

Перспективы развития арктической и субарктической климатических зон Российской Федерации: обзор

 Бобровницкий И.П.^{1,2,3},  Нагорнев С.Н.⁴,  Парфёнов А.А.⁵,  Гришечкина И.А.^{5,*},
 Яковлев М.Ю.^{5,6},  Марченкова Л.А.⁵,  Попов А.И.⁵,  Семенова И.В.⁵,
 Гурьевская Е.А.⁵,  Гореликова О.Н.⁵,  Зубарева Н.Н.⁵

¹ Национальный медицинский исследовательский центр высоких медицинских технологий им. А.А. Вишневого, Красногорск, Россия

² Научно-исследовательский институт общей патологии и патофизиологии, Москва, Россия

³ Институт медико-биологических проблем Российской академии наук, Москва, Россия

⁴ Центральная государственная медицинская академия Управления делами Президента Российской Федерации, Москва, Россия

⁵ Национальный медицинский исследовательский центр реабилитации и курортологии Минздрава России, Москва, Россия

⁶ Первый Московский государственный медицинский университет имени И.М. Сеченова (Сеченовский университет), Москва, Россия

РЕЗЮМЕ

ВВЕДЕНИЕ. В настоящем обзоре приводится анализ климатогеофизических факторов арктической и субарктической зон Российской Федерации (РФ) и последствий их неблагоприятного влияния на здоровье. Описаны основные климатогеографические характеристики этих зон в РФ, представлен также перечень имеющихся природных лечебных ресурсов и действующих климатических и бальнеологических курортов.

ЦЕЛЬ. Обобщить сведения о климатических особенностях арктической и субарктической зон (климатических поясов), их влиянии на организм человека, имеющихся природных лечебных ресурсах, включая возможности их терапевтического воздействия.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ОБЗОРА. Суровые климатогеографические условия полярной и приполярной зоны оказывают неблагоприятное влияние на организм пришлого и коренного населения, вызывают ряд специфических патологических состояний и повышают частоту возникновения и тяжесть течения многих заболеваний. Вместе с тем, в этих зонах имеются отдельные территории, богатые природными лечебными ресурсами (прежде всего минеральными водами, лечебными грязями), а также лечебным климатом. В связи с этим, особое значение приобретает необходимость дальнейшего изучения природных лечебных ресурсов, которые могут быть чрезвычайно востребованы с учетом высокой потребности у населения в оздоровлении.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ. Отдельные регионы, расположенные в арктической и субарктической климатических зонах РФ, обладают природными лечебными ресурсами, которые, наряду с применением всего комплекса доставляемых из других курортных местностей природных лечебных ресурсов, могут быть в перспективе использованы в рамках оздоровления и профилактики неблагоприятного влияния факторов среды обитания (физических, химических, биологических, социальных) у населения, проживающего и работающего в сложных климатогеографических условиях арктической зоны Российской Федерации, включая малочисленные коренные народы Севера.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: климатолечение, арктическая и субарктическая климатические зоны России, Арктика, среда обитания

Для цитирования / For citation: Бобровницкий И.П., Нагорнев С.Н., Парфёнов А.А., Гришечкина И.А., Яковлев М.Ю., Марченкова Л.А., Попов А.И., Семенова И.В., Гурьевская Е.А., Гореликова О.Н., Зубарева Н.Н. Перспективы развития арктической и субарктической климатических зон Российской Федерации: обзор. Вестник восстановительной медицины. 2025; 24(4):19–31. <https://doi.org/10.38025/2078-1962-2025-24-4-19-31> [Bobrovnitskii I.P., Nagornev S.N., Parfenov A.A., Grishechkina I.A., Yakovlev M.Yu., Marchenkova L.A., Popov A.I., Semenova I.V., Guryevskaya E.A., Gorelikova O.N., Zubareva N.N. Development Prospects for the Arctic and Subarctic Climate Zones of the Russian Federation: a Review. Bulletin of Rehabilitation Medicine. 2025; 24(4):19–31. <https://doi.org/10.38025/2078-1962-2025-24-4-19-31> (In Russ.).]

* Для корреспонденции: Гришечкина Ирина Александровна, E-mail: grishechkinaia@nmicrk.ru

Статья получена: 28.02.2025

Статья принята к печати: 04.06.2025

Статья опубликована: 16.08.2025

Development Prospects for the Arctic and Subarctic Climate Zones of the Russian Federation: a Review

 Igor P. Bobrovnitskii^{1,2,3},  Sergey N. Nagornev⁴,  Andrey A. Parfenov⁵,
 Irina A. Grishechkina^{5,*},  Maxim Yu. Yakovlev^{5,6},  Larisa A. Marchenkova⁵,
 Andrei I. Popov⁵,  Irina V. Semenova⁵,  Ekaterina A. Gurevskaya⁵,
 Olga N. Gorelikova⁵,  Natalia N. Zubareva⁵

¹ National Medical Research Center of Surgery named after A. Vishnevsky, Krasnogorsk, Russia

² Institute of General Pathology and Pathophysiology, Moscow, Russia

³ Institute for Biomedical Problems of the Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia

⁴ Central State Medical Academy of the Administrative Directorate of the President of the Russian Federation, Moscow, Russia

⁵ National Medical Research Center for Rehabilitation and Balneology, Moscow, Russia

⁶ I.M. Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University), Moscow, Russia

ABSTRACT

INTRODUCTION. This review provides an analysis of the climatic and geophysical factors of the Arctic and Subarctic zones of the Russian Federation (RF) and the consequences of their adverse effects on health. The main climatic and geographic characteristics of these zones in the RF are described, and a list of available natural healing resources and operating climatic and balneological resorts is also presented.

AIM. To summarize information about the climatic features of the Arctic and Subarctic zones (climate zones), their impact on the human body, available natural healing resources, including the possibilities of their therapeutic effects.

MAIN CONTENT OF THE REVIEW. The harsh climatic and geographic conditions of the polar and subpolar zones have an adverse effect on the body of the migrant and indigenous population, cause a number of specific pathological conditions and increase the frequency and severity of many diseases. At the same time, in these zones there are certain territories rich in natural healing resources (primarily mineral waters, therapeutic muds), as well as a healing climate. In this regard, the need for further study of natural healing resources, which may be in great demand given the high need of the population for health improvement, is of particular importance.

CONCLUSION. Certain regions located in the Arctic and Subarctic climate zones of the Russian Federation have natural healing resources, the use of which, along with the use of the entire complex of natural healing resources delivered from other resort areas, can be used in the future within the framework of health improvement and prevention of the adverse effects of environmental factors (physical, chemical, biological, social) among the population, including small-numbered indigenous peoples of the North, living and working in the difficult climatic and geographical conditions of the Arctic zone of the Russian Federation.

KEYWORDS: climate treatment, Arctic and Subarctic climate zones of Russia, Arctic, habitat

For citation: Bobrovnitskii I.P., Nagornev S.N., Parfenov A.A., Grishechkina I.A., Yakovlev M.Yu., Marchenkova L.A., Popov A.I., Semenova I.V., Guryevskaya E.A., Gorelikova O.N., Zubareva N.N. Development Prospects for the Arctic and Subarctic Climate Zones of the Russian Federation: a Review. 2025; 24(4):19–31. <https://doi.org/10.38025/2078-1962-2025-24-4-19-31> (In Russ.).

* **For correspondence:** Irina A. Grishechkina, E-mail: grishechkinaia@nmcirk.ru

Received: 28.02.2025

Accepted: 04.06.2025

Published: 16.08.2025

ВВЕДЕНИЕ

Потребность в новых природных энергоресурсах для развития промышленности и транспорта привела миллионы людей за последнее столетие из других, в том числе южных регионов в арктическую и субарктическую зоны Российской Федерации (РФ), которые территориально относятся к зоне северной Евразии. Нельзя относить климатические особенности арктической и субарктической зон к однозначно неблагоприятным [1–4]. На таких обширных территориях имеются районы с природными лечебными факторами, доступными как круглый год, так и сезонно, которые можно использовать для оздоровления жителей арктических регионов [5, 6].

