

Обзорная статья/Review article

УДК 664

DOI: 10.36718/1819-4036-2025-11-308-330

Сергей Александрович Урубков^{1✉}, Анна Владимировна Будова²,

Сергей Васильевич Андронов³, Станислав Олегович Смирнов⁴

^{1,2,3,4}НИИ пищевых концентратов промышленности и специальной пищевой технологии – филиал ФИЦ питания, биотехнологии и безопасности пищи, р.п. Измайлово, Московская обл., Россия

¹glen.vniiz@gmail.com

²budova.anna@gmail.com

³sergius198010@mail.ru

⁴sts_76@bk.ru

ХАРАКТЕРИСТИКА ПИТАНИЯ НАСЕЛЕНИЯ КРАЙНЕГО СЕВЕРА И ВОЗМОЖНОСТЬ ЕГО ОПТИМИЗАЦИИ ЗА СЧЕТ ПРИМЕНЕНИЯ МЕСТНОГО ПИЩЕВОГО СЫРЬЯ

Цель исследования – изучить особенности питания коренного и пришлого населения Крайнего Севера, обусловленные суровыми климатическими условиями, традиционным укладом жизни и пищевыми привычками в условиях современности, а также обосновать возможные пути коррективки нарушения структуры и качества питания за счет применения местного животного и растительного сырья при проектировании обогащенной и специализированной пищевой продукции. Для этого был осуществлен систематический поиск по базам научных электронных библиотек eLIBRARY.RU, «КиберЛенинка», PubMed, Mendelay и др., в результате которого для включения в статью было отобрано 78 источников. Установлено, что в результате продолжительного пребывания в условиях Крайнего Севера формируется «полярный метаболический тип питания», при котором в результате изменения соотношения основных пищевых веществ в рационе физиологически рациональной моделью питания становится «белково-липидная» модель вместо традиционной для средней полосы и южных регионов РФ «белково-углеводной». В результате анализа рационов коренного и пришлого населения установлено существенное нарушение структуры и качества питания, в т. ч. недостаточное содержание витаминов А, D, Е, К, С и группы В, а также минеральных веществ – кальция, магния, калия, йода фтора и хрома, вызванных дефицитом свежих овощей и фруктов, зависимостью от продуктов с высоким содержанием сахара, а также снижением потребления продуктов традиционных промыслов (оленинство, охота, рыболовство) с увеличением потребления легкодоступных биологически неполноценных продуктов питания, что приводит к метаболической дезадаптации организма и повышает риск развития алиментарно-зависимых заболеваний. Проведенный анализ литературных данных по химическому составу мяса северного оленя и дикорастущих ягод брусники, клюквы, черники и шиповника из различных регионов Крайнего Севера указывает их ценность в качестве источников дефицитных биологически активных веществ, в т. ч. с высоким адаптогенным действием, что обосновывает их применение для разработки пищевой продукции, способствующей коррективке питания населения Крайнего Севера.

Ключевые слова: Крайний Север, рационы питания, полярный метаболический тип питания, дефицит пищевых веществ, пищевая адаптация, химический состав пищевого сырья, оленина, дикорастущие ягоды

Для цитирования: Урубков С.А., Будова А.В., Андронов С.В., и др. Характеристика питания населения Крайнего Севера и возможность его оптимизации за счет применения местного пищевого сырья // Вестник КрасГАУ. 2025. № 11. С. 308–330. DOI: 10.36718/1819-4036-2025-11-308-330.

Финансирование: научно-исследовательская работа проведена за счет субсидий на выполнение государственного задания на 2025–2027 гг. по теме «Разработка технологий и производство обогащенных и специализированных пищевых продуктов на основе местной сырьевой базы для оптимизации питания организованных коллективов коренного и пришлого населения Крайнего Севера» (тема FGMP-2025-0013).

