



УДК 551.586(571.513)

DOI 10.52575/2712-7443-2025-49-2-319-336

EDN OONSWE

Роль климатических ресурсов в формировании рекреационного потенциала Республики Хакасия

¹Непомнящий В.В., ^{1,2}Макеева Е.Г.

¹Государственный природный биосферный заповедник «Хакасский»,
Россия, 655017, г. Абакан, ул. Цукановой, 164

²Хакасский государственный университет им. Н.Ф. Катанова
Россия, 655017, г. Абакан, ул. Ленина, 90
mail@zapovednik-khakassky.ru, meg77@yandex.ru

Аннотация. В статье рассматривается климато-рекреационный потенциал Республики Хакасия, влияние особенностей климата на туристско-рекреационную привлекательность и специализацию региона. Анализируются пространственно-территориальные особенности районов Хакасии с учетом климатических условий, влияющих на туристско-рекреационный потенциал. По основным метеостанциям составлены карты-схемы средних температур июля и января, продолжительности солнечного сияния, среднегодового количества осадков, картограмма изменчивости снежного покрова. Проанализирована суровость погодных условий в зимний период. Выявлены территориальные закономерности распределения некоторых индексов, отражающих жесткость или суровость погоды, согласно которым для рекреационной деятельности в зимний период наибольшей комфортностью погодных условий отличаются предгорные зоны Западного Саяна и южной части Кузнецкого Алатау.

Ключевые слова: климатические ресурсы, рекреация, климато-рекреационный потенциал, суровость погодных условий, Республика Хакасия

Для цитирования: Непомнящий В.В., Макеева Е.Г. 2025. Роль климатических ресурсов в формировании рекреационного потенциала Республики Хакасия. Региональные геосистемы, 49(2): 319–336. DOI: 10.52575/2712-7443-2025-49-2-319-336 EDN: OONSWE

Climatic Resources and Recreational Potential of the Republic of Khakassia

¹Victor V. Nepomnyaschiy, ^{1,2}Evgeniia G. Makeeva

¹Khakassky State Nature Biosphere Reserve,
164 Tsukanova St, Abakan 655017, Russia

²Katanov Khakass State University,
90 Lenin St, Abakan 655017, Russia
mail@zapovednik-khakassky.ru, meg77@yandex.ru

Abstract. The goal of the study is to assess the climate and recreational potential of the Republic of Khakass-sia. The paper presents map charts of average temperatures in July and January, the sunshine dura-tion, average annual precipitation, and a cartogram of snow cover variability (for 2012–2021). These were compiled on the basis of data from meteorological stations of the Khakass Center for Hydrometeorology and Environmental Monitoring located in the steppe zone and in the mountain-taiga zones of the republic. Given the values of average daily temperatures, the favorable period for summer recreation on the plain part of Khakassia lasts from June to August (61 to 77 days). The favorable period for winter recreation in the foothill and mountainous areas of the republic is quite long, being distinguished by the most optimal temperature conditions for recreation. The aver-age duration of



sunshine in the republic is 1,837.9–2,106.6 hours per year, the highest values being typical for the South Minusinsk Basin. The maximum amount of annual precipitation falls in the Kuznetsk Alatau (869.1–1,591.0 mm), in the foothill zones of the Western Sayan (612.8 mm), while lower annual precipitation amounts are typical for intermountain basins: 366.2 mm (North Minusinsk Basin) and 360.7 mm (South Minusinsk Basin). Analysis of the snow cover dynamics indicates a higher recreational potential of the mountainous territories of Khakassia, the average of the total number of days with snow cover for 2012–2021 equaling 166.0–248.6. In the steppe part of Khakassia, these values were significantly lower: 114.7–127.4 days. Territorial patterns of distribution of some indices reflecting the weather severity or toughness have been identified, according to which the foothill zones of the Western Sayan and the southern part of the Kuznetsk Alatau are characterized by the most comfortable weather conditions for recreational activities in winter.

Keywords: climatic resources, recreation, climate and recreational potential, severity of weather conditions, Republic of Khakassia

For citation: Nepomnyashiy V.V., Makeeva E.G. 2025. Climatic Resources and Recreational Potential of the Republic of Khakassia. Regional Geosystems, 49(2): 319–336 (in Russian). DOI: 10.52575/2712-7443-2025-49-2-319-336 EDN: OONSWE

Введение

Климат играет важнейшую роль при организации туристско-рекреационной деятельности. Он определяет возможности развития в конкретном регионе отдельных направлений и видов туризма, продолжительность и комфортность туристского сезона, выступает триггером в вопросах безопасности путешествий. Климатические ресурсы активно используют при организации санаторно-курортного дела, повышая эффективность как бальнеологического, так и экономического эффекта. Важным параметром климатических рекреационных ресурсов является термический режим территории. Он определяется продолжительностью периодов, благоприятных для организации отдельных видов туризма (купальный сезон, зимние виды отдыха и т. п.). Комплексное воздействие на организм человека термического режима, влажности воздуха и скорости ветра во многом определяют перспективность территории для организации туристско-рекреационной деятельности. При климатическом районировании большую роль играет расположение метеорологических станций, результаты измерений которых являются основной информацией в данном случае. В качестве факторов районирования выступают как непосредственно характеристики климата и погоды (например, количество солнечной радиации, температура воздуха, суммы осадков и т. д.), так и различные биоклиматические индексы [Никифорова, 2019].

Республика Хакасия, расположенная на юге Сибири, отличается высоким уровнем ландшафтного разнообразия, а туристско-рекреационная деятельность обозначена в программе развития региона в качестве приоритетной. Климат Хакасии характеризуется как резко-континентальный с холодной и продолжительной зимой и коротким жарким летом. Микроклиматические особенности региона определяются рельефом местности. В горной и равнинной части республики климато-рекреационный потенциал будет отличаться. По отдельным метеорологическим показателям различия будут прослеживаться на горных хребтах Кузнецкого Алатау, Западного Саяна, северной и центральной равнинной части Хакасии. Оценка общей комфортности климата на территории Республики Хакасия проводилась ранее сотрудниками ФГБУ «Центр стратегического планирования и управления медико-биологическими рисками здоровью» Министерства здравоохранения Российской Федерации. Степень комфортности климата по отдельным населенным пунктам определена как достаточно комфортная [Андрюшин и др., 2019].

Целью работы является современная оценка климато-рекреационного потенциала Республики Хакасия. Для достижения поставленной цели был определен комплекс задач:

1. Рассмотреть орографические особенности региона, влияющие на туристско-рекреационную деятельность.
2. Провести картирование пространственно-территориальных особенностей климата, влияющих на туристско-рекреационный потенциал региона.
3. Оценить солнечные ресурсы и осадки в Республике Хакасия как фактор, способствующий формированию туристской специализации региона;
4. Оценить биоклиматические показатели суровости погодных условий зимнего периода в разных районах Республики Хакасия как элемента рекреационного использования территории.

Объекты и методы исследования

Объект исследования – климатические условия Республики Хакасия. В качестве исходной информации использованы данные метеорологических станций «Ненастная», «Шира», «Хакасский ЦГМС», «Неожиданный», «Большой Он» Хакасского центра по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды – филиала ФГБУ «Среднесибирское УГМС» за 2012–2021 гг. (рис. 1).