В настоящее время продолжается поиск территорий, обладающих природными лечебными ресурсами, к которым в соответствии с действующими нормативно-

правовыми актами отнесены: минеральные воды, лечебные грязи, имеющие лечебные свойства полезные ископаемые и специфические минеральные ресурсы, лечебные природные газы, а также лечебный климат¹. В этой связи интересным и перспективным представляется рассмотрение возможностей арктических территорий РФ с точки зрения использующихся природных лечебных ресурсов, в рамках оздоровления.

¹ Федеральный закон от 4 августа 2023 г. № 469-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «О природных лечебных ресурсах, лечебно-оздоровительных местностях и курортах», отдельные законодательные акты Российской Федерации и признании утратившими силу отдельных положений законодательных актов Российской Федерации»

ЦЕЛЬ

Обобщить сведения о климатических особенностях арктической и субарктической зон (климатических поясов), их влиянии на организм человека, имеющихся природных лечебных ресурсах, включая возможности их терапевтического воздействия.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ОБЗОРА***Климатогеофизические факторы арктической зоны Российской Федерации***

Климат холодной зоны Земли или высоких широт в Северном полушарии охватывает арктический пояс с Центральной Арктикой и субарктический пояс с районами севернее и южнее полярного круга (60° 33') [7, 8]. Климат формируется под влиянием комплекса факторов, к которым относят низкие температуры, низкую абсолютную и высокую относительную влажность, ветровой режим [9, 10]. Так, максимальный подъем Солнца над горизонтом составляет на уровне 80-й параллели (Новая земля) всего 33°, на уровне 70-й параллели (Тикси) — 43°, на уровне 60-й параллели (Санкт-Петербург) — около 53° с долготой дня летом до 18 часов 30 минут, а зимой — 5 часов 30 минут. В результате этого вся полярная и приполярная зоны имеют небольшой приток солнечного тепла [10–12]. На границе арктической зоны РФ летние температуры воздуха в среднем составляют 10 °С. Минимальные температуры в районе полюса холода (Якутия) — –70 °С, а у Южного полюса — –90 °С. Для арктического климата характерны частые метели, сильные ветры (до 40 м/с), резкие колебания атмосферного давления. Во время сильного ветра трение воздуха о поверхность снежных полей повышает ионизацию воздуха. Продолжительность теплого времени на полюсах составляет около 1 месяца, а на побережье — 2–3 месяца [13, 14]. Период ультрафиолетового дефицита или ультрафиолетовых сумерек продолжается большую часть года. Полная ультрафиолетовая ночь в холодной обитаемой зоне длится 3–4 месяца. В этой зоне несколько повышена космическая радиация, часто возникают магнитные бури, полярные сияния [10].

Качество окружающей среды в арктической и субарктической зонах РФ также неоднородно, с наличием приоритетных загрязнителей в определенных районах, что обуславливает ряд заболеваний у коренного и пришлого населения на данных территориях [15–17].

Заболеваемость населения в арктической зоне Российской Федерации

Климатофизиология человека в географических условиях полярной и приполярной зон имеет свои особенности. Люди, долго живущие в арктической зоне, постепенно привыкают к своеобразному световому режиму и другим климатическим факторам, но многие исследователи при обследовании здоровых лиц приходят к выводу, что для проживающих в климате холодной зоны характерны удлинение периодов возбуждения и перевозбуждения центральной нервной системы в периоды полярного дня и ночи, склонность к гипотонии, брадикардии и увеличению основного обмена [18]. У жителей в арктической климатической зоне возникает ряд физиологически неблагоприятных симптомов или состояний, таких как гиподинамия, гиповитаминозы, микроэлементозы, гиперлипидемия, гипогликемия, гипоксия, имму-

нодефициты, гипертензия в малом и большом кругах кровообращения, десинхронозы, сезонная депрессия, снижение физической работоспособности на холоде. Описаны специфические состояния, к которым относят циркумполярный гипоксический синдром, полярную одышку, синдром полярного напряжения, полярный адаптивный метаболический тип и др. [13, 18, 19].

Для арктической и субарктической климатических зон РФ характерны более высокие уровни заболеваемости и смертности населения. Среди населения чаще встречаются болезни системы кровообращения и органов дыхания, костно-мышечной и нервной систем, органов пищеварения, поражения зубов (кариес) и костей (рахит, остеопороз), медленное заживление ран, а также осложнения при беременности и тяжелое течение родов [13, 20].

У лиц, работающих в высоких широтах заболеваемость выше, чем у работающих в средней полосе России. При этом заболевания начинаются в относительно молодом возрасте, протекают тяжелее, острые формы болезней чаще переходят в хронические, выше риск появления сердечно-сосудистых заболеваний, чаще и в более раннем возрасте наблюдаются летальные исходы [13, 21–28]. В субъектах арктической зоны РФ чаще, чем в других регионах выявлен метаболически обусловленный диабет. Он носит транзиторный характер и легко может формировать клинические проявления сахарного диабета второго типа [29, 30].

Установлено, что у приезжих в арктическую зону РФ жителей чаще встречаются не только болезни органов дыхания, протекающие с определенными клиническими особенностями [31], но и происходит глубокая перестройка иммунной защиты на фоне чрезмерных требований, предъявляемых к организму. На фоне снижения иммунологической реактивности создаются условия для развития различных патологических процессов (общая онкологическая и инфекционно-воспалительная заболеваемость значительно выше у пришлого населения по сравнению с коренным) [32].

География арктической и субарктической климатических зон Российской Федерации

Арктическая и субарктическая климатические зоны РФ — это северная оконечность Европейской и Азиатской частей РФ, включающая в себя регионы, расположенные за Полярным кругом и в прилегающих северных широтах, расположенных вдоль побережья морей Северного Ледовитого океана: Баренцева, Карского, Лаптевых, Восточно-Сибирского и Чукотского. Площадь этого региона составляет порядка 2,2 миллионов квадратных километров, включающих 9 субъектов РФ. Эти регионы характеризуются суровым климатом, вечной мерзлотой и уникальной экосистемой [33].

Распространенность участков суши на большой площади позволяет арктической и субарктической климатическим зонам РФ захватывать несколько природных зон. Каждая из зон обладает своими характерными особенностями климата и растений [34–39].

На рисунке 1 представлены арктические и субарктические климатические зоны РФ, а также сектора этих поясов, отличающиеся по комплексу метеорологических элементов. Таблица 1 представляет основные климатические характеристики этих зон.

Таблица 1. Климатические характеристики арктической и субарктической зон Российской Федерации по сравнению с зонами умеренно-континентального климата
Table 1. Climatic features of the Arctic and Subarctic zones of the Russian Federation in comparison with the zones of temperate continental climate

Климатические пояса / Climate zones	Климатические области / Climatic regions	Качественная характеристика / Qualitative characteristics	Суммарная солнечная радиация (МДж/кв м год) / Total solar radiation (MJ/sq m year)	Сумма температур воздуха выше 10 °C / The sum of air temperatures is above 10 °C	Средняя годовая разность осадков и испаряемости (мм) / Average annual difference between precipitation and evaporation (mm)	Растительность (преобладающая) / Vegetation (predominant)
Арктический / Arctic	Атлантическая / Atlantic	Умеренно холодная / Moderately cold	2500	—	—	Тундровая / Tundra
Субарктический / Subarctic	Атлантическая / Atlantic	Умеренно холодная влажная / Moderately cold and humid	2700	200	> 200	Тундровая и лесотундровая / Tundra and forest-tundra
Умеренный / Moderate	Атлантико-арктическая / Atlantic-Arctic	Умеренно теплая, избыточно влажная / Moderately warm, excessively humid	3150–3350	800–1400	> 200	Таежная / Taiga
Умеренный / Moderate	Атлантико-континентальная европейская (лесная) / Atlantic-Continental European (forest)	Умеренно теплая, умеренно влажная / Moderately warm, moderately humid	3350–4200	1600–2400	100–200	Южнотаежная-лесостепная / Southern taiga-forest-steppe
Умеренный / Moderate	Континентальная западно-сибирская северная и центральная / Continental West Siberian Northern and Central	Умеренно теплая влажная / Moderately warm, humid	3150–4000	1000–1800	0–200	Таежная и подтаежная / Taiga and subtaiga