Sergey Aleksandrovich Urubkov^{1✉}, **Anna Vladimirovna Budova**²,

Sergey Vasilievich Andronov³, **Stanislav Olegovich Smirnov**⁴

^{1,2,3,4}Research Institute of Food Concentrates Industry and Special Food Technology – branch of the FRC of Nutrition, Biotechnology and Food Safety, Izmailovo Settlement, Moscow Region, Russia

¹glen.vniiz@gmail.com

²budova.anna@gmail.com

³sergius198010@mail.ru

⁴sts_76@bk.ru

NUTRITION CHARACTERISTIC OF THE FAR NORTH POPULATION AND ITS OPTIMIZATION POSSIBILITY BY USING LOCAL FOOD RAW MATERIALS

The aim of the study is to examine the dietary patterns of indigenous and migrant populations of the Far North, stipulated by harsh climatic conditions, traditional lifestyles, and dietary habits in the modern era. This study also explored possible ways to address the disruption to the structure and quality of nutrition through the use of local animal and plant materials in the design of fortified and specialized food products. A systematic search of scientific electronic library databases, including eLIBRARY.RU, CyberLeninka, PubMed, Mendelay, and others, was conducted, resulting in the selection of 78 sources for inclusion in the paper. It was established that prolonged exposure to the Far North leads to the development of a polar metabolic type of nutrition, in which, as a result of changes in the ratio of essential nutrients in the diet, a protein-lipid diet becomes the physiologically rational dietary pattern, replacing the protein-carbohydrate pattern traditionally found in the central and southern regions of the Russian Federation. An analysis of the diets of the indigenous and migrant populations revealed a significant disruption in the structure and quality of nutrition, including insufficient levels of vitamins A, D, E, K, C, and B vitamins, as well as minerals such as calcium, magnesium, potassium, iodine, fluorine, and chromium. These were caused by a shortage of fresh fruits and vegetables, dependence on foods high in sugar, and a decrease in the consumption of traditional food products (reindeer herding, hunting, and fishing) with an increase in the consumption of readily available, biologically inferior foods. This leads to metabolic maladaptation of the body and increases the risk of developing nutrition-related diseases. An analysis of literature data on the chemical composition of reindeer meat and wild berries (lingonberries, cranberries, blueberries, and rose hips) from various regions of the Far North indicates their value as sources of scarce biologically active substances, including those with high adaptogenic properties, which justifies their use in the development of food products that contribute to the adjustment of the diet of the population of the Far North.

Keywords: Far North, diets, polar metabolic type of nutrition, nutrient deficiency, dietary adaptation, chemical composition of food raw materials, venison, wild berries

For citation: Urubkov SA, Budova AV, Andronov SV, et al. Nutrition characteristic of the Far North population and its optimization possibility by using local food raw materials. *Bulletin of KSAU*. 2025;(11):308-330. (In Russ.). DOI: 10.36718/1819-4036-2025-11-308-330.

Funding: research was supported by subsidies for the state assignment for 2025–2027 on the topic "Development of technologies and production of fortified and specialized food products based on local raw materials to optimize the nutrition of organized groups of indigenous and non-native populations of the Far North" (topic FGMP-2025-0013).

Введение. На сегодняшний день к территориям Крайнего Севера полностью или частично относятся территории 24 субъектов Российской Федерации, 9 из которых относятся к сухопут-

ным территориям Арктической зоны, а их суммарная площадь превышает 11,9 млн км², что составляет более 69 % от общей площади Российской Федерации [1–4].

По данным Росстата, в 2024 г. на территории Крайнего Севера на постоянной основе проживало свыше 9,3 млн чел. [5], на территориях, относящихся к Арктической зоне, – 2,4 млн чел. [6].

Развитие и комплексное освоение северных территорий Российской Федерации является неоспоримым приоритетом государственной политики. Стратегия развития Арктической зоны Российской Федерации нацелена на обеспечение национальной безопасности и благополучие людей [7–9]. Известно, что в сложных условиях Заполярья производится до 15 % ВВП, добывается 10 % российской нефти и находится 95 % запасов платиноидов, 75 % запасов никеля, более 60 % редкоземельных металлов и более 65 % апатитовых руд. Реализация государственной политики РФ в Арктике подразумевает увеличение добычи и использования природных ресурсов, комплексное осуществление крупнейших экономических проектов, а также укрепление стратегических сил сдерживания, что должно обеспечить миграционный приток населения в северные регионы [10, 11].

Цель исследования – изучить особенности питания коренного и пришлого населения Крайнего Севера, обусловленные суровыми климатическими условиями, традиционным укладом жизни и пищевыми привычками в условиях современности, а также обосновать возможные пути коррективки нарушения структуры и качества питания за счет применения местного животного и растительного сырья при проектировании обогащенной и специализированной пищевой продукции.

