).

Устойчивость снежного покрова (т.е. отношение числа дней с фактическим снежным покровом в данную зиму к общему числу дней от первого до последнего дня со снежным покровом (Гляциологический словарь, 1984)) колеблется в разные зимы от 46% (2006/07 г., Поронайск) до 100% и в среднем составляет 90–95% на севере острова и 75–85% на юге.

Для определения снежности зим использованы данные о среднезимней толщине снежного покрова, статистические характеристики которой приведены в табл. 3. Среднезимняя толщина снежного покрова колеблется на разных метеостанциях в разные годы от 2 до 103 см. Среднемноголетняя среднезимняя толщина снежного покрова колеблется от 6 см (Углегорск) до 67 см

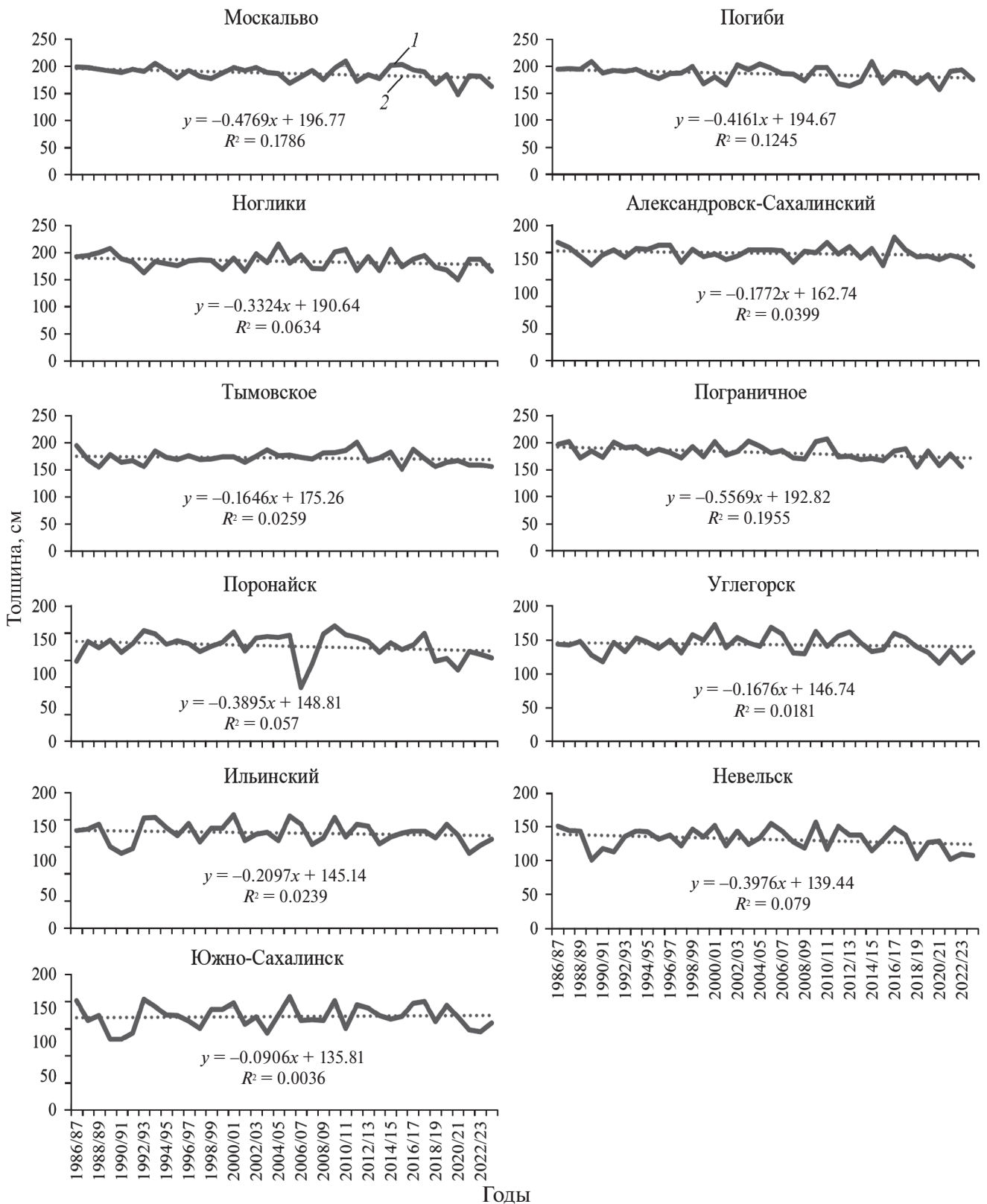


Рис. 1. Число дней с устойчивым снежным покровом. 1 – число дней, 2 – линейный тренд
 Fig. 1. Number of days with stable snow cover. 1 – number of days, 2 – linear trend