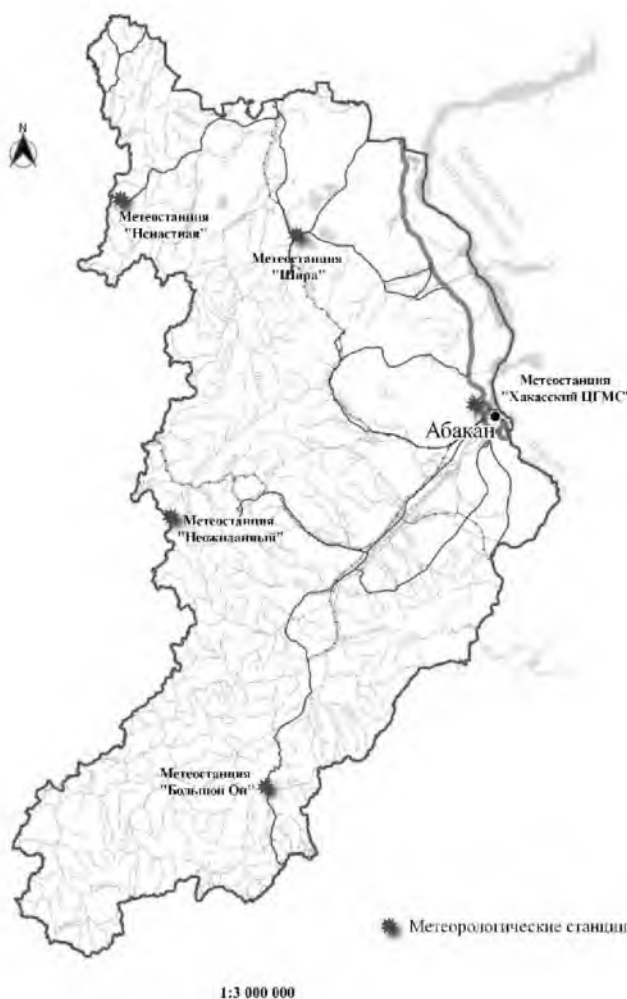


Рис. 1. Карта-схема расположения метеорологических станций
Fig. 1. Map chart of meteorological stations location



Станции «Шира» и «Хакасский ЦГМС» расположены в степной зоне на высотах 464 м над ур. м. и 254 м над ур. м. соответственно. Остальные станции находятся в горно-таежной местности и приурочены к горным системам Кузнецкого Алатау («Ненастная» – 1186 м над ур. м., «Неожиданный» – 527 м над ур. м.) и Западного Саяна («Большой Он» – 792 м над ур. м.).

Карты-схемы средних температур июля и января составлены по данным среднемесячных температур с использованием метода обратно взвешенных расстояний в геоинформационной системе *QGIS*. Северная и центральная части карты, отражающей среднегодовое количество осадков, подготовлены методом интерполяции по алгоритму обратно взвешенных расстояний по показателям пяти метеостанций за период с 2012 по 2021 год, южная часть синхронизирована с картой количества осадков Атласа Республики Хакасия [Атлас..., 1999].

Для зимних видов отдыха и спорта биоклиматическую комфортность, или экстремальность климата, определяли при помощи индексов «холодового стресса»: ветрохолодового индекса Сайпла, индекса суровости погоды Бодмана и коэффициента жесткости погоды Арнольди [Русанов, 1981].

Результаты и их обсуждение

Физико-географические факторы в рекреационной деятельности выступают одновременно и как условия, и как ресурсы отдыха. Для развития того или иного вида рекреационной деятельности необходимы свои, специфические природные условия. Географически территория Республики Хакасия находится в северо-восточной части Алтае-Саянской горной области, входящей в систему гор юга Сибири. В орографическом отношении территория Хакасии представлена тремя крупными структурами: на западе – Кузнецким Алатау, на юге – Западным Саяном, северо-восточная часть, примыкающая к горным сооружениям, представлена Минусинской (или Назаровско-Минусинской) межгорной впадиной, которая включает несколько самостоятельных котловин, разделенных хребтами-перемычками [Мистрюков, 1991]. Современный облик рельефа Республики Хакасия сформировался в основном в четвертичный период благодаря поднятиям горных сооружений и препарированию впадин процессами размыва и аккумуляции [Танзыбаев, 1993]. Горные районы Кузнецкого Алатау и Западного Саяна обладают существенным потенциалом для пешеходного спортивного туризма разной категории сложности. Наиболее сложные маршруты относятся к IV категории. Отличительной особенностью каждой впадины является сложность геологического строения, история формирования, характер положения среди горных сооружений и другие различия. Орографические особенности Республики Хакасия способствуют формированию разнообразных климатических условий по всей территории региона как с севера на юг, так и с запада на восток, что в свою очередь влияет на формирование туристской специализации районов (горнолыжный, снегоходный, купально-пляжный отдых и др.).

При организации санаторно-курортной деятельности принято считать, что: благоприятный период для зимней рекреации устанавливается, когда среднесуточная температура достигает -5°C , но не ниже -25°C ; благоприятный период для летней рекреации определяется числом дней со среднесуточной температурой выше $+15^{\circ}\text{C}$ [Кусков, Лысикова, 2004].

Температурный режим в Республике Хакасия крайне неоднороден и существенно отличается по территории. Продолжительность лета на равнинной части республики составляет от 100 до 150 дней (2012–2022 гг.), но в горных районах его длительность уменьшается до 75–120 дней. Самый теплый месяц на территории Хакасии – июль, реже – июнь. Так, в 2012, 2017, 2015 гг. июньские средние и максимальные температуры воздуха превышали таковые в июле. На основе многолетних данных усредненных значений составлена карта-схема средней температуры июля по Республике Хакасия (рис. 2). В июле

изотермы направлены с запада на восток. Средняя температура воздуха в июле в горных районах Хакасии изменяется от $+12,4$ до $+15,3$ °С («Ненастная»); $+16,2$ – $+18,4$ °С («Неожиданный»); $+15,2$ – $+17,8$ °С («Большой Он»). В степной части – $+16,6$ – $+19,6$ °С («Шира»), $+18,7$ – $+21,9$ °С («Хакасский ЦГМС»). Наиболее теплый июль за исследуемый период отмечен в 2015 году в степных районах, когда среднемесячная температура достигала $+19,6$ – $+21,9$ °С.

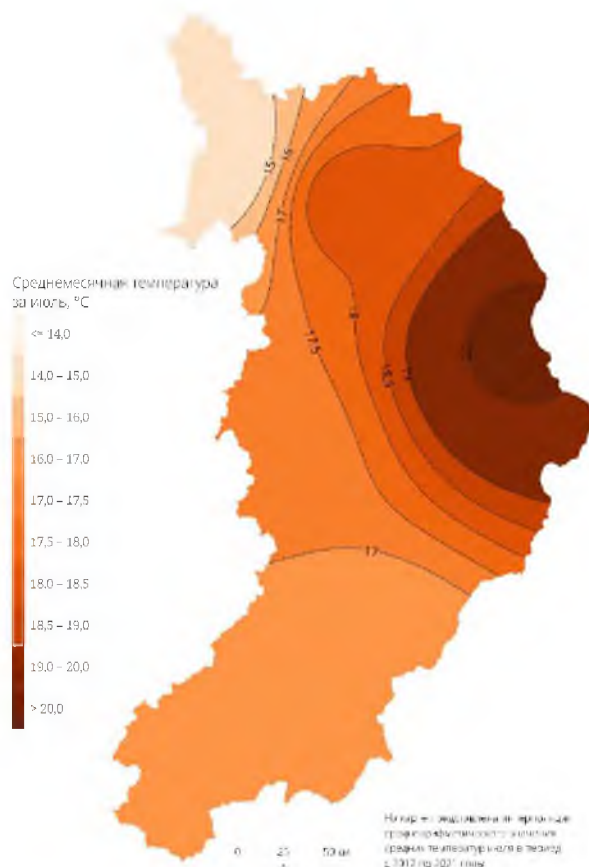


Рис. 2. Средняя температура июля по основным метеостанциям Республики Хакасия
Fig. 2. Average July temperature at the main meteorological stations of the Republic of Khakassia

Абсолютные максимальные температуры июля были зарегистрированы в 2014 и 2015 гг. в центральной части республики («Хакасский ЦГМС») и составили $+36,3$ и $+36,0$ °С соответственно. Даты максимальных температур приходятся на вторую декаду июля (табл. 1).

Среднесуточная температура выше 15 °С, когда возможны все виды летней рекреации отмечается с июня по август на равнинной части Хакасии (по данным метеостанций «Шира» и «Хакасский ЦГМС»). Так в период с 2012 по 2022 год по данным метеостанции «Шира» число дней со среднесуточной температурой ≥ 15 °С составляет от 61 до 77, в июне число таких дней 12–30 (в среднем 20,7 дней), в июле – 19–31 (27,7), в августе – 16–25 (20,5). В горах начало и продолжительность лета не одинакова, а изменяется в зависимости от высоты над ур. м., чем выше расположено место, тем позже наступает лето, а продолжительность его короче (высотный спектр климатической поясности) [Сухова, 2008]. Из горно-таежных территорий наиболее благоприятными температурными условиями для рекреации отличаются предгорные зоны Западного Саяна. Согласно показаниям метеостанции «Большой Он», продолжительность периода среднесуточных температур выше 15 °С за летний период составляет от 32 до 59 дней (за 2012–2022 гг.), от 4 до 20 дней в июне (в среднем – 13,2 дней), от 11 до 30 дней в июле (20,9), от 7 до 22 дней в августе (13,1).