Задачи: провести анализ научной литературы, посвященной вопросам питания различных групп населения Крайнего Севера; провести сравнительный анализ фактического питания на соответствие рекомендуемым нормам потребления основных пищевых и биологически активных веществ; изучить химический состав оленины, дикорастущих ягод рода *Vaccinium* и шиповника для дальнейшего их применения в технологии обогащенных и специализированных пищевых концентратов.

Материалы и методы. Проведен систематический поиск по базам научных электронных библиотек eLIBRARY.RU, «КиберЛенинка», PubMed, Menddelay, disserCat по ключевым терминам «проблемы питания населения Крайнего Севера / nutrition problems of the FarNorth population», «химический состав мяса северного оленя / chemical composition of reindeer meat» и

«химический состав дикорастущих ягод брусники, клюквы, черники и шиповника / chemical composition of wildberries (lingonberry, cranberry, bilberry, rosehip)». Для дальнейшего анализа было отобрано свыше 150 источников литературы, из которых в статью было включено 7 англоязычных и 71 русскоязычный источник. Предпочтение отечественным публикациям было отдано по причине значительного качественного и количественного расхождения в данных по химическому составу исследуемого сырья в РФ и других странах Арктического региона.

Результаты и их обсуждение. В результате многочисленных исследований было установлено, что проживание в условиях Крайнего Севера сопряжено с адаптационной нагрузкой на человеческий организм. Воздействие экстремальных условий окружающей среды, таких как низкая температура воздуха, избыточная влажность, ветровая нагрузка, сезонный фотопериодизм, геомагнитные бури, колебания парциального напряжения O_2 в течение года, приводит к возникновению так называемого «полярного стресса», или «синдрома полярного напряжения», сопровождающегося такими характерными признаками, как повышение психической активности, тревожность, раздражительность, агрессивность, депрессивность и др., что приводит к быстрому переутомлению организма и снижению трудоспособности. Отмечается, что причины возникновения данного синдрома могут отличаться в зависимости от региона проживания человека [12–19].

Согласно действующим нормам физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах количество белков, жиров и углеводов, а также энергии, необходимых для адаптации организма к холодному климату Крайнего Севера, увеличивается пропорционально на 15 % [20, 21]. В таблице 1 представлены рекомендуемые нормы для работников вахтового метода работы со средней тяжестью труда в Арктической зоне.

При этом следует подчеркнуть, что в рамках указанных норм сохраняется белково-углеводный характер рациона питания, а оптимальным соотношением макронутриентов в калорийности (% от калорийности) рациона считается 12,5 % белка, 57,5 % углеводов и 30,0 % жиров, при этом на НЖК и МНЖК приходится по 10,0 %, ПНЖК – от 6,0 до 10,0 %, а содержание ω -6 и ω -3 жирных кислот варьируется от 5,0 до 8,0 % и от 1,0 до 2,0 % соответственно.

**Нормы физиологической потребности в энергии и пищевых веществах
для лиц III группы физиологической активности, работающих в Арктической зоне**
**Norms of physiological need for energy and nutrients for physiological activity group
III individuals working in the Arctic zone**

Показатель	Возраст, лет		
	18–29	30–44	45–64
Энергия, ккал/сут	3738	3623	3335
Белок, г/сут	117	113	105
В т. ч. животный, г/сут	59	57	53
Жиры, г/сут	124	121	112
Углеводы, г/сут	537	512	480
Пищевые волокна, г/сут	20–25	20–25	20–25

Кроме того, суточный рацион питания должен обеспечивать поступление с пищей следующих микронутриентов – витаминов группы В: тиамин (В₁) – 1,5 мг; рибофлавин (В₂) – 1,8 мг; пиридоксин (В₆) – 2,0 мг; а также витаминов: С – 100 мг; D – 15 мкг; К – 120 мкг; А – 900 мкг рет. экв.; Е – 15 мг. ток. экв. и др.; минеральных веществ: кальция – 1000 мг; фосфора – 700 мкг; магния – 420 мг; калия – 3500 мг; натрия – 1300 мг; железа – 10 мг; йода – 150 мкг и др. [20, 22].

Долгосрочное пребывание в условиях Крайнего Севера приводит к формированию «полярного метаболического типа», вызванного изменением метаболизма основных пищевых веществ и повышением основного обмена. Это определяет характер питания человека, при котором белковая составляющая остается практически неизменной, значения жировой составляющей рациона возрастает, а углеводной снижается. Физиологически рациональное для населения Крайнего Севера соотношение основных пищевых веществ (белки : жиры : углеводы, Б : Ж : У) варьируется от 15 : 35 : 50 до 16 : 36 : 46.