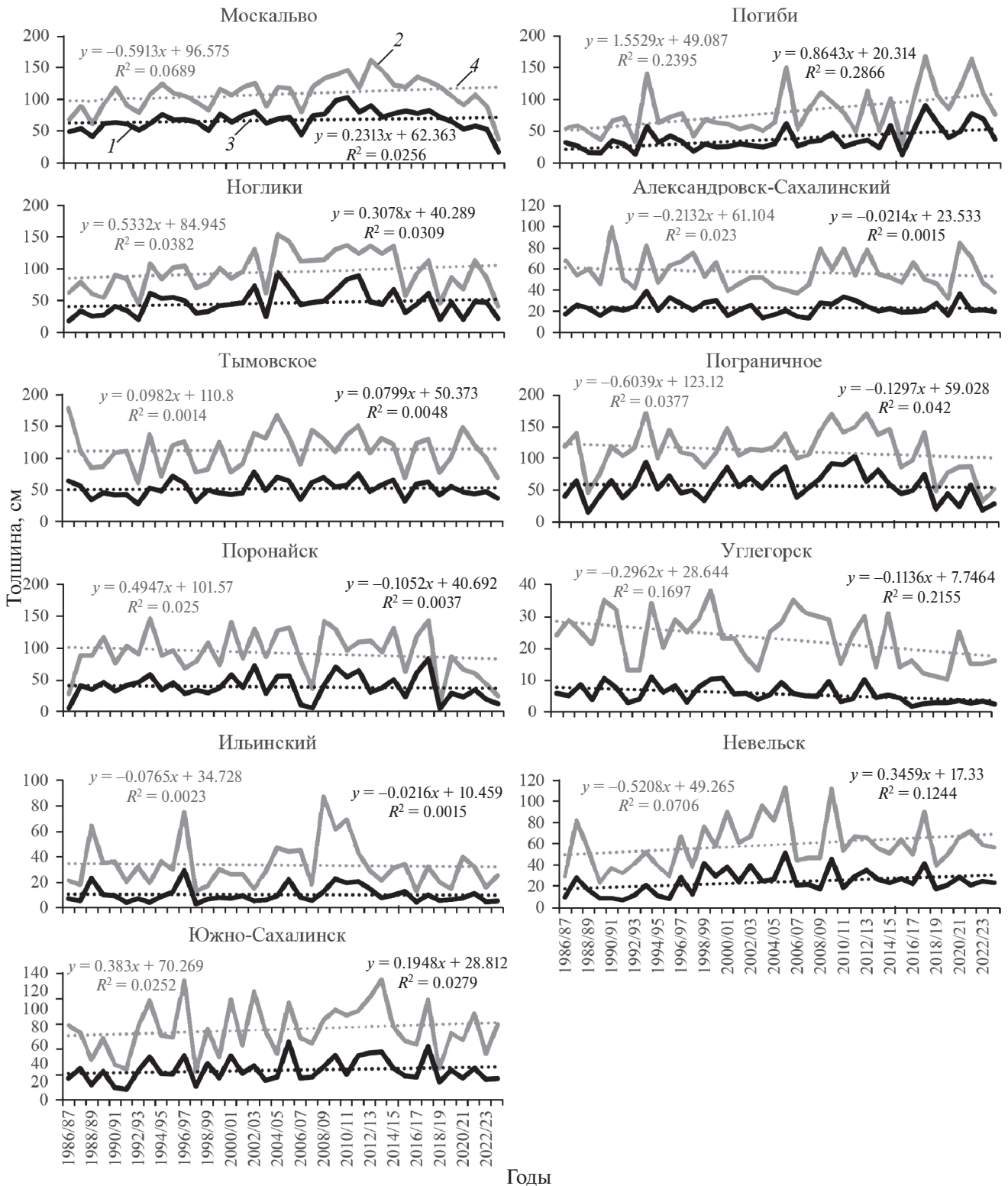


Рис. 2. Максимальная за зиму толщина снежного покрова, см.
 1 – среднезимняя толщина снежного покрова, 2 – максимальная за зиму толщина снежного покрова, 3 – линейный тренд среднезимней толщины снежного покрова, 4 – линейный тренд максимальной толщины снежного покрова
Fig. 2. Maximum winter snow depth, cm.
 1 – average winter snow depth, 2 – maximum winter snow depth, 3 – linear trend of average winter snow depth, 4 – linear trend of maximum snow depth

Таблица 2. Даты образования и разрушения устойчивого снежного покрова
Table 2. Dates of formation and destruction of stable snow cover