Таблица 1
Table 1

Абсолютная максимальная температура июля по основным метеостанциям
Республики Хакасия за период с 2012 по 2021 год
Absolute maximum temperature of July at the main meteorological stations of the Republic
of Khakassia from 2012 to 2021

Годы	«Ненастная»		«Шира»		«Хакасский ЦГМС»		«Неожиданный»		«Большой Он»	
	Т °С	дата	Т °С	дата	Т °С	дата	Т °С	дата	Т °С	дата
2012	26,3	29/07	32,2	29/07	33,1	29/07	33	28/07	32	28/07
2013	24,4	16/07	26,5	20/07	31,2	22/07	29,3	15/07 и 22/07	30,1	15
2014	29,0	12/07	34,2	12/07	36,3	12/07	35,8	12,1	35,3	12
2015	28,9	2/07	34,9	19/07	36,0	19/07	33,7	19,1	35,4	19
2016	24,8	23/07	28,8	15/07	32,5	24/07	31,8	15,1	33,1	15
2017	26,8	28/07	30,2	28/07	33,5	28/07	34,5	28,1	34,7	28
2018	24,6	13/07	30,0	13/07	33,5	1/07	31,8	13,1	30,7	12
2019	24,6	30/07	29,0	7/07	30,6	7/07	29,8	30,1	32,2	30
2020	25,0	2/07	28,7	2/07	30,0	2/07	29,6	20,1	30,5	20
2021	27,1	5/07	32,8	6/07	33,1	6/07	34,5	5,1	34,5	5

Абсолютные минимальные температуры июля зафиксированы метеостанциями «Ненастная» +1,8 °С и «Неожиданный» – +2,5 °С в первой декаде июля 2013 года, а также метеостанцией «Большой Он» в 2018 году – +2,1 °С (табл. 2).

Таблица 2
Table 2

Абсолютная минимальная температура июля по основным метеостанциям
Республики Хакасия за период с 2012 по 2021 год
Absolute minimum temperature of July at the main meteorological stations
of the Republic of Khakassia from 2012 to 2021

Годы	«Ненастная»		«Шира»		«Хакасский ЦГМС»		«Неожиданный»		«Большой Он»	
	Т °С	дата	Т °С	дата	Т °С	дата	Т °С	дата	Т °С	дата
2012	5,3	10/07	6,4	10/07	8,3	12/07	5,4	13/07	3,7	12/07
2013	1,8	1/07	5,2	3/07	7,0	2/07	2,5	2/07	3,9	3/07
2014	5,4	18/07	7,8	1/07	8,4	26/07	5,6	19/07	5,2	19/07
2015	3,7	7/07	5,8	10/07	9,2	10/07	4,7	10/07	2,6	7/07
2016	9,5	19/07	11,6	3/07	12,4	4/07	8,9	3/07	7,9	1/07
2017	3,2	7/07	7,2	17/07	7,8	17/07	5,9	7/07	4,1	7/07
2018	3,6	7/07	4,4	9/07	6,1	8/07	4,1	9/07	2,1	9/07
2019	5,8	1/07	8,2	23/07	8,3	22/07	5,7	29/07	5,2	29/07
2020	5,6	16/07	6,7	16/07 и 19/07	7,3	19/07	6,3	20/07	7,6	17/07
2021	4,0	8/07	6,0	09/07 и 10/07	4,8	9/07	5,0	03/07 и 9/07	5,3	3/07

Несмотря на то, что восприятие температуры является индивидуальным показателем, наиболее комфортные условия для человека наблюдаются при температуре воздуха 17–25 °С [Котлярова, 2020]. Такие условия характерны для летнего периода в степных и предгорных территориях республики.

Ширинский район, где расположено большинство озер республики, используемых для рекреации, а также центральная часть Хакасии в районе г. Абакана отличаются наиболее благоприятными температурными условиями для летних видов отдыха. По данным Росстата за летний период республику посещают не менее 250 тысяч человек, тогда как в сентябре эти показатели снижаются до нескольких десятков тысяч [Сайт государственного ... Российской Федерации, 2024].

В январе – самом холодном месяце года – средняя многолетняя температура воздуха колеблется по территории региона в пределах от $-14,4^{\circ}\text{C}$ («Ненастная») до $-18,9^{\circ}\text{C}$ («Большой Он») (рис. 3). В горных районах Хакасии средняя температура воздуха в январе составляет $-11,3$ – $-18,1^{\circ}\text{C}$ «Ненастная»; $-13,6$ – $-21,5^{\circ}\text{C}$ «Неожиданный»; $-16,4$ – $-23,4^{\circ}\text{C}$ «Большой Он», наблюдается ее снижение с севера на юг. В степной части – $-10,1$ – $-23,9^{\circ}\text{C}$ «Ши-ра», $-11,5$ – $-26,8^{\circ}\text{C}$ «Хакасский ЦГМС». Самый теплый январь в степной части Хакасии за исследуемый период был в 2015 году, когда среднемесячная температура поднималась до $-10,1^{\circ}\text{C}$ («Ши-ра»), в горно-таежной – в 2020 году ($-12,0^{\circ}\text{C}$). В январе случались оттепели, при них температура повышалась до $+6,8^{\circ}\text{C}$ (табл. 3).

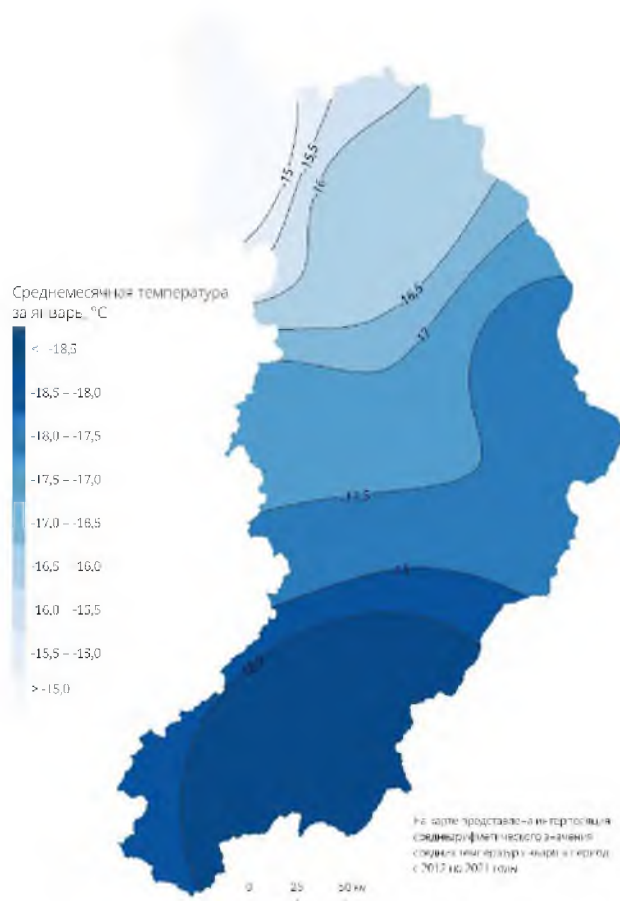


Рис. 3. Средняя температура января по основным метеостанциям Республики Хакасия
Fig. 3. Average temperature of January at the main meteorological stations of the Republic of Khakassia

Абсолютный минимум январской температуры приходился на 2012 год (табл. 4). На метеостанции «Хакасский ЦГМС» 21 января этого года минимальный термометр показал $-43,9^{\circ}\text{C}$. В южной части республики минимум отмечен 26 января 2018 года ($-39,2^{\circ}\text{C}$) на метеостанции «Большой Он». Благоприятный период для зимней рекреации в предгорных и горных районах республики достаточно длительный, он устанавливается с середины ноября и продолжается до конца марта.