Рис. 1. Климатические зоны в пределах западной части евразийского континента на территории Российской Федерации (розовый и светло-фиолетовый цвета обозначают территории, входящие в арктическую климатическую зону Европейской и Азиатской частей Российской Федерации, светло-голубой цвет обозначает арктическую климатическую зону Европейской и Азиатской частей Российской Федерации, штриховкой обозначены зоны, потенциально подходящие для санаторно-курортного лечения пациентов)

Fig. 1. Climatic zones within the western part of the Eurasian continent on the territory of the Russian Federation (pink and light purple colors indicate territories included in the Arctic climate zone of the European and Asian parts of the Russian Federation, light blue color indicates the Arctic climate zone of the European and Asian parts of the Russian Federation, hatching indicates zones potentially suitable for health-resort treatment of patients)

Характеристика субарктической зоны Российской Федерации

Субарктический пояс (субарктическая зона РФ) — географический пояс в Северном полушарии, границы которого проходят вдоль арктического пояса на севере и умеренного пояса на юге.

Субарктический пояс — это регион в северном полушарии, расположенный непосредственно на юге от Арктики, занимающий части Аляски, Канады, Исландии, Скандинавии, Сибири и Шетландских островов. Лежит примерно между 60° и 70° северной широты.

К субарктическому поясу относятся территории РФ, расположенные за Полярным кругом в пределах Восточно-Европейской равнины и Западной Сибири, а на северо-востоке все территории — к северу от 60° северной широты.

Ландшафт местности выражен горами, равнинами, болотистыми низинами и многочисленными озерами и реками. Растительный покров располагается очагами. Преобладают в данной местности лишайники и мхи в укрытых от ветров участках. Они и покрывают 1–3 % почв в зоне ледяных пустынь и до 65 % на границе тундр. На севере арктических пустынь обитают преимущественно лишайники: *Cladonia thomsonii* и др., *Nephroma parile*, *Parmelia fraudans*, *Parmelia saxatilis* и др., *Hypnales* и *Sphagnopsida* мхи. Отдельно можно выделить такие растения, как водоросли. Их насчитывают до 150 видов, они занимают подводные площади северных морей и Ледовитого океана. Некоторые из подводных разно-

видностей, например, *Laminaria*, известная как «морская капуста», имеют хозяйственное значение [35].

В субарктической зоне РФ преобладают тундры и лесотундры. В более холодной северной части выделяется тундровая зона (тундра), а в более теплой южной — лесотундровая зона (лесотундра). Лесной фонд составляет 371,9 миллионов гектаров, лесные земли — 296,2 миллионов гектаров, покрытая лесом территория — 273,6 миллионов гектаров. Красная книга России содержит следующие виды растений: *Anemone baicalensis*, *Megadenia pygmaea*, *Cypripedium macranthos*.

В данных зонах преобладает умеренно континентальный климат [11, 13]. Климат отличается продолжительной зимой, обильными осадками и нетипичным течением времен года. Для этих местностей не свойственна повсеместная вечная мерзлота. Продолжительность солнечного сияния составляет в среднем 50–170 дней в зависимости от регионов.

К востоку от Урала в арктической зоне РФ метеорологические элементы становятся более стабильными. Особенностью внутриконтинентальных участков арктической зоны РФ является высокая стабильность барических показателей (атмосферного давления), в связи с чем климат данных областей благоприятен для пациентов с болезнями системы кровообращения.

Особенностью западного сектора арктической зоны РФ является близость Баренцева моря, которая усиливает влияние теплового североатлантического тече-

ния. Температурный диапазон зимой составляет от –6 до –30 °С. Ветер носит муссонный характер: зимой приходят южные ветра с материка, тем самым принося сухую морозную погоду, а летом приходят северные ветра от Баренцева моря, в результате которых повышается влажность воздуха и стоит прохладная погода. Температурный диапазон в летний период составляет от +12 до +16 °С с максимальным зафиксированным значением +29 °С. Осадки различной интенсивности выпадают круглый год, распределяясь неравномерно. Тем самым сочетание низких температур, сильных ветров, осадков и повышенной влажности делает климат суровым, усиливая ощущение мороза. Высокая влажность обуславливает высокую частоту бронхолегочных, ревматологических и прочих заболеваний.

Поэтому основными лечебно-оздоровительными факторами в данном климатическом поясе выступают минеральные воды и кремнистые термальные источники, последние расположены в Магаданской области и представлены кремнистыми термальными водами хлоридно-гидрокарбонатно-сульфатными натриевыми, использующимися наружно.

В арктической зоне находятся такие месторождения минеральных вод, как Янейтивисское (г. Воркута), Команюрское (г. Усинск), Марциальные воды (республика Карелия) и т. д. Группа источников Пым-Ва-Шор, расположенная на территории Ненецкого автономного округа, содержит 8 источников с температурой +18–+28 °С

и представлена слаботермальными маломинерализованными хлоридно-натриевыми водами. В Юганском районе Ханты-Мансийского автономного округа — Югра вскрыты йодобромные хлоридно-натриевые средне- и высокоминерализованные воды, использующиеся для бальнеологического применения. В Приморском районе Архангельской области функционируют скважины с сульфатно-хлоридными кальциево-натриевыми лечебно-столовыми и высокоминерализованными хлоридными кальциево-натриевыми водами для наружного применения. На старейшем курорте России «Марциальные воды», расположенном в Республике Карелия, добываются лечебно-столовые гидрокарбонатно-сульфатные магниевые-кальциевые железистые воды.

В арктическом поясе, включающем в себя атлантическую, сибирскую и тихоокеанскую территории, а также территории внутриарктической области, отсутствуют зарегистрированные санатории согласно данным государственного реестра курортного фонда РФ. В субарктическом поясе также санаторно-курортная деятельность не осуществляется [37–39].

Географический пояс в Северном полушарии, который обладает лечебно-оздоровительными факторами и является бальнеологически значимым, — это атлантико-арктическая область умеренного пояса [38–42]. В данных географических широтах осуществляют свою деятельность санаторно-курортные организации [36]. Сведения о них представлены в таблице 2.

Таблица 2. Сведения о санаториях зон арктической и субарктической зон Российской Федерации [36]
Table 2. Information about sanatoriums in the Arctic and Subarctic zones of the Russian Federation [36]

Наименование / Name	Место расположения / Location	Природные лечебные ресурсы / Natural therapeutic resources
ООО «Санаторий «Марциальные воды» / Martial Waters Sanatorium, LLC	Республика Карелия, Кондопожский район, пос. Марциальные воды / The Republic of Karelia, Kondopoga district, Marcial Waters village	Минеральная вода (железистая сульфатная гидрокарбонатная магниевая-кальциевая, слабокислая) / Лечебная грязь (пресноводная слабосульфидная высокосольная сапропелевая) / Mineral water (ferrous sulfate hydrocarbonate magnesium-calcium, slightly acidic) Therapeutic mud (freshwater low-sulfide high-ash sapropelic)
АО «Лечебно-профилактическое учреждение естественного оздоровления «Клиника Кивач» / Kivach Clinic Medical and Preventive Institution of Natural Rehabilitation, Joint Stock Company (JSC)	Республика Карелия / The Republic of Karelia	Лечебный климат (умеренно континентальный) / Therapeutic climate (temperate continental)
АО «Санаторий «Белые ключи» / Belye Klyuchi Sanatorium, JSC	Республика Карелия, г. Петрозаводск / The Republic of Karelia, Petrozavodsk	Минеральная вода (слабоуглекислая маломинерализованная минеральная сульфатно-гидрокарбонатная кальциевая с повышенным содержанием кремниевой кислоты, слабокислая) / Лечебная грязь (пресноводная слабосульфидная высокосольная сапропелевая) / Лечебный климат (умеренно континентальный) / Mineral water (weakly carbonated, low-mineralized mineral sulfate-hydrocarbonate calcium with a high content of silicic acid, slightly acidic) Therapeutic mud (freshwater, low-sulfide, high-ash sapropelic) Therapeutic climate (moderate continental)