Метео-станция Зимний сезон	Москва	Пограни	Ноглики	Александровск-Сахалинский	Тымовское	Поранчиное	Поронайск	Углегорск	Ильинский	Южно-Сахалинск	Невельск
1986/87	21.10/8.05	5.11/19.05	5.11/17.05	28.10/21.04	16.10/29.04	11.11/27.05	11.11/10.03	14.11/7.04	15.11/9.04	5.11/14.04	15.11/15.04
1987/88	26.10/11.05	8.11/22.05	9.11/22.05	5.11/20.04	30.10/16.04	3.11/23.05	19.11/15.04	17.11/7.04	19.11/13.04	20.11/30.03	19.11/12.04
1988/89	4.11/18.05	10.11/24.05	4.11/23.05	4.11/7.04	3.11/7.04	28.11/19.05	13.11/1.04	3.11/30.03	7.11/9.04	12.11/30.03	7.11/31.03
1989/90	23.10/3.05	16.10/13.05	17.10/13.05	8.11/29.03	17.10/13.04	1.11/5.05	1.11/31.03	14.11/21.03	29.11/29.03	5.12/18.03	5.12/16.03
1990/91	10.11/18.05	11.11/18.05	15.11/23.05	21.11/26.04	10.11/23.04	2.12/24.05	25.11/6.04	10.12/6.04	15.12/4.04	11.12/24.03	11.12/8.04
1991/92	31.10/13.05	4.11/15.05	9.11/10.05	31.10/11.04	29.10/13.04	5.11/24.05	8.11/1.04	5.11/30.03	4.12/30.03	4.12/25.03	7.12/29.03
1992/93	4.11/14.05	4.11/14.05	21.11/3.05	12.11/13.04	12.11/17.04	16.11/26.05	16.11/29.04	20.11/1.04	20.11/1.05	17.11/28.04	16.11/1.04
1993/94	1.11/26.05	15.11/29.05	17.11/20.05	18.11/2.05	31.10/4.05	15.11/27.05	17.11/25.04	18.11/19.04	18.11/30.04	18.11/18.04	19.11/12.04
1994/95	1.11/13.05	7.11/11.05	10.11/9.05	4.11/17.04	7.11/29.04	12.11/10.05	21.11/14.04	12.11/7.04	2.12/29.04	21.11/9.04	20.11/12.04
1995/96	13.11/10.05	8.11/4.05	15.11/9.05	4.11/22.04	11.11/28.04	15.11/21.05	21.11/18.04	9.12/24.04	11.12/25.04	28.11/14.04	9.12/19.04
1996/97	27.10/8.05	4.11/10.05	30.10/3.05	30.10/18.04	31.10/25.04	6.11/7.05	4.11/29.03	6.11/4.04	12.11/15.04	28.11/7.04	11.11/29.03
1997/98	3.11/4.05	12.11/19.05	4.11/10.05	26.11/20.04	4.11/22.04	18.11/9.05	27.11/9.04	27.11/6.04	27.11/3.04	28.11/27.03	28.11/30.03
1998/99	10.11/7.05	2.11/21.05	9.11/14.05	4.11/17.04	2.11/21.04	18.11/30.05	21.11/11.04	12.11/18.04	21.11/17.04	16.11/12.04	16.11/12.04
1999/00	2.11/8.05	14.11/30.04	21.11/8.05	14.11/15.04	2.11/24.04	22.11/14.05	23.11/18.04	15.11/12.04	24.11/19.04	14.11/9.04	26.11/9.04
2000/01	26.10/12.05	5.11/5.05	4.11/13.05	2.11/8.04	3.11/26.04	2.11/23.05	15.11/26.04	8.11/29.04	8.11/24.04	10.11/16.04	9.11/10.04
2001/02	28.10/9.05	21.11/6.05	21.11/6.05	13.11/11.04	3.11/16.04	13.11/9.05	24.11/7.04	25.11/12.04	26.11/4.04	26.11/31.03	27.11/29.03
2002/03	27.10/13.05	30.10/21.05	29.10/15.05	1.11/4.04	29.10/22.04	8.11/11.05	7.11/9.04	9.11/11.04	8.11/26.03	19.11/4.04	10.11/3.04
2003/04	1.11/8.05	3.11/15.05	17.11/17.05	1.11/12.04	26.10/30.04	3.11/24.05	22.11/25.04	17.11/10.04	22.11/11.04	20.12/10.04	3.12/5.04
2004/05	11.11/17.05	25.10/18.05	25.10/29.05	13.11/25.04	9.11/4.05	13.11/26.05	16.11/19.04	25.11/14.04	27.11/5.04	25.11/13.04	28.11/11.04
2005/06	20.11/8.05	14.11/30.05	22.11/22.05	11.11/23.04	11.11/7.05	20.11/20.05	21.11/27.04	12.11/29.04	17.11/1.05	19.11/4.05	18.11/22.04
2006/07	10.11/10.05	8.11/14.05	10.11/25.05	8.11/19.04	29.10/20.04	12.11/17.05	27.01/17.04	11.11/18.04	11.11/13.04	27.11/7.04	12.11/5.04

Таблица 2. Окончание

Метео- станция Зимний сезон	Москва/во	Потчи	Ноглики	Александровск- Сахалинский	Тымовское	Пограничное	Поронайск	Углеторск	Ильинский	Южно- Сахалинск	Невельск
2007/08	2.11/13.05	22.11/26.05	21.11/10.05	15.11/8.04	2.11/20.04	21.11/11.05	18.11/12.03	18.11/27.03	18.11/20.03	17.11/28.03	16.11/23.03
2008/09	17.11/12.05	17.11/10.05	17.11/6.05	15.11/25.04	28.10/27.04	17.11/6.05	17.11/25.04	6.12/14.04	6.12/18.04	7.12/17.04	12.12/10.04
2009/10	29.10/14.05	8.11/25.05	9.11/29.05	16.11/24.04	31.10/1.05	15.11/5.06	15.11/5.05	16.11/27.04	15.11/27.04	14.11/23.04	16.11/22.04
2010/11	24.10/22.05	9.11/26.05	3.11/28.05	3.11/26.04	27.10/1.05	7.11/2.06	26.11/3.05	23.11/12.04	26.11/9.04	9.12/7.04	10.12/6.04
2011/12	4.11/25.04	13.11/29.04	12.11/27.04	13.11/18.04	8.10/26.04	14.11/6.05	20.11/22.04	14.11/17.04	14.11/15.04	19.11/21.04	15.11/14.04
2012/13	14.11/18.05	29.11/12.05	15.11/27.05	17.11/4.05	15.11/30.04	6.12/30.05	29.11/26.04	19.11/29.04	24.11/23.04	21.11/19.04	19.11/6.04
2013/14	7.11/4.05	6.11/28.04	24.11/10.05	23.11/23.04	7.11/28.04	26.11/14.05	6.12/17.04	24.11/18.04	28.11/1.04	27.11/14.04	27.11/14.04
2014/15	28.10/18.05	27.10/24.05	27.10/21.05	4.11/18.04	25.10/26.04	2.12/22.05	2.12/27.04	3.12/14.04	3.12/16.04	3.12/15.04	3.12/28.03
2015/16	21.10/12.05	20.11/7.05	19.11/11.05	19.11/7.04	18.11/17.04	29.11/14.05	27.11/11.04	22.11/5.04	21.11/9.04	21.11/6.04	21.11/31.03
2016/17	23.10/5.05	13.11/22.05	6.11/13.05	22.10/22.04	21.10/27.04	9.11/13.05	9.11/1.04	9.11/17.04	4.11/27.03	30.10/4.04	4.11/2.04
2017/18	30.10/8.05	15.11/21.05	3.11/17.05	3.11/15.04	3.11/23.04	9.11/17.05	9.11/18.04	4.11/5.04	11.11/3.04	9.11/17.04	15.11/2.04
2018/19	17.11/4.05	17.11/5.05	17.11/9.05	17.11/19.04	13.11/18.04	10.12/14.05	5.12/3.04	23.11/11.04	29.11/11.04	29.11/7.04	5.12/18.03
2019/20	7.11/10.05	7.11/10.05	18.11/4.05	3.11/5.04	3.11/15.04	14.11/17.05	3.12/4.04	28.11/7.04	15.11/16.04	15.11/16.04	25.11/31.03
2020/21	4.11/1.04	5.12/11.05	15.12/14.05	22.11/20.04	3.11/19.04	19.12/26.05	19.12/4.04	12.12/6.04	17.11/3.04	17.11/2.04	20.11/29.03
2021/22	7.11/9.05	12.11/22.05	19.11/26.05	12.11/16.04	13.11/21.04	19.11/17.05	23.11/5.04	21.11/4.04	13.12/2.04	13.12/9.04	13.12/25.03
2022/23	4.11/5.05	4.11/17.05	4.11/11.05	3.11/3.04	3.11/11.04	26.11/1.05	26.11/4.04	26.11/22.03	26.11/28.03	1.12/25.03	1.12/21.03
2023/24	4.11/15.04	-	8.11/21.04	20.11/7.04	8.11/12.04	-	24.11/27.03	24.11/3.04	24.11/3.04	26.11/1.04	11.12/28.03