Такая модель питания получила название «белково-липидной» [23, 24].

Исследования, проведенные на добровольцах п. Диксон (Таймырский Долгано-Ненецкий район Красноярского края), позволили установить, что переход с углеводного рациона с соотношением основных пищевых веществ 10 : 26 : 64 на белково-липидный (соотношение 16 : 40 : 44) оказывает антистрессорный эффект и сглаживает состояние «полярного стресса», что подтверждается снижением концентрации кортизола, общих липидов и триглицеридов в крови [23].

Несмотря на это, многочисленные исследования фактического питания населения Крайнего Севера свидетельствуют, что на протяжении многих лет в регионе сохраняется «углеводная» модель питания [23, 25–28].

В таблице 2 представлены данные пищевой и энергетической ценности суточного рациона жителей Арктической зоны Якутии по сравнению со средними показателями для коренных жителей северных регионов.

Таблица 2

Пищевая ценность суточного рациона жителей Арктической зоны Якутии [29]
Nutritional value of the daily diet of residents of the Arctic zone of Yakutia [29]

Показатель	Среднее значение	
	для коренных жителей Севера	для жителей Якутии
1	2	3
Белки, г:	160,0	89,6
животный	50,0	38,1
растительный	35,0	34,3
Жиры, г:	130,7	76,6
животный	40–70	30,0
растительный	–	23,3
рыбий жир	20–30	15,4

Окончание табл. 2

1	2	3
Углеводы, г	278	200,5
Энергетическая ценность, ккал	3 000	1 836
Белки, %	21,7	19,6
Жиры, %	39,9	37,2
Углеводы, %	37,7	43,2
Соотношение Б:Ж:У	1 : 1,83 : 1,73	1 : 1,95 : 2,39

Здесь и далее: (–) – нет данных.

Установлено, что питание населения северных регионов характеризуется избыточным потреблением хлебобулочных, макаронных, мучных и сахаристых кондитерских изделий и носит выраженный углеводно-липидный характер, что негативно влияет и на метаболические процессы в организме, в частности на регуляцию липидного обмена [25, 30–32].

По данным Научного центра изучения Арктики это является одной из наиболее значимых причин развития гипертонической болезни у северян [30].

Данные Росстата подтверждают несоответствие потребления основных продуктов питания в домашних хозяйствах рекомендуемым Минздравом нормам рационального потребления пищевых продуктов (табл. 3).

Таблица 3

Потребление основных продуктов питания в домашних хозяйствах в 2023 г. [33–34]
Consumption of basic food products in households in 2023 [33–34]

Продукт	Рекомендуемые рациональные нормы, кг/чел/год	Российская Федерация		Арктическая зона РФ	
		Потребление, кг/чел/год	Отклонение от нормы, %	Потребление, кг/чел/год	Отклонение от нормы, %
Хлебные продукты	96,00	86,89	–9,49	70,86	–26,19
Картофель	90,00	54,76	–39,16	38,91	–56,76
Овощи и бахчевые	140,00	106,56	–23,89	91,78	–34,44
Фрукты и ягоды	100,00	71,56	–28,44	82,77	–17,23
Мясо и мясопродукты	74,00	98,00	+32,43	98,03	+32,47
Молоко и молочные продукты	322,00	260,73	–19,03	267,96	–16,78
Яйца, шт.	260,00	237,31	–8,73	222,40	–14,46
Рыба и рыбопродукты	28,00	22,48	–19,71	23,01	–17,83
Сахар	8,00	29,18	+264,71	28,27	+253,38
Масло растительное	12,00	9,39	–21,78	8,89	–25,90
Соль пищевая	1,80	3,00	+66,67	3,20	+77,58

Многочисленные исследования отмечают низкий уровень самообеспечения в Арктической зоне РФ мясной и молочной продукцией, яйцами, а также овощами и фруктами [31, 35]. Кроме того, наблюдается дефицит в отношении потребления картофеля – 48 % от рекомендуемой нормы, других овощей и бахчевых – 33 %, фруктов и ягод – 21 %. Недостаток потребления яиц, молока и молочных продуктов составляет 13–14 %, в отдельных регионах наблюдается дефицит потребления хлебобулочных продуктов – 17 % [12, 35].