Таблица 3
Table 3

Абсолютная максимальная температура января по основным метеостанциям
Республики Хакасия за период с 2012 по 2021 год
Absolute maximum temperature in January at the main meteorological stations
of the Republic of Khakassia from 2012 to 2021

Годы	«Ненастная»		«Шира»		«Хакасский ЦГМС»		«Неожиданный»		«Большой Он»	
	Т °С	дата	Т °С	дата	Т °С	дата	Т °С	дата	Т °С	дата
2012	+1,9	3/01	–1,1	10/01	–3,2	1/01	–3,5	10/01	–4,8	9/01
2013	–0,6	26/01	+5,6	26/01	+3,0	26/01	+2,7	26/01	–1,9	26/01
2014	+0,3	14/01	+3,8	20/01	+0,5	1/01	–1,9	21/01	+0,2	21/01
2015	+4,3	9/01	+5,1	2/01	+2,0	21/01	–0,5	08/01 и 10/01	–2,6	18/01
2016	+6,8	23/01	–10,6	1/01	–9,9	1/01	–5,6	29/01	–9,6	18/01
2017	–2,5	29/01	+1,6	5/01	+3,7	5/01	0,0	5/01	–3,9	24/01
2018	–1,2	11/01	+0,6	12/01	–5,1	17/01	–5,4	12/01	–5,8	17/01
2019	+1,2	21/01	+3,8	20/01	–1,3	10/01	–2,3	22/01	–6,2	22/01
2020	–1,7	25/01	+3,7	25/01	–0,2	24/01	–1,0	26/01	–3,9	26/01
2021	+0,3	17/01	+1,8	18/01	+1,1	29/01	–2,6	29/01	0,0	29/01 и 30/01

Таблица 4
Table 4

Абсолютная минимальная температура января по основным метеостанциям
Республики Хакасия за период с 2012 по 2021 год
Absolute minimum temperature of January at the main meteorological stations
of the Republic of Khakassia from 2012 to 2021

Годы	«Ненастная»		«Шира»		«Хакасский ЦГМС»		«Неожиданный»		«Большой Он»	
	Т °С	дата	Т °С	дата	Т °С	дата	Т °С	дата	Т °С	дата
2012	–28,8	27/01	–39,6	30/01 и 31/01	–43,9	21/01	–38,4	20/01	–37,7	21/01
2013	–26,5	29/01	–32,0	2/01	–35,5	2/01 и 30/01	–35,6	30/01	–34,0	7/01
2014	–32,6	5/01	–30,3	31/01	–31,6	31/01	–37,2	06/01 и 31/01	–32,2	6/01
2015	–28,1	24/01	–30,4	26/01	–32,6	26/01	–39,4	26/01	–36,2	27/01
2016	–24,0	6/01	–33,5	29/01	–39,9	29/01	–34,4	3/01	–36,0	28/01 и 29/01
2017	–25,2	16/01 и 27/01	–31,9	28/01	–31,4	28/01	–30,2	29/01	–32,0	28/01
2018	–33,7	22/01	–39,4	21/01	–39,4	22/01 и 23/01	–40,2	25/01	–39,2	26/01
2019	–28,5	28/01 и 29/01	–31,5	5/01	–34,8	5/01	–35,1	4/01	–33,6	4/01
2020	–25,0	30/01	–29,4	12/01	–29,2	22/01	–31,2	12/01	–31,1	12/01
2021	–34,9	25/01	–36,1	26/01	–38,3	26/01	–38,3	3/01	–37,1	3/01

Современные изменения термических характеристик показывают увеличение среднегодовой температуры на территории Хакасии. Так в Южно-Минусинской котловине (центральная часть Хакасии, данные 1941–2000 гг.) наблюдается устойчивый положительный тренд среднегодовой температуры воздуха ($0,03\text{ }^{\circ}\text{C}/\text{год}$), потепление происходит в большей степени за счет зимних, в меньшей степени весенних сезонов [Николаева, 2007].

При организации рекреационной деятельности очень важно учитывать режим светового дня, т. к. продолжительность солнечного сияния определяет возможности проведения рекреационных занятий. Выделяют комфортный инсоляционный режим для организации рекреационной деятельности, который характеризуется продолжительностью солнечного сияния 2000–2300 часов в течение года и дискомфортный – до 1700 часов и менее [Котлярова, 2020]. Из выбранных основных метеостанций, продолжительность солнечного сияния учитывается на трех: «Ненастная», «Шира», «Хакасский ЦГМС». Средняя продолжительность солнечного сияния по данным метеостанциям за период 2012–2021 гг. составляет более 1800 часов в год, максимальная обеспеченность световыми ресурсами зафиксирована Хакасской ЦГМС вблизи города Абакана – 2106,6 часов в год. В районе метеостанции «Ненастная» продолжительность солнечного сияния колеблется от 1598,6 до 2167,3 часов в год; метеостанции «Шира» – 1679,6–2084,6 часов в год; метеостанции «Хакасский ЦГМС» – 1963,4–2237,0 часов в год. На рассматриваемой территории увеличение числа часов солнечного сияния происходит с северо-запада на юго-восток (рис. 4). По сообщению Э.С. Яковенко и др. [2014], Хакасия находится в зоне оптимального режима ультрафиолетовой радиации, ультрафиолетовый дефицит отсутствует или длится не более одного месяца в середине зимы.

Существенными факторами, влияющими на потенциал развития зимних видов туризма, являются количество осадков и продолжительность залегания снежного покрова. Горные территории Хакасии относятся к избыточно влажным (Кузнецкий Алатау, северо-восточная часть Западного Саяна), влажным (восточная часть Кузнецкого Алатау, Западный Саян) и умеренно влажным (преимущественно районы Западного Саяна и его отроги до высот 1100–1500 метров над ур. м.). В избыточно влажных районах годовая сумма осадков достигает 1000 мм и более, во влажных районах данный показатель находится в пределах от 500 до 900 мм, умеренно влажных – 350 до 800 мм [Сухова, 2008]. Осредненные за 2012–2021 гг. годовые суммы осадков распределяются по территории Хакасии следующим образом (рис. 5): максимальное их количество выпадает в Кузнецком Алатау – 1591,0 мм («Ненастная»), 869,1 мм («Неожиданный»); в предгорных зонах Западного Саяна – 612,8 мм (Большой Он). Для межгорных котловин характерны более низкие годовые суммы осадков 366,2 мм («Шира»); 360,7 мм («Хакасский ЦГМС»). Такая же закономерность прослеживается для распределения осадков в холодный период (ноябрь – март): «Ненастная» – 636,9 мм, «Неожиданный» – 264,4 мм; «Большой Он» – 81,6 мм; «Шира» – 48,8 мм; «Хакасский ЦГМС» – 34,8 мм. Летом (июнь – август) наблюдается более равномерное распределение осадков с сохранением их максимума в горно-таежных районах: «Ненастная» – 340,9 мм, «Неожиданный» – 262,8 мм; «Большой Он» – 328,6 мм; «Шира» – 237,1 мм; «Хакасский ЦГМС» – 210,7 мм. В степной части республики формируются «аридные ядра» – наиболее засушливые территории, их образование связано с иссушающим воздействием фёнов, оказывающих влияние на территорию, расположенную в «дождевой тени» подветренных склонов Кузнецкого Алатау. Горные хребты, обрамляющие равнинную часть Хакасии с запада, выступают барьером, задерживающим влажные воздушные массы западного переноса. Особенно ярко это проявляется в нагорье Кузнецкого Алатау, которое выступает мощным аккумулятором осадков. Поэтому равнинная часть республики относительно засушлива, а склоны Кузнецкого Алатау со стороны Кемеровской области будут более влажными, чем со стороны Республики Хакасия.