Наименование / Name	Место расположения / Location	Природные лечебные ресурсы / Natural therapeutic resources
ГАО РК «Санаторий «Серёгово» / Seregovo Sanatorium	Республика Коми, Княжпогостский район, с. Серёгово / The Republic of Komi, Knyazhpogostsky district, Seregovo village	Минеральная вода (хлоридный натриевый бромный, борный рассол, слабокисло-нейтральный) Лечебная грязь (пресноводная сульфидная сапропелевая) Лечебный климат (умеренно континентальный) / Mineral water (chloride sodium bromine, boric brine, slightly acidic-neutral) Therapeutic mud (freshwater sulphide sapropel) Therapeutic climate (temperate continental)
ГАО РК «Санаторий «Лозым» / Lozym Sanatorium	Республики Коми, с. Пажга / The Republic of Komi, Pazhga village	Минеральная вода (хлоридная гидрокарбонатная без специфических компонентов) Лечебная грязь (иловая сульфидная), слабощелочная / Mineral water (chloride hydrocarbonate without specific components) Therapeutic mud (silt sulphide), slightly alkaline
ГБУЗ РК «Детский санаторий «Кедр» / Kedr Sanatorium for Children	Республики Коми, г. Сосногорск / The Republic of Komi, Sosnogorsk	Лечебная грязь сульфатной (хлоридно-сульфатной, гидрокарбонатно-хлоридно-сульфатной (магниево-натриевой) слабощелочной) реакции водной среды / Therapeutic mud (sulphate (chloride-sulphate, hydrocarbonate-chloride-sulphate (magnesium-sodium) slightly alkaline) reaction of the water environment)
Санаторий-профилакторий «Жемчужина Севера» / Pearl of the North Sanatorium and Preventive Care Center	Республики Коми, г. Ухта / The Republic of Komi, Ukhta	Лечебная грязь (гидрокарбонатная магниево-кальциевая нейтральная) / Therapeutic mud (hydrocarbonate magnesium-calcium neutral)
Санаторий-профилакторий «Шахтер» / Shakhter Sanatorium and Preventive Care Center	Республика Коми, г. Ухта / The Republic of Komi, Ukhta	Лечебная грязь (иловая сульфидная среднесульфидная, слабощелочная) / Therapeutic mud (silt sulphide, medium sulphide, slightly alkaline)
Санаторий-профилакторий ЛПО АО «СЛПК» / SLPK Sanatorium and Preventive Care Center, JSC	Республика Коми, г. Сыктывкар / The Republic of Komi, Syktyvkar	Минеральная вода (сульфатно-хлоридная (хлоридная) натриевая, йодная, бромная нейтральная) Лечебная грязь (сульфидно-иловая, слабосульфидная) / Mineral water (sulfate-chloride (chloride) sodium, iodine, bromine neutral) Therapeutic mud (sulfide-silt, low-sulfide)
Санаторное детское отделение ГБУЗ РК «РПТД» / RPTD Children's department of sanatorium of the Republic of Karelia	Республика Коми, г. Сыктывкар / The Republic of Komi, Syktyvkar	Минеральная вода (хлоридно-гидрокарбонатная натриевая без специфических компонентов и свойств) / Mineral water (sodium chloride-hydrocarbonate without specific components and properties)
Санаторий-профилакторий Федерального государственного учреждения высшего образования «СГУ имени Питирима Сорокина» / Sanatorium and Preventive Care Center of Pitirim Sorokin Syktyvkar State University	Республика Коми, г. Сыктывкар / The Republic of Komi, Syktyvkar	Минеральная вода (хлоридно-гидрокарбонатная натриевая без специфических компонентов и свойств) / Mineral water (sodium chloride-hydrocarbonate without specific components and properties)
ГАОЗ АО «Санаторий «Сольвычегодск» / Solvychegodsk Sanatorium	Архангельская область, Котласский район, г. Сольвычегодск / Arkhangelsk region, Kotlassky District, Solvychegodsk	Минеральная вода (сульфатно-хлоридная натриевая, слабощелочная) Лечебная грязь (сульфатная кальциево-натриевая нейтральная) / Mineral water (sodium sulfate-chloride, slightly alkaline) Therapeutic mud (neutral calcium-sodium sulfate)

IGOR P. BOBROVITSKI ET AL. | REVIEW

Наименование / Name	Место расположения / Location	Природные лечебные ресурсы / Natural therapeutic resources
Лечебно-профилактическое учреждение «Санаторий «Солониха» / Solonikha Sanatorium Medical and Preventive Institution	Архангельская область, Красноборский район / Arkhangelsk region, Krasnoborsk district	Минеральная вода (сульфатно-хлоридная натриевая слабощелочная) Лечебная грязь (пресноводный бессильфидный среднесольный торф) / Mineral water (sodium sulfate-chloride weakly alkaline) Therapeutic mud (freshwater sulfide-free medium-ash peat)
ООО «Беломорье 2021» / Belomorye 2021, LLC	Архангельская область, г. Архангельск / Arkhangelsk region, Arkhangelsk	Лечебный климат (умеренно континентальный, равнинный) Лечебная грязь (низкоминерализованная, слабо-сульфидная, высокозольная глинистая сапропелевая) Минеральная вода (сульфатная хлоридно-кальциево-натриевая, слабощелочная) / Therapeutic climate (moderate continental, flat) Therapeutic mud (low-mineralized, low-sulphide, high-ash clayey sapropelic) Mineral water (sulphate chloride-calcium-sodium, slightly alkaline)
ГБУЗ АО «Санаторий имени М.Н. Фаворской» / M.N. Favorskaya Sanatorium, Joint Stock Company (JSC)	Архангельская область, г. Красноборск / Arkhangelsk region, Krasnoborsk	Минеральная вода (сульфатная хлоридная натриевая) Лечебный климат (умеренно континентальный, лесная зона) / Mineral water (sodium sulphate chloride) Healing climate (temperate continental, forest zone)
Санаторий-профилакторий «Жемчужина Севера» / Pearl of the North Sanatorium and Preventive Care Center	Архангельска область, г. Новодвинск / Arkhangelsk region, Novodvinsk	Минеральная вода (хлоридно-сульфатная кальциево-натриевая слабощелочная) / Mineral water (chloride-sulphate calcium-sodium weakly alkaline)
ООО «Санаторий «Лапландия» / Lapland Sanatorium, LLC	Мурманская область, п.г.т. Мурмаши / Murmansk region, Murmashi town settlement	Минеральная вода (хлоридная натриевая йодобромная) / Mineral water (sodium chloride iodine-bromine)
ООО «Санаторий-профилакторий «Ковдорский» / Kovdorsky Sanatorium and Preventive Care Center, LLC	Мурманская область, г. Ковдор / Murmansk region, Kovdor	Лечебная грязь (сапропелевая) / Therapeutic mud (sapropel)
ООО «Санаторно-оздоровительный комплекс «Тирвас» / Tirvas Health Resort Complex, LLC	Мурманская область, г. Кировск / Murmansk Region, Kirovsk	Лечебная грязь (сапропелевая пресноводная бессильфидная) / Therapeutic mud (sapropelic freshwater sulphide-free)
ООО СГК «Изовела» / SGK Izovela, LLC	Мурманская область, г. Апатиты / Murmansk region, Apatity	Минеральная вода (маломинерализованная хлоридная натриевая) Лечебная грязь (пресноводная слабосульфидная высокозольная сапропелевая) / Mineral water (low-mineralized sodium chloride) Therapeutic mud (freshwater low-sulfide high-ash sapropel)
Санаторий-профилакторий «Кольский» ООО «Колабыт» / Kolsky Sanatorium and Preventive Care Center, LLC	Мурманская область, г. Мончегорск / Murmansk Region, Monchegorsk	Минеральная вода (маломинерализованная хлоридная натриевая) Лечебная грязь (пресноводная бессильфидная сапропелевая) Лечебный климат (умеренно континентальный, низкогорные районы, лесная зона) / Mineral water (low-mineralized sodium chloride) Therapeutic mud (freshwater sulphide-free sapropel) Therapeutic climate (temperate continental, low-mountain regions, forest zone).