Освоение и развитие Арктической зоны влекут за собой изменения рационов и пищевых привычек коренного населения Крайнего Севера. В основе традиционного питания коренных народов лежат такие промыслы, как охота, рыболовство и собирательство, появление легкодоступного, но при этом биологически неполноценного питания является причиной утраты культурных пищевых практик, что в свою очередь приводит к развитию метаболической дезадаптации и, как следствие, – ухудшению качества жизни. В качестве негативных последст-

вий для здоровья коренного населения можно выделить нарушение обмена веществ, увеличение случаев ишемической болезни сердца и мозга, артериальную гипертензию [25, 36].

Существенной проблемой является физиологическая адаптация пришлого населения к местным продуктам питания, без чего невозможна интеграция и адаптация к условиям Крайнего Севера [37]. Однако исследования показали, что в структуре питания пришлого населения преобладают привычные для них продукты, отсутствие на местном рынке достаточного ассортимента свежей плодоовощной продукции приводит к повышенному спросу на продукцию с увеличенным сроком годности, характеризующейся простотой приготовления и ярко выраженными вкусовыми свойствами, но низкой пищевой ценностью за счет низкого содержания и несбалансированности основных нутриентов и биологически активных веществ. Так, анализ соотношения Б : Ж : У в суточном рационе вахтовых работников установил его выраженный углеводный характер – при пониженном потреблении жиров поступление чистого сахара составляло 46,7 г (рекомендация ВОЗ – 35 г), доля чистого сахара среди углеводов в целом достигала 20,8 %, а с учетом скрытого сахара в кондитерских изделиях – 30 % [38].

В результате исследования фактического питания детей, проживающих на территории Арктической зоны, установлено, что несмотря на удовлетворительную энергетическую ценность рациона и достаточное содержание жиров [39], поступление полноценных белков с пищей не соответствует физиологической норме (животные белки – 80 %). Установлено, что питание школьников дефицитно по таким микронутриентам, как витамины С и А, на 20 и 89 % соответственно, а также минеральным веществам, уровень обеспеченности кальцием ниже нормы на 75 %, йодом – на 70 % [40]. Исследования антиоксидантного статуса дошкольников показало, что 17 % обследованных детей относятся к группе риска [39].

Еще в прошлом столетии было установлено, что при воздействии низких температур воздуха существенно увеличивается потребность в минеральных веществах – кальции, магнии, железе, меди, селене и фторе [40, 41]. В то время как недостаток или отсутствие в рационе питания эссенциальных нутриентов при проживании в условиях Крайнего Севера повышает риск разви-

тия ряда алиментарно-зависимых заболеваний, в частности иммунодефицитных (цинк, йод, селен, витамин С и группы В), анемии (железо, медь, кобальт, магний, витамин С), артериальной гипертензии (магний, кальций, витамин D), артрозов (кальций, сера), а также нарушений работы щитовидной железы (йод, марганец, селен, медь) и стоматологических патологий (фтор, кальций), что негативно сказывается на трудоспособности населения [42, 43].

В связи с обширностью территории Крайнего Севера обеспеченность населения макро- и микронутриентами различается, что объясняется как пищевыми привычками и структурой рационов, так и эколого-гигиеническими и почвенными характеристиками регионов, влияющих на минеральный состав местного сырья.

Так, обследование жителей Европейского Севера РФ выявило следующие дефицитные состояния у населения: дефицит витамина D в среднем составлял 73 %, витамина А – 41 %, Е – 47 %, витаминов В₁ и В₂ – 45 и 30 % соответственно, витамина С – 12 % от общего числа обследованных [44].

Исследование витаминной обеспеченности жителей Ямало-Ненецкого автономного округа (ЯНАО) установили, что у 70–78 % обследованных сельских жителей наблюдается дефицит витамина D и β-каротина, у пришлого населения данные дефициты наблюдаются у 69 и 78 % обследованных соответственно, дефицит витамина В₂ обнаружен у 34 % обследованных, витаминов Е и А у 13–15 % населения, при этом дефицит витамина А был выявлен у 21 % коренного женского населения, а у 22 % мужского – витамина Е [45].