Таблица 3. Статистические характеристики среднезимней толщины снежного покрова Сахалина по данным 11 метеостанций, 1986–2024 гг.
Table 3. Statistical characteristics of the average winter snow depth on Sakhalin Island based on data from 11 weather stations, 1986–2024.

Метеостанция	Среднемесячная сумма осадков за холодный период (ноябрь–март), мм	Среднемесячная температура холодного периода (ноябрь–март), град.	Статистические характеристики среднезимней толщины снежного покрова										
			Среднемесячные	Минимум	Максимум	Медиана	Среднеквадратичное отклонение	Коэффициент вариации	Линейный тренд	Уравнение тренда	Коэффициент детерминации	Величина 30%-ного отклонения от среднего	Нижний и верхний пределы 30%-ного отклонения от среднего
Южно-Сахалинск	290	-7.4	33	12	64	29	13	40	0.19	$y = 0.1948x + 28.812$	0.03	10	23–42
Москва	221	-14.3	67	17	103	68	16	24	0.23	$y = 0.2313x + 62.363$	0.03	20	47–87
Поповка	141	-14.0	37	13	90	32	18	49	0.94	$y = 0.9371x + 19.368$	0.31	11	26–48
Ногики	238	-12.2	46	18	94	46	19	42	0.31	$y = 0.3078x + 40.289$	0.03	14	32–60
Александровск-Сахалинский	245	-10.6	23	14	39	21	6	27	-0.02	$y = -0.0214x + 23.533$	0.00	7	16–30
Тымовское	264	-14.8	52	28	78	49	13	25	0.08	$y = 0.0799x + 50.373$	0.00	16	36–68
Пограничное	264	-11.0	58	15	103	57	21	36	0.17	$y = 0.1738x + 55.145$	0.01	18	41–76
Поронайск	192	-10.4	39	4	83	37	19	49	-0.11	$y = -0.1052x + 40.692$	0.00	12	27–50
Углегорск	213	-7.2	6	2	11	5	3	49	-0.11	$y = -0.1136x + 7.7464$	0.22	2	4–7
Ильинский	287	-6.5	10	3	29	8	6	63	-0.02	$y = -0.0216x + 10.459$	0.00	3	7–13
Невельск	365	-3.5	24	7	51	23	11	45	0.35	$y = 0.3459x + 17.33$	0.12	7	17–31



Рис. 3. Среднемноголетние значения параметров снежности зим на Сахалине: средняя продолжительность залегания устойчивого снежного покрова, сутки (а); среднемноголетняя среднезимняя толщина снежного покрова, см (б)

Fig. 3. Average long-term values of winter snowiness parameters on Sakhalin: average duration of stable snow cover, days (a); average long-term average winter snow depth, cm (b)

(Москальво), а средняя максимальная — от 23 см (Углегорск) до 115 см (Пограничное). Самые большие значения среднезимней толщины снежного покрова (более 45 см) отмечены в Москальво, Ногликах, Тымовском и Пограничном, а самые низкие (менее 10 см) — в Углегорске и Ильинском (см. рис. 3, б). Максимальная за зиму толщина снежного покрова по данным рассматриваемых метеостанций за исследуемый период колебалась от 10 см (Углегорск, 2019/20 г.) до 178 см (Тымовское, 1986/87 г.).

В целом параметры, характеризующие снежность зим на о. Сахалине, достигают больших значений в Северо-Сахалинской низменной климатической области, а также в центральной и восточной частях Средне-Сахалинской горной климатической области (в климатических районах восточного побережья и Восточно-Сахалинских гор, Тымовской и Поронайской долин). Однако картина распределения этих характеристик по территории острова остаётся неполной из-за отсутствия данных для горных районов острова.