Наименование / Name	Место расположения / Location	Природные лечебные ресурсы / Natural therapeutic resources
Санаторий-профилакторий «Олкон» АО «Оленегорский горно-обогатительный комбинат» / Olkon Sanatorium and Preventive Care Center of Olenegorsk Mining and Processing Plant, JSC	Мурманская область, г. Оленегорск / Murmansk Region, Olenegorsk	Нет собственного природного лечебного ресурса / There is no own natural healing resource
Санаторий-профилакторий филиал Кольской атомной электростанции филиала АО «Концерн Росэнергоатом» / Sanatorium and Preventive Care of Olenegorsk Mining and Processing Plant branch of Kola Nuclear Power Plant branch of Rosenergoatom Concern, JSC	Мурманская область, г. Полярные Зори / Murmansk region, Polyarnye Zori	Лечебная грязь (низкоминерализованная слабосульфидная иловая) / Therapeutic mud (low-mineralized, weakly sulphide silt)

Перспективы развития отдельных климатических зон Арктики и Субарктики

Климат арктической и субарктической зон РФ от отдельных континентальных регионах благоприятен для пациентов с болезнями системы кровообращения, при этом непосредственно лечение возможно в относительно короткий летний период и ясные морозные дни при температуре воздуха выше -10 °C. Данный вид лечения, как и использование природных лечебных ресурсов, наиболее востребован среди местного населения в виду его низкой себестоимости и среди пациентов с хроническими заболеваниями, а также среди лиц, обладающих низкими адаптационными возможностями, у которых смена климата региона постоянного проживания на более теплый оказывает неблагоприятное влияние на организм [41, 42]. Кроме того, согласно данным ряда авторов, санаторно-курортное лечение позволяет снизить негативное влияние гео-климатических факторов как на организм коренного населения, так и на организм пришлого населения: рабочих, работающих вахтовым методом на промышленных, нефтедобывающих и прочих предприятиях [15, 17, 31, 37, 38].

В арктической и субарктической зонах РФ проживает несколько миллионов человек, численность которых в ближайшее время в связи с освоением природ-

ных ресурсов и Северного морского пути будет только увеличиваться и которые в силу специфических климатогеофизических факторов испытывают огромную нагрузку на адаптационные системы организма и трудятся в тяжелых экстремальных условиях. Представляется перспективным использование природных лечебных ресурсов, добываемых в приполярных районах, и поиск новых лечебно-оздоровительных местностей, потенциально пригодных для добычи природных лечебных ресурсов с целью их дальнейшего использования для здоровьесбережения коренного и пришлого населения РФ [43].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Отдельные регионы, расположенные в арктической и субарктической климатических зонах РФ, обладают природными лечебными ресурсами, использование которых в перспективе позволит удовлетворить существующую высокую потребность в оздоровлении граждан после перенесенных заболеваний, а также профилактике неблагоприятного воздействия факторов среды обитания (физических, химических, биологических, социальных) у населения, проживающего и работающего в сложных климатогеографических условиях арктической зоны Российской Федерации, включая малочисленные коренные народы Севера.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Игорь Петрович Бобровницкий, доктор медицинских наук, профессор, член-корреспондент Российской академии наук, заместитель начальника Филиала № 2 по научной работе, Национальный медицинский исследовательский центр высоких медицинских технологий им. А.А. Вишневского Минобороны России; главный научный сотрудник лаборатории физико-химической и экологической патофизиологии, Научно-исследовательский институт общей патологии и патофизиологии; член отделения «Медицин-

ские науки», член секции «Профилактическая медицина», Институт медико-биологических проблем Российской академии наук.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1805-4010>

Сергей Николаевич Нагорнев, доктор медицинских наук, профессор, профессор кафедры физической и реабилитационной медицины с курсом клинической психологии и педагогики, Центральная государственная медицинская академия Управления делами Президента Российской Федерации. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1190-1440>

Андрей Анатольевич Парфёнов, кандидат технических наук, начальник отдела разработки проектов округов санитарной (горно-санитарной) охраны, Национальный медицинский исследовательский центр реабилитации и курортологии Минздрава России.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5761-1780>

Гришечкина Ирина Александровна, кандидат медицинских наук, старший научный сотрудник отдела изучения механизмов действия физических факторов, Национальный медицинский исследовательский центр реабилитации и курортологии Минздрава России.

E-mail: grishechkinaia@nmicrk.ru;

ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-4384-2860>

Яковлев Максим Юрьевич, доктор медицинских наук, заместитель директора по стратегическому развитию медицинской деятельности, Национальный медицинский исследовательский центр реабилитации и курортологии Минздрава России, профессор кафедры общей гигиены, Первый Московский государственный медицинский университет имени И.М. Сеченова (Сеченовский университет).

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5260-8304>

Марченкова Лариса Александровна, доктор медицинских наук, руководитель научно-исследовательского управления, заведующий отделом соматической реабилитации, репродуктивного здоровья и активного долголетия, профессор кафедры восстановительной медицины, физической терапии и медицинской реабилитации, Национальный медицинский исследовательский центр реабилитации и курортологии Минздрава России.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1886-124X>

Андрей Иванович Попов, кандидат медицинских наук, врач-рефлексотерапевт, Национальный медицинский исследовательский центр реабилитации и курортологии Минздрава России.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0614-8116>

Ирина Владимировна Семенова, научный сотрудник отдела изучения механизмов действия физических факторов, Национальный медицинский исследовательский центр реабилитации и курортологии Минздрава России.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8227-9962>

Екатерина Алексеевна Гурьевская, научный сотрудник отдела изучения механизмов действия физических факторов, Национальный медицинский исследовательский центр реабилитации и курортологии Минздрава России.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8048-5754>

Ольга Николаевна Гореликова, научный сотрудник отдела изучения механизмов действия физических факторов, Национальный медицинский исследовательский центр реабилитации и курортологии Минздрава России.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2031-6582>

Зубарева Наталия Николаевна, доктор экономических наук, доцент, директор, Национальный медицинский исследовательский центр реабилитации и курортологии Минздрава России.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4872-3377>

Вклад авторов. Авторы данного исследования подтверждают соответствие своего авторства согласно международным критериям ICMJE (все авторы внесли существенный вклад в разработку концепции, проведение исследования и подготовку статьи, прочли и одобрили финальную версию перед публикацией). Наибольший вклад распределен следующим образом: Бобровницкий И.П. — научное обоснование, методология, проверка и редактирование рукописи; Нагорнев С.Н. — курирование проекта, руководство проектом; Парфёнов А.А. — обеспечение материалов для исследования; Гришечкина И.А. — написание черновика рукописи; Яковлев М.Ю. — анализ данных, научное обоснование, финансирование проекта; Марченкова Л.А. — проверка и редактирование рукописи; Попов А.И. — верификация данных; Семенова И.В. — проведение исследования, курация данных; Гурьевская Е.А. — визуализация, программное обеспечение; Гореликова О.Н. — анализ данных, проведение исследования, Зубарева Н.Н. — научное обоснование, руководство проектом.

Источники финансирования. Данное исследование не было поддержано никакими внешними источниками финансирования.

Конфликт интересов. Авторы статьи: Бобровницкий И.П. — заместитель начальника Филиала № 2 по научной работе ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр высоких медицинских технологий им. А.А. Вишневского» Минобороны России, Парфёнов А.А. — начальник отдела разработки проектов округов санитарной (горно-санитарной) охраны ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр реабилитации и курортологии» Минздрава России, Марченкова Л.А. — руководитель научно-исследовательского управления ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр реабилитации и курортологии» Минздрава России, председатель редакционного совета журнала «Вестник восстановительной медицины», Яковлев М.Ю. — заместитель директора по стратегическому развитию медицинской деятельности ФГБУ «НМИЦ реабилитации и курортологии» Минздрава России, член редакционной коллегии журнала «Вестник восстановительной медицины», Зубарева Н.Н. — директор ФГБУ «НМИЦ реабилитации и курортологии» Минздрава России, главный редактор журнала «Вестник восстановительной медицины». Остальные авторы заявляют отсутствие конфликта интересов.