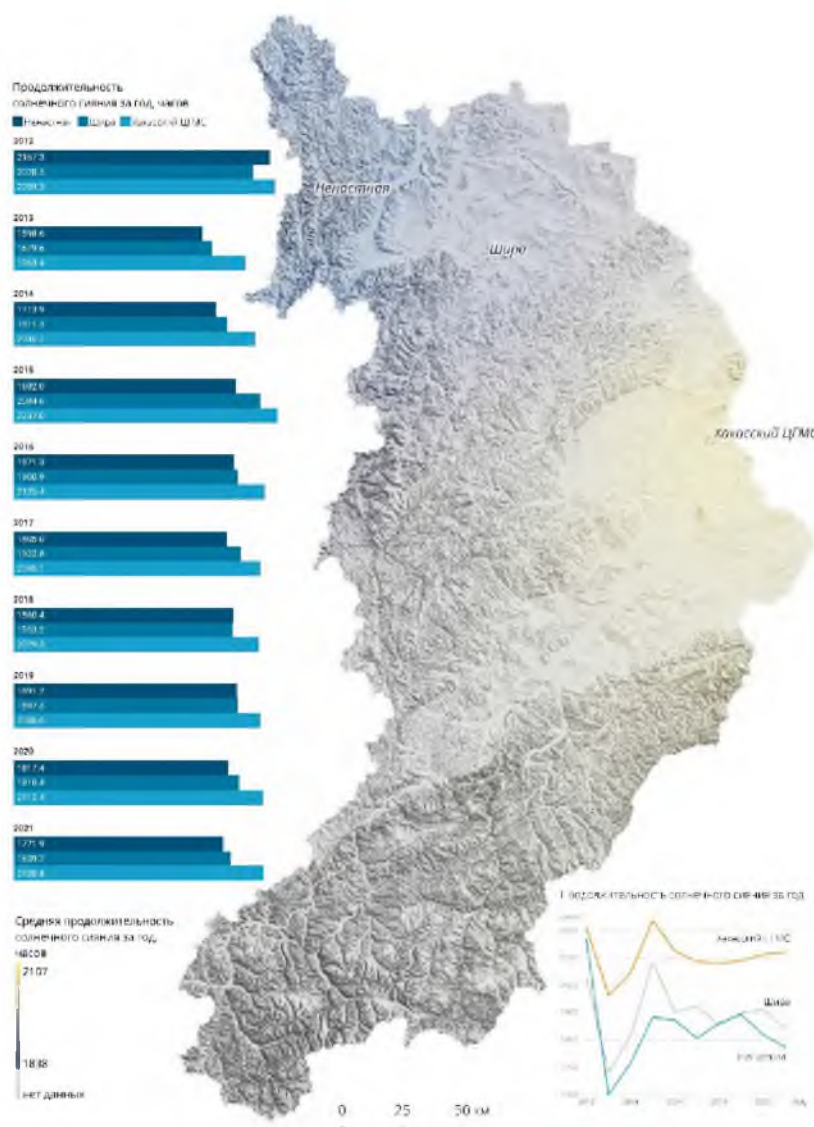


Рис. 4. Продолжительность солнечного сияния в Республике Хакасия по основным метеостанциям
Fig. 4. Duration of sunshine in the Republic of Khakassia at the main meteorological stations

Анализ динамики снежного покрова свидетельствует о более высоком рекреационном потенциале горных территорий Хакасии (рис. 6). Так, среднее значение общего числа дней со снежным покровом за 2012–2021 гг. распределено следующим образом: 248,6 дней в районе метеостанции «Ненастная»; 197,1 – «Неожиданный»; 166,0 – «Большой Он». В степной части Хакасии данные значения существенно ниже – 114,7–127,4 дней. Даты установления снежного покрова на метеостанции «Ненастная» приходятся в основном на вторую декаду сентября – первую декаду октября; на метеостанциях «Неожиданный» и «Большой Он» – на третью декаду октября – первую декаду ноября; на равнинных территориях – на вторую декаду ноября. Даты разрушения устойчивого снежного покрова приходятся на конец мая – начало июня на метеостанции «Ненастная», третью декаду апреля – первую декаду мая – «Неожиданный»; конец марта – первую декаду апреля «Большой Он». На равнинных территориях снег сходил с 21 февраля по 20 марта (2012–2021 гг.). Даты образования и разрушения устойчивого снежного покрова коррелируют с датами начала и окончания благоприятного для зимней рекреации периода в районе метеостанций «Неожиданный» и «Большой Он». Максимальная величина из средних значений высоты снежного покрова по данным снегосъемок за 2012–2021 гг. в первом полугодии составила 218,6 см («Ненастная»); 135,1 см («Неожиданный»); 48,0 см («Большой Он»); во втором полугодии – 126,3 см; 52,9 см; 26,6 см соответственно. Для метеостанций «Шира» и «Хакасский ЦГМС» в первом полугодии – 7,2 см и 13,8 см; во втором – 7,3 см и 10,8 см.

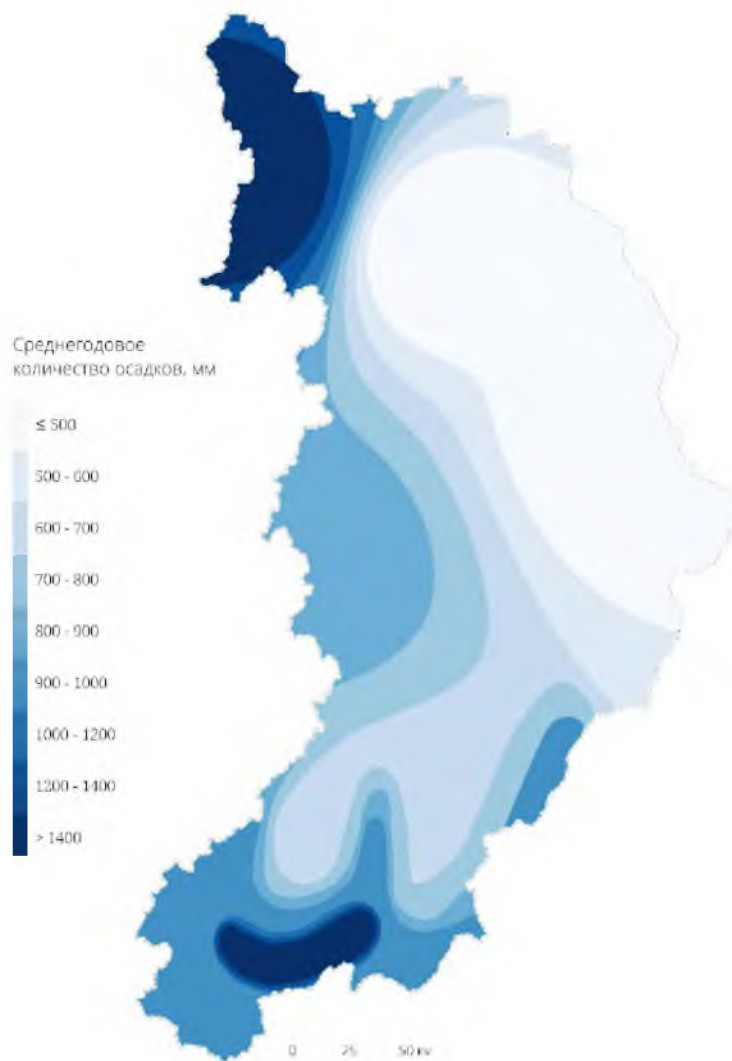


Рис. 5. Распределение среднегодового количества осадков по территории Республики Хакасия (2012–2021 гг.)

Fig. 5. Distribution of average annual precipitation over the territory of the Republic of Khakassia (2012–2021)

Сочетание орографических и климатических особенностей территории благоприятствуют организации зимних видов отдыха в многоснежных высокогорных районах Западного Саяна и Кузнецкого Алатау и их предгорьях с достаточно длительным горнолыжным сезоном. Он определяется продолжительностью залегания устойчивого снежного покрова и в горных районах Хакасии составляет в среднем 7 месяцев (ноябрь – май) и не уступает, к примеру, одному из самых популярных российских горнолыжных курортов – «Красная Поляна», где продолжительность сезона катания до 140 дней в году [Непомнящий и др., 2023a]. Привлекательные в туристском плане высокогорные районы Западного Саяна труднодоступны и заняты особо охраняемыми природными территориями, что накладывает дополнительные ограничения на их использование для горнолыжного и снегоходного туризма. Преимущество и наибольшие возможности имеют высокогорные районы Кузнецкого Алатау, но требуется значительный объем инвестиций для развития обеспечивающей инфраструктуры. Наиболее перспективными для туристско-рекреационного освоения и не имеющие существенных ограничений являются территории вблизи населенных пунктов Приисковый в Орджоникидзевском районе и Балыкса в Аскизском районе республики.