Тем не менее, поскольку оценка снежности зим важна для заселённых районов, а основная инфраструктура и населённые пункты на Сахалине сосредоточены вдоль береговой линии, в Сусунайской и Тымь-Поронайской низменностях, то даже такие неполные данные полезны.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Типы снежности зим определены за последние 38 лет (1986–2024 гг.) по средnezимней толщине снежного покрова (Олейников, 1982; см. табл. 3). Количество мало-, средне- и многоснежных зим за исследуемый период различается в разных районах острова. Так, больше всего многоснежных зим (более 25% от общего числа зим) отмечено в Поронайске и Углегорске, меньше всего – в Москальво (рис. 4; табл. 4). Необходимо уточнить, что небольшое количество многоснежных зим не означает небольшой толщины снежного покрова, поскольку снежность зим оценивается в зависимости отклонения значений толщины снежного покрова в конкретную зиму от среднегоголетних значений, а не от конкретного значения толщины снежного покрова. Преобладание мало- и среднеснежных зим в Москальво объясняется небольшой дисперсией значений средnezимней толщины снежного покрова, характерной для многоснежных территорий. В целом по всем метеостанциям за исследуемый период преобладали среднеснежные зимы.

Зимы 1993/94, 2005/06, 2009/10, 2010/11, 2011/12 годов более чем на половине рассматриваемых метеостанций были многоснежными. В период 1986/87–1992/93 гг. на большинстве метеостанций, кроме Углегорска, преобладали мало- и среднеснежные зимы. С зимы 2018/19 г. на большинстве метеостанций, за исключением Погиби и одной зимы в Александровске-Сахалинском, начался период мало- и среднеснежных зим.

Зимы 1987/88, 1989/90, 1997/98, 2001/02, 2006/07, 2007/08, 2015/16, 2019/20, 2023/24 гг. были мало- или среднеснежными по всем рассматриваемым метеостанциям. Зимы 1988/89, 1997/98, 2003/04, 2018/19, 2022/23 и 2023/24 гг. были малоснежными более чем на половине метеостанций.

10 зим по данным пяти метеостанций можно отнести к аномально снежным, когда средnezимняя толщина снежного покрова превышает среднегоголетнее значение более чем на 100% (Олейников, 2010): 1988/89, 1996/97 гг. – Ильинский; 2004/05 г. – Ноглики; 2005/06 г. – Ильинский, Невельск; 2009/10, 2011/12 гг. – Ильинский; 2017/18 г. – Погиби, Поронайск; 2021/22 г. – Погиби.

Если рассматривать снежность зим сразу по трём показателям – средnezимней толщине

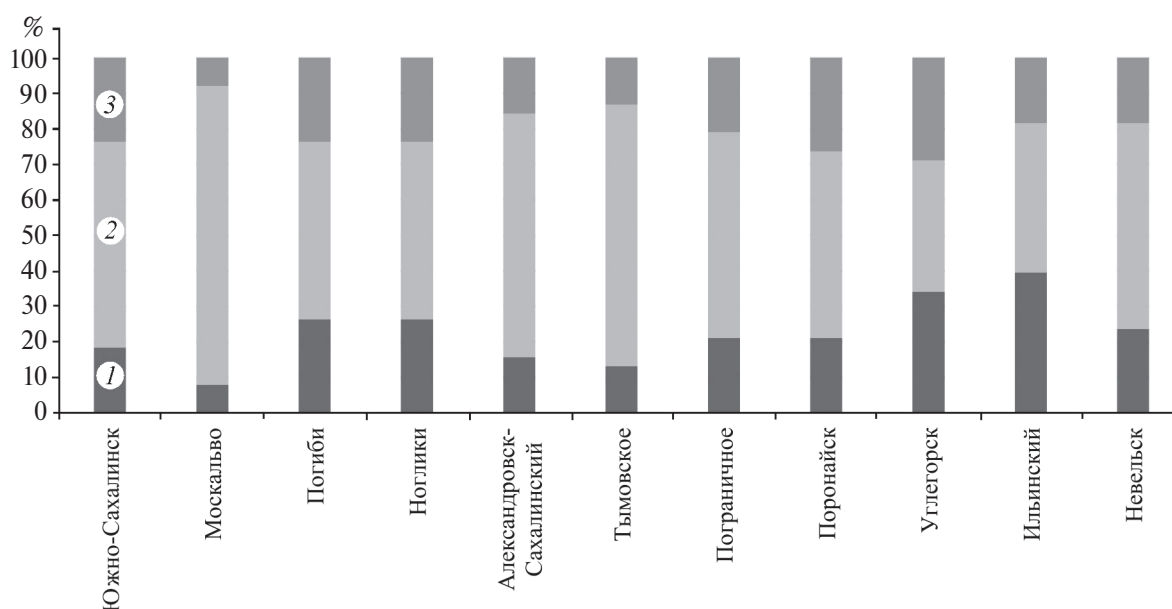


Рис. 4. Соотношение количества мало-, средне- и многоснежных зим на Сахалине (1986–2024 гг.).