Доступ к данным. Данные, подтверждающие выводы этого исследования, можно получить по обоснованному запросу у корреспондирующего автора.

ADDITIONAL INFORMATION

Igor P. Bobrovnikskii, D.Sc. (Med.), Professor, Corresponding Member of the Russian Academy of Sciences, Deputy Head of Branch No. 2 for Research, National Medical Research Center of Surgery named after A. Vishnevsky; Chief Researcher of the Laboratory of Physical-Chemical and Environmental Pathophysiology, Institute of General Pathology and Pathophysiology; Member of the Department of Medical

Sciences, Member of the Section of Preventive Medicine, State Scientific Center of the Russian Federation, Institute of Biomedical Problems of the Russian Academy of Sciences.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1805-4010>

Sergey N. Nagornev, D.Sc. (Med.), Professor, Professor at the Department of Physical and Rehabilitation Medicine with a Course in Clinical Psychology and Pedagogy, Central State

Medical Academy of the Administrative Directorate of the President of the Russian Federation.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1190-1440>

Andrey A. Parfenov, Ph.D. (Eng.), Head of the Department for the Development of Sanitary (Mountain-Sanitary) Protection District Projects, National Medical Research Center for Rehabilitation and Balneology.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5761-1780>

Irina A. Grishechkina, Ph.D. (Med.), Senior Researcher, Department for the Study of the Mechanisms of Action of Physical Factors, National Medical Research Center for Rehabilitation and Balneology.

E-mail: grishechkinaia@nmicrk.ru;

ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-4384-2860>

Maxim Yu. Yakovlev, D.Sc. (Med.), Deputy Director for Strategic Development of Medical Activities, National Medical Research Center for Rehabilitation and Balneology; Professor at the Department of General Hygiene, I.M. Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University).

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5260-8304>

Larisa A. Marchenkova, D.Sc. (Med.), Head of the Research Department, Head of the Department of Somatic Rehabilitation, Reproductive Health and Active Longevity, Professor at the Department of Restorative Medicine, Physical Therapy and Medical Rehabilitation, National Medical Research Center for Rehabilitation and Balneology.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1886-124X>

Andrey I. Popov, Ph.D. (Med.), Reflexologist, National Medical Research Center for Rehabilitation and Balneology.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0614-8116>

Irina V. Semenova, Research Fellow, Department of Studying the Mechanisms of Action of Physical Factors, National Medical Research Center for Rehabilitation and Balneology.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8227-9962>

Ekaterina A. Guryevskaya, Research Fellow, Department of Studying the Mechanisms of Action of Physical Factors, National Medical Research Center for Rehabilitation and Balneology.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8048-5754>

Olga N. Gorelikova, Researcher, Department of Study of Mechanisms of Action of Physical Factors, National Medical Research Center for Rehabilitation and Balneology.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2031-6582>

Natalia N. Zubareva, D.Sc. (Econ.), Docent, Director, National Medical Research Center for Rehabilitation and Balneology.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4872-3377>

Author Contributions. All authors acknowledge authorship according to the ICMJE international criteria (all authors made significant contributions to the conception, study design and preparation of the article, read and approved the final version before publication). Special contributions: Bobrovnitskii I.P. — conceptualization, methodology, writing — review & editing; Nagornev S.N. — supervision, project administration; Parfenov A.A. — resources; Grishechkina I.A. — writing — original draft; Yakovlev M.Yu. — formal analysis, conceptualization, funding acquisition; Marchenkova L.A. — writing — review & editing; Popov A.I. — validation; Semenova I.V. — investigation, data curation; Guryevskaya E.A. — visualization, software; Gorelikova O.N. — formal analysis, investigation, Zubareva N.N. — scientific substantiation, project management.

Funding. This study was not supported by any external funding sources.

Disclosure. Authors of the article: Bobrovnitskii I.P. — Deputy Head of Branch No. 2 for Scientific Work, National Medical Research Center of Surgery named after A. Vishnevsky, Parfenov A.A. — Head of the Department for the Development of Projects for Sanitary (Mountain-Sanitary) Protection Districts of the National Medical Research Center for Rehabilitation and Balneology, Marchenkova L.A. — Head of the Research Department of the National Medical Research Center for Rehabilitation and Balneology, Chair of the Editorial Council of Bulletin of Rehabilitation Medicine Journal, Yakovlev M.Yu. — Deputy Director for Strategic Development of Medical Activities of the National Medical Research Center for Rehabilitation and Balneology, Member of Editorial Board of Bulletin of Rehabilitation Medicine Journal, Zubareva N.N. — Director of the National Medical Research Center for Rehabilitation and Balneology, Editor-in-Chief of the journal Bulletin of Rehabilitation Medicine Journal. The other authors state that there is no conflict of interest.

Data Access Statement. The data that support the findings of this study are available on reasonable request from the corresponding author.

Список литературы / References

- Бедрицкий А.И., Дмитриев В.Г. Итоги МПГ 2007/08 и перспективы российских полярных исследований. Москва: Паулсен. 2013; 224. [Bedrickij A.I., Dmitriev V.G., Chilingarov A.N. Results of IPY 2007/08 and prospects for Russian polar research. Moscow: Paulsen. 2013; 224 (In Russ.).]
- Альбанов В.И. На юг, к Земле Франца-Иосифа! Москва: Паулсен. 2023; 272 [Al'banov V.I. To the South, to Franz Josef Land. Moscow: Paulsen. 2023; 272 (In Russ.).]
- Волович В.Г. Полярные дневники участника секретных полярных экспедиций 1949–1955 гг. Москва: Паулсен. 2023; 544. [Volovich V.G. Polar diaries of a participant in the Northern Polar Expeditions of 1949–1955. Moscow: Paulsen. 2023; 544 (In Russ.).]
- Емелина М.А. Летопись Арктического института: от Севэкспедиции до ГНЦ РФ ААНИИ, 1920–2020 гг.: История полярных исследований в 2 томах. Москва: Паулсен. 2021; 904. [Emelina M.A., Savinov M.A., Filin P.A. Chronicle of the Arctic Institute: from the Northern Expedition to the State Research Center of the Russian Federation AARI, 1920–2020. Moscow: Paulsen. 2021; 904 (In Russ.).]
- Филин П.А. История исследования и освоения Арктики через призму истории Арктического и Антарктического научно-исследовательского института. Полярные чтения на ледоколе «Красин». Москва: Паулсен. 2020; 230–255. [Filin P.A. The history of the exploration and development of the Arctic viewed from the perspective of the history of the Arctic and Antarctic Research Institute. Polar readings on the icebreaker Krasin. Moscow: Paulsen. 2020; 230–255 (In Russ.).]
- Тихонов Д.Г. Арктическая медицина. Российская академия медицинских наук. Сибирское отделение. Якутский научный комплексный центр медицинских проблем. 2010; 4(36): 124. [Tihonov D.G. Arctic medicine. Ross. acad. honey. Sciences, Sib. department, Yakut. scientific complex medical center problems. Yakutsk: Publishing house YANTS SB RAS. 2010; 4(36):124 (In Russ.).]
- Хаснулин В.И., Артамонова В.М., Хаснулин П.В. Реальное состояние здоровья жителей высоких широт в неблагоприятных климатогеографических условиях Арктики и показатели официальной статистики здравоохранения. Международный журнал прикладных фундаментальных исследований. 2015; 9(1): 68–73 [Khasnulin V.I., Artamonova V.M., Khasnulin P.V. The real state of health of residents of high latitudes