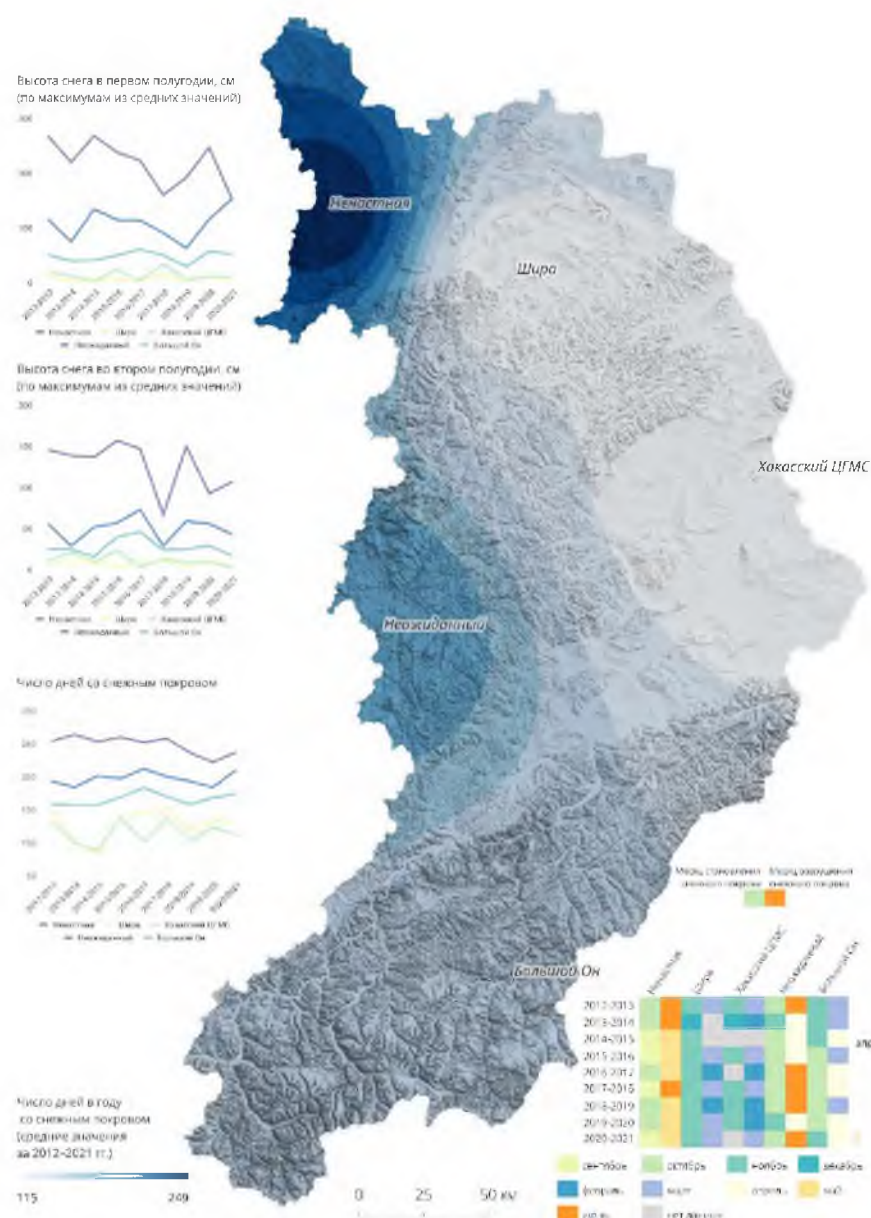


Рис. 6. Картограмма изменчивости снежного покрова в Республике Хакасия
Fig. 6. Cartogram of snow cover variability in the Republic of Khakassia

Как отмечают И.М. Школьник и др. [2022] в южных регионах Сибирского федерального округа, в число которых входит Хакасия, следует сделать акцент на развитии зимнего спортивного туризма (горнолыжного), т. к. в настоящее время здесь отмечается увеличение повторяемости числа дней, комфортных для этого вида рекреации, а к середине столетия, на фоне прогнозируемого здесь роста температур и количества осадков в зимний период, можно ожидать увеличения числа таких дней. Оценка трендов температуры воздуха в Сибирском регионе показала увеличение числа дней с температурой от -5 до -10 °C и рост числа дней с высотой снега более 20 см, что улучшает благоприятность условий зимнего туризма, отдыха и рекреации [Клюева, 2022].

Одним из подходов оценки комфортности климатических условий для выявления перспективных территорий для организации туризма и отдыха является анализ биоклиматических индексов, характеризующих в физическом отношении особенности тепловой структуры окружающей человека среды и являющихся косвенными индикаторами оценки ее состояния [Харламова и др., 2019]. Индексация климатических ха-

рактических не лишена субъективности (особенно их ранжирование по степени влияния на комфортность климата), но она позволяет проводить внутрирегиональные сравнительные исследования и выделять климатическую компоненту аттрактивности [Рыбак О.О., Рыбак Е.А., 2019].

Для зимнего периода нами были рассчитаны индексы холодового стресса, баллы суровости и коэффициенты жесткости погоды, где помимо температуры воздуха учитывается скорость ветра [Непомнящий и др., 2023 б]. Результаты расчетов индекса Бодмана для некоторых районов Хакасии приведены в табл. 5.

Таблица 5
Table 5

Индекс суровости погоды Бодмана при среднем значении t и V (2012–2022 гг.)
Bodman's weather severity index at mean t and V (2012–2022)

месяцы	«Ненастная»	«Ши́ра»	«Хакасский ЦГМС»	«Неожиданный»	«Большой Он»
ноябрь	3,3	2,1	2,1	1,8	1,5
декабрь	3,4	2,2	2,2	2,0	1,8
январь	3,5	2,4	2,4	2,0	1,9
февраль	3,1	2,2	2,3	1,9	1,7
март	2,8	2,0	1,9	1,7	1,4

Согласно полученным данным, «суровые» зимы отмечены на метеостанции «Ненастная», где значение баллов суровости за календарный зимний период наблюдений составляет 3,1–3,5 балла. На протяжении всех зимних месяцев сохраняется отношение к данному классу суровости погоды, далее значение индекса уменьшается до 2,8 в марте. В.В. Севастьянов [2021] также делает заключение о неблагоприятных климатических и биоклиматических условиях для курортно-рекреационной деятельности в этой части Кузнецкого Алатау (за счет сокращения безморозного периода, числа дней с оптимальными погодами, значительной скорости ветра в зимние месяцы, увеличения продолжительности периода с устойчивым снежным покровом (более 200 дней) и значительной высоты снежного покрова).

«Малосуровые» зимы на участках метеостанций «Неожиданный» и «Большой Он», расположенных в Аскизском и Таштыпском районах республики. По данным метеостанций «Ши́ра» и «Хакасский ЦГМС» зимы степных районов Хакасии характеризуются как «умеренно суровые».

Анализируя расчеты ветро-холодового индекса Сайпла-Пассела (табл. 6), установлено, что в районе центральной части хребта Кузнецкого Алатау (северо-западная часть Хакасии) теплоощущения человека оцениваются как «жестко холодно» (метеостанция «Ненастная»); в Ширинском районе и центральной части Хакасии – «очень холодно»; южнее – в отрогах Кузнецкого Алатау (метеостанция «Неожиданный») – «холодно»; в предгорьях Западного Саяна (метеостанция «Большой Он») – «прохладно».

Коэффициент жесткости погоды Арнольди не только отражает степень суровости зимних условий, но и позволяет определять потребности человека в одежде, которая обеспечивает ему тепловой комфорт при нахождении на открытом воздухе. Согласно значениям данного коэффициента, напряжение аппарата терморегуляции «среднее» для всех метеостанций (в пределах календарной зимы), кроме февральских показателей на метеостанции «Большой Он», где коэффициент жесткости составил 14,74 – «слабое» (табл. 7). В течение изучаемого периода наиболее высокими коэффициентами Арнольди отличалась метеостанция «Ненастная», где среднее напряжение аппарата терморегуляции отмечено для ноября и марта.