Fig. 4. The ratio of low-, medium- and high-snow winters on Sakhalin (1986–2024).
 1 – low-snow winters, 2 – medium-snow winters, 3 – high-snow winters

Таблица 4. Типизация зим по снежности*
Table 4. Typification of winters by snowiness*

Зимний сезон	Метеостанция										
	Южно-Сахалинск	Москальво	Погиби	Ноглики	Александровск-Сахалинский	Тымовское	Пограничное	Поронайск	Углегорск	Ильинский	Невельск
1986/87	2	2	2	1	2	2	1	1	2	1	1
1987/88	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	2
1988/89	1	1	1	1	2	1	1	2	3	3	1
1989/90	2	2	1	1	1	2	2	2	1	2	1
1990/91	1	2	2	2	2	2	2	3	2	2	1
1991/92	1	2	2	2	2	2	1	3	1	1	1
1992/93	2	2	1	1	2	1	2	1	1	1	1
1993/94	3	2	3	3	3	2	3	2	1	2	2
1994/95	2	2	2	2	2	2	2	3	2	1	1
1995/96	2	2	2	2	3	3	2	2	2	2	1
1996/97	3	2	2	2	2	2	2	3	3	2	2
1997/98	1	2	1	1	2	1	2	1	1	1	1
1998/99	2	2	2	2	2	2	1	3	1	3	3
1999/00	2	2	1	2	3	2	2	3	2	2	2
2000/01	3	2	1	2	1	2	3	3	2	3	3
2001/02	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
2002/03	2	2	2	3	2	3	2	2	1	3	3
2003/04	1	2	1	1	1	2	2	1	1	2	2
2004/05	2	2	2	3	2	3	2	2	2	2	2
2005/06	3	2	3	3	2	2	3	3	3	3	3
2006/07	2	1	2	2	1	1	1	2	2	2	2

Таблица 3. Окончание

Зимний сезон	Метеостанция										
	Южно-Сахалинск	Москальво	Погиби	Ноглики	Александровск-Сахалинский	Тымовское	Пограничное	Поронайск	Углегорск	Ильинский	Невельск
2007/08	2	2	2	2	1	2	2	1	2	1	2
2008/09	2	2	2	2	2	3	2	2	2	2	2
2009/10	3	3	2	3	2	2	3	3	3	3	3
2010/11	2	3	1	3	3	2	3	3	1	3	2
2011/12	3	2	2	3	3	3	3	3	2	3	2
2012/13	3	3	2	2	2	2	2	2	3	3	3
2013/14	3	2	1	2	2	2	3	2	2	2	2
2014/15	2	2	3	3	2	2	2	2	2	2	2
2015/16	2	2	1	1	2	1	2	1	2	2	2
2016/17	2	2	3	2	2	2	2	3	1	1	2
2017/18	3	2	3	3	2	2	2	3	1	2	3
2018/19	1	2	3	1	2	2	1	1	1	1	2
2019/20	2	2	2	2	1	2	2	2	1	1	2
2020/21	2	2	3	1	3	2	1	1	1	2	2
2021/22	2	2	3	2	2	2	2	2	1	2	2
2022/23	1	2	3	2	2	2	1	1	1	1	2
2023/24	2	1	1	1	2	2	1	1	1	1	2

*Цифрами обозначены типы снежности: 1 – малоснежная, 2 – среднеснежная, 3 – многоснежная.

*The numbers indicate the types of snowiness: 1 – low snow, 2 – medium snow, 3 – high snow.

снежного покрова, максимальной за зиму толщине снежного покрова и продолжительности устойчивого залегания снежного покрова, — то за рассматриваемый период необходимо выделить шесть зимних сезонов, когда эти характеристики достигали наибольших значений по большинству рассматриваемых метеостанций: 1993/94, 2000/01, 2005/06 и три зимы подряд — 2009/10, 2010/11, 2011/12 гг.

Если рассматривать снежность зим на территории всего острова в целом, в рассматриваемом отрезке времени (1986–2024 гг.) можно выделить пять периодов (см. табл. 4): 1) 1986/87–1992/93 гг. — малоснежный и среднеснежный период, почти на всех метеостанциях преобладали малоснежные (38%) и среднеснежные (57%) зимы; 2) 1993/94–2008/09 гг. — среднеснежный период, в целом преобладали среднеснежные зимы (62%), а количество малоснежных и среднеснежных зим составляло 17 и 21% соответственно; 3) 2009/10–2011/12 гг. — многоснежный период, более чем на половине метеостанций преобладали многоснежные зимы (64%), количество малоснежных и среднеснежных зим составляло 6 и 30% соответственно; 4) 2012/13–2017/18 гг. — среднеснежный период, преобладали среднеснежные зимы (62%), а количество малоснежных и среднеснежных зим составляло 12 и 26% соответственно; 5) 2018/19–2023/24 гг. — мало- и среднеснежный период, почти на всех метеостанциях (кроме Погиби) преобладали малоснежные (38%) и среднеснежные (55%) зимы.

В зимы 1986/87, 2000/01, 2009/10, 2010/11, 2016/17 гг. как минимум на половине рассматриваемых метеостанций продолжительность залегания устойчивого снежного покрова превышала среднемноголетнюю на 30% и более, а превышение максимальной за зиму толщины снежного покрова — в 1993/94, 2004/05, 2005/06, 2008/09, 2009/10, 2012/13 гг. Если рассматривать зимы по трём показателям (среднезимняя толщина снежного покрова, продолжительность устойчивого залегания снежного покрова и максимальная за зиму толщина снежного покрова), то самой многоснежной будет зима 2009/10 г., когда все эти три показателя превышали среднемноголетние значения на 30% и более по крайней мере на половине рассматриваемых метеостанций.

По всем метеостанциям, за исключением Южно-Сахалинска, за исследуемый период наблюдается незначительное уменьшение продол-

жительности залегания устойчивого снежного покрова (см. рис. 1). С 2018 по 2024 г. в среднем по всем рассматриваемым метеостанциям отмечен период с более низкими значениями этой характеристики, чем за предыдущие десятилетия.

В связи с большим разнообразием физико-географических условий снежность зим сильно различается в разных районах острова. Так, одна и та же зима может быть малоснежной в одних районах, среднеснежной в других и многоснежной в третьих, причём различия наблюдаются даже на метеостанциях, расположенных относительно недалеко друг от друга и на одном побережье (например, Погиби и Александровск-Сахалинский, Ильинский и Невельск).