- in unfavorable climatic and geographical conditions of the Arctic and indicators of official health statistics. *International Journal of Applied Fundamental Research*. 2015; 9(1): 68–73 (In Russ.).]
8. Козлов А.И., Козлова М.А., Вершубская Г.Г., Шилов А.Б. Здоровье коренного населения Севера Российской Федерации: на стыке веков и культуры. Пермь: Пермский государственный гуманитарно-педагогический университет. 2013; 206. [Kozlov A.I., Kozlova M.A., Vershubskaya G.G., Shilov A.B. Health of the indigenous population of the North of the Russian Federation: on the edge of centuries and cultures. Perm: Perm State Humanitarian and Pedagogical University. 2013; 206 (In Russ.).]
9. Глазов К.Н. Факторы риска здоровью населения Российской Арктики: концептуальный подход. Риск: ресурсы, информация, предложение, конкуренция. 2016; 1: 119–123. [Glazov K.N. Health risk factors for the population of the Russian Arctic: a conceptual approach. Risk: resources, information, supply, competition. 2016; 1: 119–123 (In Russ.).]
10. Гудков А.Б., Ермолин С.П., Попова О.Н., Сарычев А.С. Функциональные изменения системы внешнего дыхания у военнослужащих в Арктике в контрастные сезоны года. Экология человека. 2014; 21(6): 3–7. <https://doi.org/10.17816/humeco17225> [Gudkov A.B., Ermolin S.P., Popova O.N., Sarychev A.S. Functional changes in the external respiratory system of military personnel in the Arctic in contrasting seasons of the year. Human Ecology. 2014; 21(6): 3–7. <https://doi.org/10.17816/humeco17225> (In Russ.).]
11. Гудков А.Б. Новоселы Европейского Севера. Физиолого-гигиенические аспекты. Архангельск: Изд-во СГМУ. 2012; 285. [Gudkov A.B. New settlers in the European North. Physiological and hygienic aspects. Arkhangelsk: Publishing house of the SSMU. 2012; 285 (In Russ.).]
12. Чашин В.П., Гудков А.Б., Попова О.Н. и др. Характеристика основных факторов риска ухудшения здоровья населения, проживающего на территориях активного природопользования в Арктике. Экология человека. 2014; 21(1): 3–12. <https://doi.org/10.17816/humeco17269> [Chashchin V.P., Gudkov A.B., Popova O.N., et al. Description of main health deterioration risk factors for population living on territories of active natural management in the arctic. Human Ecology, 2014; 21(1): 3–12. <https://doi.org/10.17816/humeco17269> (In Russ.).]
13. Sapunov V. Temperature in the Arctic and the Antarctic: The Differently Directed Trends. *Handbook of Research on International Collaboration, Economic Development, and Sustainability in the Arctic*. 2019; 12. <https://doi.org/10.4018/978-1-5225-6954-1.ch019>
14. Хаснулин В.И., Хаснулин П.В. Современные представления о механизмах формирования северного стресса у человека в высоких широтах. Экология человека. 2012; 19(1): 3–11. <https://doi.org/10.17816/humeco17512> [Hasnulin V.I., Hasnulin P.V. Modern concepts of the mechanisms forming northern stress in humans in high latitudes. Ekologiya cheloveka. Human Ecology. 2012; 19(1): 3–11. <https://doi.org/10.17816/humeco17512> (In Russ.).]
15. Белишева Н.К., Петров В.Н. Проблема общественного здоровья в свете реализации стратегии развития Арктической зоны Российской Федерации. Труды Кольского научного центра РАН. 2013; 6(19): 152–173. [Belisheva N.K., Petrov V.N. The problem of public health in the light of the implementation of the strategy for the development of the Arctic zone of the Russian Federation. Proceedings of the Kola Science Center of the Russian Academy of Sciences. 2013; 6(19): 152–173 (In Russ.).]
16. Hamilton L.C., Lammers R.B. Linking Pan-Arctic human and physical data. *Polar Geography*. 2011; 34(1–2): 107–123. <https://doi.org/10.1080/1088937X.2011.591962>
17. Чашин В.П., Плахин И.Е. Планирование здравоохранения для населения, проживающего в Арктическом регионе Российской Федерации. Профилактическая и клиническая медицина. 2015; 3(56): 53–57. [Chashchin V.P., Plakhin I.E. Healthcare planning for the population residing the Arctic region of the Russian federation. Preventive and Clinical Medicine. 2015; 3(56): 53–57 (In Russ.).]
18. Мамаева Н.Л., Петров С.А. Влияние геоэкологических характеристик на состояние организма коренного населения Ямала. Вестник Тюменского государственного университета. Экология и природопользование. 2013; 6: 158–165. [Mamaeva N.L., Petrov S.A. The influence of geoeological characteristics on the state of the organism of the indigenous population of Yamal. Bulletin of the Tyumen State University. Ecology and nature management. 2013; 6: 158–165 (In Russ.).]
19. Афтanas Л.И., Воевода М.И., Пузырев В.П., Мельников В.Н. Арктическая медицина в XXI веке. Известия Российской академии наук. 2015; 85(5–6): 501–506. [Aftanas L.I., Voevoda M.I., Puzyrev V.P., Mel'nikov V.N. Arctic Medicine in the 21st Century. Bulletin of the Russian Academy of Sciences. 2015; 85(5–6): 501–506 (In Russ.).]
20. Черешнев В.А. Социально-экологические приоритеты развития Арктической зоны Российской Федерации. Экология человека. 2011; 6: 3–4. [Chereshnev V.A. Social and ecological priorities for the development of the Arctic zone of the Russian Federation. Human ecology. 2011; 6: 3–4 (In Russ.).]
21. Шаповалов К., Шаповалова П. Условия жизни членов экипажей судов северных рыбопромысловых бассейнов, влияющие на опорно-двигательный аппарат. Факторы риска производственного травматизма. Экз. Мар. Биол. Океан. 2019; 2(5): 60. <https://doi.org/10.31031/EIMBO.2019.02.000548> [Shapovalov K., Shapovalova P. Life Conditions of Members of Vessel's Crew of the Northern Fishing Basins, Affecting the Musculoskeletal System. Risk Factors for Occupational Traumatism. Examines Mar Biol Oceanogr. 2019; 2(5): 60. <https://doi.org/10.31031/EIMBO.2019.02.000548> (In Russ.).]
22. Ким Л.Б. Транспорт кислорода при адаптации человека к условиям Арктики и кардиореспираторная патология. Новосибирск: Наука. 2015; 216. [Kim L.B. Oxygen transport during human adaptation to Arctic conditions and cardiorespiratory pathology. Novosibirsk: Science. 2015; 216 (In Russ.).]
23. Гудков А.Б., Попова О.Н., Небученных А.А., Богданов М.Ю. Эколого-физиологическая характеристика климатических факторов Арктики. Обзор. Морская медицина. 2017; 3(1): 7–13. <https://doi.org/10.22328/2413-5747-2017-3-1-7-13> [Gudkov A.B., Popova O.N., Nebuchennyy A.A., Bogdanov M.Y. Ecological and physiological characteristic of the arctic climatic factors. Review. Marine Medicine. 2017; 3(1): 7–13. <https://doi.org/10.22328/2413-5747-2017-3-1-7-13> (In Russ.).]
24. Кузнецова А.П. Особенности циркадного ритма артериального давления у больных артериальной гипертензией в условиях Севера. Вестник новых медицинских технологий. 2011; 18(3): 322–325. [Kuznecova A.P. 2011. Features of the circadian rhythm of arterial pressure in patients with arterial hypertension in the conditions of the North. Bulletin of new medical technologies. 2011; 18(3): 322–325 (In Russ.).]
25. Хаснулин В.И., Воевода М.И., Хаснулин П.В., Артамонова О.Г. Современный подход к артериальной гипертензии в циркулярных и арктических регионах. Обзор литературы. Экология человека. 2016; 23(3): 43–51. <https://doi.org/10.33396/1728-0869-2016-3-43-51> [Hasnulin V.I., Voevoda M.I., Hasnulin P.V., Artamonova O.G. Modern approach to arterial hypertension in the circumpolar and arctic regions. literature review. Ekologiya cheloveka. Human Ecology. 2016; 23(3): 43–51. <https://doi.org/10.33396/1728-0869-2016-3-43-51> (In Russ.).]
26. Bhaskaran K., Hajat S., Haines A., et al. Short-term effects of temperature on risk of myocardial infarction in England and Wales: time series regression analysis of the MyocardialIschaemia National Audit Project (MINAP) registry. *British Medical Journal*. 2010; 341: 3823. <https://doi.org/10.1136/bmj.c3823>
27. Lopes R.A., Neves K.B., Tostes R.C., et al. 2 Downregulation of Nuclear Factor Erythroid 2-Related Factor and Associated Antioxidant Genes Contributes to Redox-Sensitive Vascular Dysfunction in Hypertension. *American Heart Association, Hypertension* AHA. 2015; 1–11.
28. Takahashi H., Yoshika M., Komiya Yu., Nishimura M. 2011. The central mechanism underlying hypertension: a review of the roles of sodium ions, epithelial sodium channels, the renin-angiotensin-aldosterone system, oxidative stress and endogenous digitalis in the brain. *Hypertension Research*. 2011; 34: 1147–1160.
29. Panin L.E. Fundamental Problems of Polar and Arctic Medicine. *Bulletin of the Siberian Branch of the Russian Academy of Medical Sciences*. 2013; 33(6): 5–10.
30. Селятицкая В.Г. Глюкокортикоидные гормоны: от процессов адаптации к факторам среды обитания Севера до метаболических нарушений при сахарном диабете. Вестник СО РАМН. 2012; 1: 13–20. [Selyatitskaya V.G. Glucocorticoid hormones: from adaptation processes to environmental