Таблица 6
Table 6

Индекс Сайпла-Пассела при среднем значении t и V (2012–2022 гг.)
Siple-Passel's wind-chill index at mean t and V (2012–2022)

месяцы	«Ненастная»	«Шира»	«Хакасский ЦГМС»	«Неожиданный»	«Большой Он»
ноябрь	1212	936	925	829	693
декабрь	1251	1009	1009	900	726
январь	1285	1061	1063	917	774
февраль	1206	1013	1023	874	774
март	1089	889	858	794	679

Таблица 7
Table 7

Коэффициент жесткости погоды Арнольди при среднем значении t и V (2012–2022 гг.)
Arnoldi's weather severity coefficient at the mean t and V (2012–2022)

месяцы	«Ненастная»	«Шира»	«Хакасский ЦГМС»	«Неожиданный»	«Большой Он»
ноябрь	20,56	11,78	11,18	11,00	9,84
декабрь	22,00	16,44	16,90	17,08	17,36
январь	23,32	19,44	20,48	18,92	19,34
февраль	20,64	17,10	17,94	16,02	14,74
март	16,10	9,28	8,04	7,68	5,10

На территории Республики Хакасия наиболее суровые условия в зимний период отмечаются большей частью в январе благодаря сочетанию низких температур и сильных ветров. Значения индекса Бодмана увеличиваются с юга на север, а зимы на основании данного индекса характеризуются как «малосуровые», «умеренно суровые» и «суровые». Биометеорологическая оценка погодных условий в зимний период по индексу Сайпла-Пассела показывает диапазон теплоощущений от «прохладно» до «жестко холодно», с максимальными значениями данного параметра в северной части Хакасии.

Проведенный анализ пространственно-временной изменчивости индекса Арнольди согласуется с данными, полученными на основе анализа распределения индексов Бодмана и Сайпла-Пассела. Таким образом, наиболее суровые зимние условия отмечены на метеостанции «Ненастная» в Орджоникидзевском районе, а наиболее благоприятные – в районе метеостанции «Большой Он» в Таштыпском районе и метеостанции «Неожиданный» в Аскизском районе Республики Хакасия. Ранее также было отмечено, что повторяемость оптимальных, удовлетворительных и неблагоприятных для целей рекреации зимних погод на метеостанции «Неожиданный» составляла 31 %, 34 %, 35 % соответственно [Луковская и др., 2012].

Объективно оценивать влияние горных климатов на тепловое состояние человека и климато-рекреационные условия следует с учетом высотного положения ландшафтных зон и микроклиматических особенностей [Севастьянов, Сухова, 2022], что предстоит сделать при создании новых горных туристско-рекреационных комплексов в Хакасии.

Заключение

Особенности географического положения Республики Хакасия и орографические факторы способствует формированию разнообразных климатических условий, благоприятных для организации широкого спектра видов рекреации и отдыха, а также специализации территории.

Так, горные территории Кузнецкого Алатау формируют четкую туристскую специализацию горнолыжного туризма, фрирайда и снегоходного туризма. Тогда как, в Западном Саяне больше распространены экологический туризм, сплавы и пешие путешествия.

Наиболее благоприятной для климатолечения является равнинная часть республики в пределах Южно-Минусинской котловины. Степные и лесостепные территории Чулымо-Енисейской котловины по совокупности показателей: солнечного излучения, суммы температур за летний период, циркуляции атмосферы, осадкам, уступают в потенциале более южным территориям. В целом климатические условия летнего периода делают Хакасию доступной для рекреационного и лечебно-оздоровительного туризма.

Высокие показатели солнечного сияния, температуры воздуха, наличие аридных ядер создают благоприятные условия для прогрева температуры воды большого количества минерализованных озер, характерных для степной части Республики Хакасия. Все эти обстоятельства создают «взрывные» волны туристской активности. Благоприятные климатические условия летнего периода в сочетании с транспортной доступностью делают территорию чрезвычайно популярной в летний период среди соседних субъектов, не имеющих таких условий. Таким образом, в регионе летом сформирована четкая сезонная туристская специализация – купально-пляжный отдых.

В зимний сезон большинство популярных туристских направлений в Хакасии становятся менее привлекательными. Однако природно-климатические условия региона располагают к развитию здесь зимних видов отдыха, таких как снегоходный и горнолыжный туризм. Горные территории Западного Саяна и особенно Кузнецкого нагорья обладают существенным потенциалом для организации зимних видов отдыха, кроме того продолжительность благоприятных условий для организации зимних видов отдыха в горных территориях (количество осадков и продолжительность залегания снежного покрова) существенно превышает короткий период активной летней рекреации в степной части Республики Хакасия.

Распределение рассчитанных значений ветро-холодовых индексов показало, что для рекреационной деятельности в зимний период наибольшей комфортностью погодных условий отличаются предгорные зоны Западного Саяна и южной части Кузнецкого Алатау.

Северо-восточные макросклоны Кузнецкого Алатау характеризуются наилучшими показателями снежного покрова для организации зимних видов отдыха, а отсутствие существенных ограничений по использованию территории (наличие ООПТ и др.) создают благоприятные условия для частных инвестиций. В аспекте климатических изменений территория республики также будет привлекательна для зимних видов рекреации.

При оценке природных условий с точки зрения рекреационных ресурсов, для планирования туристских маршрутов и потоков необходимы оценочные и документальные климатические карты, построенные на основе многолетних данных. В настоящей работе представлены карты отдельных климатических показателей. Создание комплексных климатических карт для горнолыжного, пляжного, экскурсионного туризма на территории республики – одна из перспективных задач на ближайшие годы.

Список источников

- Атлас Республики Хакасия. 1999. Отв. ред. Н.С. Овчинникова. 1:1750000. Омск, Омская картографическая фабрика, 32 с.
- Котлярова О.В. 2020. Теория и методология рекреационной географии. Челябинск, Издательский центр ЮУрГУ, 128 с.
- Кусков А.С., Лысикова О.В. 2004. Курортология и оздоровительный туризм. Ростов-на-Дону, Феникс, 317 с.
- Русанов В.И. 1981. Комплексные метеорологические показатели и методы оценки климата для медицинских целей. Томск, Изд-во Томского университета, 86 с.
- Сайт государственного комитета статистики Российской Федерации. Электронный ресурс. URL: <https://rosstat.gov.ru/statistics/turizm> (дата обращения 11.11.2024).



Список литературы

- Андрюшин И.Б., Вальцева Е.А., Мешков Н.А. 2019. Оценка общей комфортности климата на территории Поволжья, Республики Алтай и Республики Хакасия. Гигиена и санитария, 98(11): 1212–1215. <http://dx.doi.org/10.18821/0016-9900-2019-98-11-1212-1215>
- Клюева М.В. 2022. Влияние изменений климата на туризм в России. Труды главной геофизической обсерватории им. А.И. Воейкова, 605: 5–24.
- Луковская И.А., Севастьянов В.В., Сухова М.Г. 2012. Климато-рекреационные ресурсы Кузнецкого Алатау. Вестник Томского государственного университета, 354: 205–209.
- Мистрюков А.А. 1991. Геоморфологическое районирование Назаровско-Минусинской межгорной впадины. Новосибирск, ОИГГМ СО РАН, 130 с.
- Непомнящий В.В., Афанасьева А.О., Соломонов В.В. 2023а. Современное состояние и перспективы развития зимних видов отдыха в Республике Хакасия. География и туризм, 1(11): 66–72.
- Непомнящий В.В., Макеева Е.Г., Оськина Н.А. 2023б. Оценка степени суровости зимних погодных условий Республики Хакасия для рекреационных целей. Вестник Хакасского государственного университета им. Н.Ф. Катанова, 3(45): 155–160.
- Никифорова М.П. 2019. Методологические аспекты отраслевого (частного) рекреационного районирования. В кн.: Проблемы и перспективы развития туризма в Южном федеральном округе. Симферополь, ФГАОУ ВО «КФУ им. В.И. Вернадского»: 42–46.
- Николаева З.Н. 2007. Некоторые закономерности современных изменений гидротермических характеристик в Южно-Минусинской котловине. Вестник КрасГАУ, 1: 71–75.
- Рыбак О.О., Рыбак Е.А. 2019. Туризм и климат: примеры использования метеорологической информации для оценки туристской привлекательности регионов. В кн.: Российские регионы рекреационно-туристской специализации: состояние, проблемы, перспективы развития. Под ред. О.О. Рыбака, А.В. Волкова. Сочи, типография «Оптим»: 328–366.
- Севастьянов В.В. 2021. Интегральная оценка климато-рекреационных ресурсов в Кузнецко-Салаирской области в современный период. В кн.: Динамика и взаимодействие геосфер Земли. Материалы Всероссийской конференции с международным участием, посвященной 100-летию подготовки в Томском государственном университете специалистов в области наук о Земле, Томск, 08–12 ноября 2021. Томск, Изд-во Томского ЦНТИ: 195–198.
- Севастьянов В.В., Сухова М.Г. 2022. Рекреационно-климатические ресурсы – важнейший фактор устойчивого развития туризма в Республике Алтай. В кн.: Туризм как фактор устойчивого развития региона. Материалы Международной научно-практической конференции, Горно-Алтайск, 10–11 февраля 2022. Горно-Алтайск, Библиотечно-издательский центр Горно-Алтайского государственного университета: 73–77.
- Сухова М.Г. 2008. Биоклиматы лесных ландшафтов Алтае-Саянской горной страны. Проблемы региональной экологии, 6: 168–171.
- Танзыбаев М.Г. 1993. Почвы Хакасии. Новосибирск, Наука, 256 с.
- Харламова Н.Ф., Акимов О.С., Курепина Н.Ю., Дунец А.Н. 2019. Климатические ресурсы как фактор рекреационной привлекательности основных дестинаций лечебно-оздоровительного туризма Алтайского края. Известия Алтайского отделения Русского Географического Общества, 4 (55): 25–35. <https://doi.org/10.24411/2410-1192-2019-15503>
- Школьник И.М., Акентьева Е.М., Клюева М.В., Стадник В.В., Хлебникова Е.И., Фасолько Д.В., Разова Е.Н., Рудакова Ю.Л., Павлова В.Н. 2022. Федеральные округа России: изменение климата и экономика. Труды главной геофизической обсерватории им. А.И. Воейкова, 604: 55–201.
- Яковенко Э.С., Джабарова Н.К., Фирсова И.А. 2014. Перспективы освоения курортно-рекреационного потенциала Восточной Сибири. Курортная медицина, 2: 11–17.