ВЫВОДЫ

1. За рассматриваемый период не отмечено ни одной зимы, снежность которой совпала бы на всех рассматриваемых метеостанциях, совпадение составляет 46–92%, в среднем — 62%. Больше всего многоснежных зим (более 25% от общего числа зим) отмечено в Поронайске и Углегорске, меньше всего — в Москальво. За рассматриваемый отрезок времени (1986–2024 гг.) по снежности зим на Сахалине можно выделить пять периодов: 1986/87–1992/93 гг. — мало-/среднеснежный период, 1993/94–2008/09 гг. — среднеснежный период, 2009/10–2011/12 гг. — многоснежный период, 2012/13–2017/18 гг. — среднеснежный период, 2018/19–2023/24 гг. — мало- и среднеснежный период.

2. Зимы 1993/94, 2005/06, 2009/10–2011/12 годов были многоснежными более чем на половине рассматриваемых метеостанций, что свидетельствует о масштабных гидрометеорологических аномалиях, охватывающих значительную часть территории острова.

3. Ряд зим можно отнести к аномально снежным, когда среднезимняя толщина снежного покрова превышает среднемноголетнее значение более чем на 100%: 1988/89 и 1996/97 гг. — Ильинский; 2004/05 г. — Ноглики; 2005/06 г. — Ильинский, Невельск; 2009/10 и 2011/12 гг. — Ильинский; 2017/18 г. — Погиби, Поронайск; 2021/22 г. — Погиби.

4. Среднезимняя толщина снежного покрова колеблется на рассматриваемых метеостанциях в разные годы от 2 до 103 см, самые большие

значения среднемноголетней средnezимней толщины снежного покрова (более 45 см) отмечены в Москальво, Ногликах, Тымовском и Пограничном, самые низкие (менее 10 см) – в Углегорске и Ильинском.

Благодарности. Представленные результаты получены при финансовой поддержке государственного задания FWWW-2025-0001.

Acknowledgements. The presented results were obtained with the financial support of the state assignment FWWW-2025-0001.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Галахов Н.Н.* Выделение типов зим по высоте и динамике снежного покрова на большей части территории СССР // Роль снежного покрова в природных процессах. М.: Изд-во АН СССР, 1961. С. 11–26.
- Генесина А.С.* Основные синоптические процессы в зимний период над Сахалинской областью // Снег и лавины Сахалина. Л.: Гидрометеиздат, 1975. С. 5–12.
- Гляциологический словарь / Ред. В.М. Котляков. Л.: Гидрометеиздат, 1984. 528 с.
- Земцова А.И.* Климат Сахалина. Л.: Гидрометеиздат, 1968. 100 с.
- Казакова Е.Н.* Оценка снежности зим различными методами на примере города Южно-Сахалинска // Лёд и Снег. 2024. Т. 64. № 2. С. 252–261. <https://doi.org/10.31857/S2076673424020087>
- Казакова Е.Н., Кондрашова Е.С.* Пространственная и временная неоднородность снежного покрова в смешанном и темнохвойном лесу и в поле // Экологические системы и приборы. 2024. № 8. С. 36–42.
- Коришунова Н.Н., Давлетишин С.Г., Аржанова Н.М.* Изменчивость характеристик снежного покрова на территории России // Фундаментальная и прикладная климатология. 2021. Т. 7. № 1. С. 80–100.
- Лобкина В.А.* Циклы снежности на острове Сахалин // Инженерные изыскания. 2013. № 3. С. 60–66.
- Музыченко А.А., Лобкина В.А.* Оценка снежности зим на юге острова Сахалин по данным контрольной площадки наблюдения // Вестник Дальневосточного отделения РАН. 2018. № 6 (202). С. 115–121.
- Олейников А.Д.* Применение существующих методов типизации зим для целей лавиноведения (на примере Западного Кавказа) // Материалы гляциологических исследований. 1982. Вып. 45. С. 70–74.
- Олейников А.Д.* Снежность зим в районе Красной Поляны (Западный Кавказ) // Вестник Московского университета. Серия 5. География. 2010. № 2. С. 39–45.
- Трошкина Е.С., Сапунов В.Н., Селиверстов Ю.Г., Черноус П.А.* Динамика снежного покрова в Хибинах (1936–2002 гг.) // Материалы гляциологических исследований, 2005. Вып. 99. С. 112–115.
- Черноус П.А.* О рационализации измерений характеристик снега для оценки его устойчивости на склоне // Гидросфера. Опасные процессы и явления. 2019. Т. 1. № 1. С. 114–142.
- Шмакин А.Б.* Климатические характеристики снежного покрова Северной Евразии и их изменения в последние десятилетия // Лёд и Снег. 2010. № 1. С. 43–57.
- Яшина А.В.* Основные принципы типизации зим центральной европейской лесостепи по факторам формирования снежного покрова // Изв. АН СССР. Сер. геогр. 1978. № 5. С. 92–101.
- meteo // Электронный ресурс. URL: <http://meteo.ru> (Дата обращения: 24.09.2025).