Исследование питания вахтовых работников выявили дефицит витамина С у 70 % респондентов, при этом несоответствие суточной потребности в этом витамине достигало 69,4 %, дефицит витаминов D и Е выявлен у 30–40 % респондентов, β-каротина – у 40–60 %, а селена – почти у 100 %. Кроме того, более половины респондентов получали с рационом недостаточное количество пищевых волокон. Рационы вахтовых работников не соответствовали суточной потребности в селене до 80 %, цинке – до 37,5, магнии – до 27,6, фосфолипидах – 35,8 % [3].

Отмечается, что у коренного населения недостаточность витамина D обнаруживалась в среднем в 1,3 раза реже, чем у пришлого населения, витамина В₂ – в 1,8 раз. В свою очередь пришлое население лучше обеспечено витами-

ном А и β -каротином, их дефицит выявляется в 3,1 и 1,8 раза реже по сравнению с коренным населением. При этом дефицит одного или двух витаминов определялся у 6,2 % населения, а трех и более одновременно – у 35,4 % лиц [12].

Пониженный уровень витамина D в сыворотке крови отмечался у 60–70 % коренного населения Республики Коми [46], также высокая распространенность дефицита витамина D обнаружена у населения г. Архангельска (табл. 4) [47].

Таблица 4

Распространенность дефицитных состояний витамина D у жителей г. Архангельска, %
Prevalence of vitamin D deficiency statages among residents of Arkhangelsk city, %

Возрастная группа	Умеренный дефицит (уровень 25(OH)D в крови 20–30 нг/мл)	Дефицит (уровень 25(OH)D в крови 10–19 нг/мл)	Тяжелый дефицит (уровень 25(OH)D в крови менее 10 нг/мл)
Дети до 3 лет	25	23	8
Школьники 6–7 лет	20	49	22
Подростки 13–15 лет	19	66	14
Студенты вузов 18–22	32	40	8
Взрослые 24–60 лет	41	29	8

Кроме того, элементарный статус населения Архангельской области характеризуется дефицитом меди и дисбалансом кальция, магния и железа [42].

У населения Республики Карелия выявлен дефицит кальция, магния, кобальта, меди, железа, цинка, фосфора и йода, при этом содержание натрия и калия повышено, кроме того, установлено превышение по содержанию ртути, что можно рассматривать в качестве эколого-гигиенических особенностей данного региона [43].

Исследование минеральной обеспеченности жителей Таймыра (Красноярский край) установило дефицит цинка и меди, при избытке никеля и свинца [48]. А у постоянно проживающего населения Чукотского АО при избытке никеля установлены дефициты кальция, йода, селена, бора и кремния [49].

Большое количество исследований посвящено исследованию фактического питания населения Республики Саха (Якутия). Установлено, что рационы питания характеризуются низким содержанием белков и жиров с повышенным содержанием углеводов. Выявлен дефицит витаминов С, Е и группы В (В1, РР), а также макро- и микроэлементов – кальция, калия, магния, йода, фтора и хрома. При этом наблюдается избыток таких минеральных веществ, как натрий, марганец, железо, кобальт, никель и медь [29, 49].

Таким образом, разбалансированность структуры питания наблюдается как у коренного, так и пришлого населения Крайнего Севера РФ. Отмечается низкая энергетическая ценность рациона,

недостаточное потребление белков и жиров при избыточном потреблении углеводов и в особенности чистого сахара. Кроме того, рационы питания характеризуются низким содержанием жирорастворимых витаминов А, D, Е, К и водорастворимых витаминов группы В и С, а также минеральных веществ – кальция, магния, калия, йода, фтора и хрома.

Одним из решений проблемы алиментарно-зависимых заболеваний коренного и пришлого населения Крайнего Севера является разработка и внедрение в рационы питания продукции, обогащенной витаминами и минеральными веществами, а также биологически активными веществами с высоким адаптогенным действием, учитывающей метаболический тип питания. При этом крайне важно использование в составе продукта компонентов местной сырьевой базы и их рациональное сочетание с компонентами, ввозимыми из других регионов [51]. Ожидается, что такое сочетание позволит снизить риск метаболической дезадаптации коренного населения и будет способствовать уменьшению стресса при физиологической адаптации к местным продуктам питания у пришлого населения. Кроме того, использование местной сырьевой базы приведет к упрощению логистики и уменьшению себестоимости разрабатываемой продукции.

Одним из наиболее перспективных сырьевых источников Крайнего Севера является мясо северного оленя – ценный пищевой продукт, обладающий уникальными питательными свойствами.