References

- Andryushin I.B., Valtseva E.A., Meshkov N.A. 2019. Evaluation of the General Climate Comfort in the Volga Region, the Republic of Altai and the Republic of Khakassia. Hygiene and Sanitation, 98(11): 1212–1215 (in Russian). <http://dx.doi.org/10.18821/0016-9900-2019-98-11-1212-1215>

- Klueva M.V. 2022. The Impact of Climate Change on Tourism in Russia. Proceedings of the Voeikov Main Geophysical Observatory, 605: 5–24 (in Russian).
- Lukovskaya I.A., Sevastianov V.V., Sukhova M.G. 2012. Climatic and Recreational Resources of the Kuznetsky Alatau. Tomsk State University Journal, 354: 205–209 (in Russian).
- Mistryukov A.A. 1991. Geomorfologicheskoe rayonirovanie Nazarovsko-Minusinskoy mezhgornoy vpadiny [Geomorphological Zoning of Nazarovo-Minusinsk Intramontain Basin]. Novosibirsk, Publ. United Institute of Geology, Geophysics and Mineralogy of Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences of the Soviet Union, 130 p.
- Nepomnyashchy V.V., Afanaseva A.O., Solomonov V.V. 2023a. The Modern State and Prospects for the Development of Winter Recreation in the Republic of Khakassia. Geography and Tourism, 1(11): 66–72 (in Russian).
- Nepomnyashchiy V.V., Makeeva E.G., Oskina N.A. 2023b. Assessment of the Severity of Winter Weather Conditions in the Republic of Khakassia for Recreational Purposes. Bulletin of the Katanov Khakass State University, 3(45): 155–160 (in Russian).
- Nikiforova M.P. 2019. Metodologicheskiye aspekty otraslevogo (chastnogo) rekreatsionnogo rayonirovaniya [Methodology's Features of Uniform Recreational Zoning]. In: Problemy i perspektivy razvitiya turizma v Yuzhnom federalnom okruge [Problems and prospects of tourism development in the Southern federal district]. Simferopol, Publ. V.I. Vernadsky Crimean Federal University: 42–46.
- Nikolaeva Z.N. 2007. Nekotorye zakonomernosti sovremennykh izmeneniy gidrotermicheskikh kharakteristik v Yuzhno-Minusinskoy kotlovine [Some Regularities of Modern Changes in Hydrothermal Characteristics in South Minusinsk Basin]. Bulletin of KrasGAU, 1: 71–75.
- Rybak O.O., Rybak E.A. 2019. Turizm i klimat: primery ispol'zovaniya meteorologicheskoy informatsii dlya otsenki turistskoy privlekatel'nosti regionov [Tourism and Climate: Examples of Using Meteorological Information to Assess the Tourist Attractiveness of Regions]. In: Rossiyskiye regiony rekreatsionno-turistskoy spetsializatsii: sostoyaniye, problem, perspektivy razvitiya [Russian Regions of Recreation and Tourism Specialization: State, Problems, Prospects of Development]. Ed. by O.O. Rybak, A.V. Volkov. Sochi, Publ. Optima: 328–366.
- Sevastyanov V.V. 2021. Integral'naya otsenka klimato-rekreatsionnykh resursov v Kuznetsko-Salairskoy oblasti v sovremennyy period [Integral Assessment of Climatic and Recreational Resources in the Kuznetsk-Salair Region in the Modern Period]. In: Dinamika i vzaimodeystviye geosfer Zemli [Dynamics and Interaction of the Earth's Geospheres]. Proceedings of the All-Russian conference with international participation, Tomsk, 08–12 November 2021. Tomsk, Publ. CETI: 195–198.
- Sevastyanov V.V., Sukhova M.G. 2022. Recreation and Climate Resources as the Most Important Factors of Sustainable Development of Tourism in Altai Republic. In: Tourism as a Factor of Sustainable Development of the Region. Materials of the International Scientific and Practical Conference, Gorno-Altaysk, 10–11 February 2022. Gorno-Altaysk, Publ. Library of the Gorno-Altai State University: 73–77 (in Russian).
- Suchova M.G. 2008. Bioklimates of Timber Landscape Altai-Sayany Mountain Country. Regional Environmental Issues, 6: 168–171 (in Russian).
- Tanzybaev M.G. 1993. Pochvy Khakasii [Soils of Khakassia]. Novosibirsk, Publ. Nauka, 256 p.
- Kharlamova N.F., Akimov O.S., Kurepina N.Yu., Dunets A.N. 2019. Climatic Resources as a Factor of Recreational Attractiveness of Major Destinations of Health Tourism in Altai Krai. Bulletin of the Altai Branch of the Russian Geographical Society, 4(55): 25–35 (in Russian). <https://doi.org/10.24411/2410-1192-2019-15503>
- Shkolnik I.M., Akentyeva E.M., Klueva M.V., Stadnik V.V., Khlebnikova E.I., Fasolko D.V., Razova E.N., Rudakova Yu.L., Pavlova V.N. 2022. Federal Districts: Climate Change and Economy. Proceedings of the Voeikov Main Geophysical Observatory, 604: 55–201 (in Russian).
- Yakovenko E.S., Dghabarova N.K., Firsova I.A. 2014. Prospects of Development of Resort and Recreational Capacity of Eastern Siberia. Resort medicine, 2: 11–17 (in Russian).

*Поступила в редакцию 21.01.2025;
поступила после рецензирования 01.03.2025;
принята к публикации 09.03.2025*

*Received January 21, 2025;
Revised March 01, 2025;
Accepted March 09, 2025*



Конфликт интересов: о потенциальном конфликте интересов не сообщалось.
Conflict of interest: no potential conflict of interest related to this article was reported.

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

Непомнящий Виктор Владимирович, кандидат географических наук, директор, Государственный природный биосферный заповедник «Хакасский», г. Абакан, Россия

Макеева Евгения Геннадьевна, кандидат биологических наук, старший научный сотрудник, Государственный природный биосферный заповедник «Хакасский»; доцент кафедры биологии Института естественных наук и математики, Хакасский государственный университет им. Н.Ф. Катанова, г. Абакан, Россия

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

Victor V. Nepomnyaschiy, Candidate of Geographical Sciences, director of Khakassky State Nature Biosphere Reserve, Abakan, Russia

Evgeniia G. Makeeva, Candidate of Biological Sciences, senior researcher of Khakassky State Nature Biosphere Reserve; Associate Professor of the Department of Biology, Institute of Natural Sciences and Mathematics of Katanov Khakass State University, Abakan, Russia