Citation: *Kazakova E.N. Variability of Winter Snowiness on Sakhalin Island, 1986–2024. Led i Sneg. Ice and Snow. 2026, 66 (2): 319–334. [In Russian]. doi: 10.7868/S2412376526020072*

Variability of Winter Snowiness on Sakhalin Island, 1986–2024

© 2026 E. N. Kazakova

*The Special Research Bureau for Automation of Marine Research FEB RAS, Yuzhno-Sakhalinsk, Russia
e-mail: kazakova-e-n@yandex.ru*

Received September 24, 2025; revised November 26, 2025; accepted March 23, 2026

This study examines the snowiness of winters on Sakhalin Island for the period 1986–2024, based on data from 11 weather stations located primarily in coastal areas. Long-term data on snow cover characteristics (height, period of stable occurrence, dates of its formation and destruction) and their variability in time and space are systematized and analyzed. The snowiness of winters is assessed based on data on the average winter snow depth during the period with snow cover in order to determine the patterns of its variability.

Winters in which the average winter snow depth differs from the average long-term values by 30% or more in the smaller and larger directions, respectively, are classified as low-snow and high-snow winters, the remaining winters are classified as medium-snow. Significant differences in the snowiness parameters of winters in the northern and southern parts of Sakhalin are established. The largest number of snowy winters (more than 25% of the total number of winters) is noted in Poronaysk and Ulegorsk, the least – in Moskalvo. In the considered period of time (1986–2024), 5 periods can be distinguished according to winter snowiness on Sakhalin: 1986/87–1992/93 – low/medium snow period, 1993/94–2008/09 – medium snow period, 2009/10–2011/12 – high snow period, 2012/13–2017/18 – medium snow period, 2018/19–2023/24 – low/medium snow period. The average winter snow depth fluctuates at the weather stations in different years from 1 to 103 cm, the highest values of the average long-term average winter snow depth (more than 45 cm) are in Moskalvo, Nogliki, Tymovskiy and Pogranichny, the lowest (less than 10 cm) are in Ulegorsk, Ilyinsky.

Keywords: snowiness, snow, snow cover, Sakhalin Island

REFERENCES

- Galakhov N.N.* Identification of winter types based on the depth and dynamics of snow cover over most of the territory of the USSR. *Rol' snezhnogo pokrova v prirodnyh processah*. The role of snow cover in natural processes. Moscow: Publishing House of the Academy of Sciences of the USSR, 1961: 11–26 (In Russian).
- Genesina A.S.* Main synoptic processes in the winter over the Sakhalin Region. *Sneg i laviny Sahalina*. Snow and avalanches of Sakhalin: collection of articles. Leningrad: Hydrometeoizdat, 1975: 5–12 (In Russian).
- Gljaciologicheskij slovar*. Glaciological Dictionary. Ed. V.M. Kotlyakov. Leningrad: GIMIZ, 1984: 528 p. (In Russian).
- Zemtsova A.I.* *Klimat Sakhalina*. Climate of Sakhalin. Leningrad: GIMIZ, 1968: 100 p. (In Russian).
- Kazakova E.N.* Assessment of winter snowiness using various methods using the city of Yuzhno-Sakhalinsk as an example. *Led i Sneg*. Ice and Snow. 2024, 64 (2): 252–261 (In Russian).
<https://doi.org/10.31857/S2076673424020087>
- Kazakova E.N., Kondrashova E.S.* Spatial and temporal heterogeneity of snow cover in mixed and dark coniferous forests and in the field. *Ekologicheskie sistemy i pribory*. Ecological systems and devices. 2024, 8: 36–42. (In Russian).
- Korshunova N.N., Davletshin S.G., Arzhanova N.M.* Variability of snow cover characteristics on the territory of Russia. *Fundamental'naya i prikladnaya klimatologiya*. Fundamental and Applied Climatology. 2021, 7 (1): 80–100. (In Russian).
- Lobkina V.A.* Snowiness cycles on Sakhalin Island. *Inzhenerye izyskaniya*. Engineering surveys. 2013, 3: 60–66. (In Russian).
- Muzychenko A.A., Lobkina V.A.* Assessment of winter snowiness in the south of Sakhalin Island based on data from a control observation site. *Vestnik Dal'nevostochnogo otdeleniya Rossijskoj akademii nauk*. Bulletin of the Far Eastern Branch of the Russian Academy of Sciences. 2018, 6 (202): 115–121. (In Russian).
- Oleynikov A.D.* Application of existing methods of winter typification for avalanche research purposes (using the example of the Western Caucasus). *Materialy Glyatsiologicheskikh Issledovaniy*. Data of Glaciological Studies. 1982, 45: 70–74. (In Russian).
- Oleynikov A.D.* Snowiness of winters in the Krasnaya Pol'yana region (Western Caucasus). *Vestnik Moskovskogo universiteta*. Bulletin of Moscow University. Series 5. Geography. 2010, 2: 39–45. (In Russian).
- Troshkina E.S., Sapunov V.N., Seliverstov Yu.G., Chernous P.A.* Dynamics of snow cover in the Khibiny Mountains (1936–2002). *Materialy Glyatsiologicheskikh Issledovaniy*. Data of Glaciological Studies. 2005, 99: 112–115. (In Russian).
- Chernous P.A.* On the rationalization of measurements of snow characteristics to assess its stability on a slope. *Gidrosfera. Opasnye processy i javleniya*. Hydrosphere. Dangerous processes and phenomena. 2019, 1 (1): 114–142. (In Russian).
- Shmakina A.B.* Climatic characteristics of snow cover in Northern Eurasia and their changes in recent decades. *Led i Sneg*. Ice and Snow. 2010, 1: 43–57. (In Russian).
- Yashina A.V.* Basic principles for typing winters in the Central European forest-steppe according to the factors of snow cover formation. *Izvestiya Ros. Akad. Nauk. Seriya geograficheskaya*. Proc. of RAS. Geographical series. 1978, 5: 92–101. (In Russian).
- meteo: official site. Retrieved from: URL: <http://meteo.ru> (Last access: September 24, 2025).