- factors of the north to metabolic disorders in diabetes. Bulletin of the Siberian Branch of the Russian Academy of Medical Sciences. 2012; 1: 13–20 (In Russ.).]
31. Белишева Н.К., Петров В.Н. Проблема общественного здоровья в свете реализации стратегии развития Арктической зоны Российской Федерации. Труды Кольского научного центра РАН. 2013; 6(19): 152–173. [Belisheva N.K., Petrov V.N. The problem of public health in the light of the implementation of the strategy for the development of the Arctic zone of the Russian Federation. Proceedings of the Kola Science Center of the Russian Academy of Sciences. 2013; 6(19): 152–173 (In Russ.).]
 32. Томский М.И. Население промышленных регионов Якутии и «синдром полярного напряжения». Экономика Востока России. 2015; 1(3): 78–81. [Tomskij M.I. The population of industrial regions of Yakutia and the “Polar tension syndrome”. Economy of the East of Russia. 2015; 1(3): 78–81 (In Russ.).]
 33. Арктическая зона России. Социально-ответственное предпринимательство в Арктике. 2015–2025. Доступно на: <https://www.arctic-social.biz/> (Дата обращения: 24.03.2025). [Arctic Zone of Russia. Socially Responsible Entrepreneurship in the Arctic. 2015–2025. Available at: <https://www.arctic-social.biz/> (Accessed on: 24.03.2025) (In Russ.).]
 34. Лукин Ю.Ф. Российская Арктика в меняющемся мире: монография. Архангельск: ИПЦ САФУ. 2013; 284. [Lukin Yu.F. Russian Arctic in a changing world: monograph. Arkhangelsk: IPC NArFU. 2013; 284 (In Russ.).]
 35. Олейник А.А., Човган О.В. Первые находки *Protoperidinium laticeps* и *P. thulesense* (Dinophyta: peridiniales) в морях Европейской Арктики. Ботанический журнал. 2021; 106(4): 397–404. <https://doi.org/10.31857/S0006813621040104> [Olejnik A.A., Chovgan O.V. First Finds of *Protoperidinium laticeps* and *P. thulesense* (Dinophyta: peridiniales) in the Seas of the European Arctic. Botanical Journal. 2021; 106(4): 397–404. <https://doi.org/10.31857/S0006813621040104> (In Russ.).]
 36. Реестр курортного фонда Российской Федерации. Доступно на: <https://kurort.minzdrav.gov.ru> (Дата обращения: 24.03.2025). [State Register of the Resort Fund of the Russian Federation — a database of information on resorts, natural healing resources and health resort organizations. Available at: <https://kurort.minzdrav.gov.ru> (Accessed 24.03.2025) (In Russ.).]
 37. Фесюн А.Д. Современное состояние и перспективы развития санаторно-курортного комплекса Российской Федерации. Вестник восстановительной медицины. 2023; 22(1): 8–15. <https://doi.org/10.38025/2078-1962-2023-22-1-8-15> [Fesyun A.D. Current Status and Prospects for the Development of Health Resort Complex of the Russian Federation. Bulletin of Rehabilitation Medicine. 2023; 22(1): 8–15. <https://doi.org/10.38025/2078-1962-2023-22-1-8-15> (In Russ.).]
 38. Лимонов В.И., Парфёнов А.А., Жарков А.И., Федотова М.Ю. Природные лечебные ресурсы и факторы на территории курорта Синегорские Минеральные Воды. Российский журнал экологической и восстановительной медицины. 2023; 4: 22–25. [Limonov V.I., Parfyonov A.A., Zharkov A.I., Fedotova M.Yu. Natural healing resources and factors on the territory of the resort Sinegorsk Mineralnye Vody. Russian Journal of Environmental and Rehabilitation Medicine. 2023; 4: 22–25 (In Russ.).]
 39. Оборин М.С., Владимирский Е.В. Тенденции развития курортной медицины в Пермском крае до и после пандемии COVID-19: ретроспективное исследование. Вестник восстановительной медицины. 2023; 22(1): 22–27. <https://doi.org/10.38025/2078-1962-2023-22-1-22-27> [Oborin M.S., Vladimirsky E.V. Health Resort Medicine Development in Perm Krai before and after COVID-19 Pandemic: a Retrospective Study. Bulletin of Rehabilitation Medicine. 2023; 22(1): 22–27. <https://doi.org/10.38025/2078-1962-2023-22-1-22-27> (In Russ.).]
 40. Борисевич О.О., Фесюн А.Д., Котенко Н.В. Применение физических факторов в лечении хронического эндометрита: обзор. Вестник восстановительной медицины. 2023; 22(1): 110–116. <https://doi.org/10.38025/2078-1962-2023-22-1-110-116> [Borisevich O.O., Fesyun A.D., Kotenko N.V. Application of Physical Factors in the Chronic Endometritis Treatment: a Review. Bulletin of Rehabilitation Medicine. 2023. 22(1): 110–116. <https://doi.org/10.38025/2078-1962-2023-22-1-110-116> (In Russ.).]
 41. Фесюн А.Д., Яковлев М.Ю., Вальцева Е.А. и др. Развитие метеопатических реакций у пациентов, лечившихся в санаториях: поперечное исследование 735 пациентов. Вестник восстановительной медицины. 2023; 22(1): 36–45. <https://doi.org/10.38025/2078-1962-2023-22-1-36-45> [Fesyun A.D., Yakovlev M. Yu., Valtseva E.A., et al. Development of meteoropathic reactions in patients treated at Health Resorts: a Cross-Sectional Study of 735 Patients. Bulletin of Rehabilitation Medicine. 2023; 22(1): 36–45. <https://doi.org/10.38025/2078-1962-2023-22-1-36-45> (In Russ.).]
 42. Тихонов Д.Г., Лебедева У.М., Степанов К.М. Из истории изучения питания населения Северо-Восточной Сибири: от палеодиеты до кока-колы всего за 100 лет. История медицины. 2019; 6(2): 83–92. [Tihonov D.G., Lebedeva U.M., Stepanov K.M. From the history of studying the nutrition of the population of North-Eastern Siberia: from the paleo diet to Coca-Cola in just 100 years. History of medicine. 2019; 6(2): 83–92 (In Russ.).]
 43. Кривенко Н.В., Елишев В.Г., Кривенцова Л.А. Влияние инноваций на эффективность здравоохранения в системе экономической безопасности региона. Региональная экономика. 2019; 15(1): 164–177. [Krivenko N.V., Elishev V.G., Krivencova L.A. The Impact of Innovations on Healthcare Performance in the Regional Economic Security System. Regional Economy. 2019; 15(1): 164–177 (In Russ.).]