Оленина считается диетическим видом мяса за счет высокого содержания белка (до 23,0 %), низкого содержания жира (1,2–8,5 %), отличающихся сбалансированностью аминокислотного и жирнокислотного состава, небольшой калорийности и при этом достаточно легко усваивается по сравнению с мясом других сельскохозяйст-

венных животных (табл. 5), что делает ее перспективным сырьем для разработки специализированных продуктов, в частности для детей, а также населения, проживающего и работающего в неблагоприятных условиях Крайнего Севера [52–55].

Таблица 5

Содержание основных пищевых веществ и энергетическая ценность мяса
Content of essential nutrients and energy value of meat

Вещество, г/100 г	Оленина 1-я кат. [56]	Оленина 2-я кат. [57]	Оленина [52]	Говядина 1-я кат. [56]	Говядина 2-я кат. [56]	Баранина 1-я кат. [56]	Баранина 2-я кат. [56]	Свинина мясная [56]
Белки	19,5	21,0	22,3	18,6	20,0	15,6	19,8	14,3
Жиры	8,5	4,5	5,2	16,0	9,8	16,3	9,6	33,3
Зола	1,0	1,2	0,9	0,9	1,0	0,8	0,9	0,9
Вода	71,0	73,3	71,6	64,5	69,2	67,3	69,7	51,5
Калорийность, ккал	155,0	125,0	136,0	218,0	168,0	209,0	166,0	357,0

Считается, что регулярное употребление оленины способно снизить риск возникновения сахарного диабета, сердечно-сосудистых заболеваний, а также нормализовать метаболизм, включая белково-жировой обмен [52], и улучшить адаптацию организма к условиям Крайнего Севера [58].

За счет высокого содержания мышечной ткани, отличающейся волокнистостью, при термической обработке оленина приобретает сочную и нежную текстуру [52, 55]. Кроме того, оленина содержит значительно меньше соединительной (пленки, оболочки, сухожилия), хрящевой и костной тканей, а накопление жира, в отличие от мяса других сельскохозяйственных животных, происходит подкожно и на внутренних органах, что обуславливает ее высокие потребительские свойства [53].

Известно, что на химический состав оленины влияет множество факторов, как биологических (вид, порода, возраст оленей), так и экологических, включая регион и условия выращивания, кормовую базу и техногенное воздействие [22, 54, 58]. Так, сравнительный анализ мяса, полученного от оленей различных возрастов, показал, что по сумме незаменимых и заменимых аминокислот мясо 18-месячных оленей превосходит мясо 6-месячных на 17,8 и 10,2 % соответственно, а по сравнению со взрослыми животными данное превосходство составляет 36,3 и 62,5 % [54].

Оленина характеризуется высоким соотношением полноценных белков к неполноценным, при этом достаточно сбалансирована по своему аминокислотному составу и содержит значительное количество незаменимых аминокислот и экстрактивных азотистых веществ. Считается, что после термической обработки ее усвояемость достигает 91 % [52, 54, 55].

Биологическую полноценность белков принято оценивать при помощи аминокислотного скорра – отношения содержания незаменимой аминокислоты в исследуемом белке к той же аминокислоте в идеальном белке ФАО/ВОЗ. В таблице 6 приведены данные по содержанию незаменимых аминокислот и аминокислотные скоры чукотской, воркутинской и таймырской оленины.

Помимо аминокислотного скорра, биологическая ценность мяса может быть определена при помощи коэффициента соотношения незаменимых аминокислот к заменимым – для таймырской оленины этот показатель составляет 0,65 [55], или при помощи коэффициента соотношения триптофана (характеризует содержание полноценных белков) и оксипролина (характеризует содержание неполноценных белков) – для воркутинской оленины этот показатель равен 11,8 [53], для оленины, произведенной в Ямало-Ненецком АО, он варьировался от 11,8 до 17,0 в зависимости от пола и возраста животного [54].

Таблица 6

Характеристика биологической полноценности белка оленины
Characteristics of biological value of venison protein

Незаменимая аминокислота	г/100 г оленины			Аминокислотный скор, %		
	Справочные данные [57]	Чукотская оленина [59]	Воркутинская оленина [53]	Чукотская оленина [59]	Воркутинская оленина [53]	Таймырская оленина [55]
Изолейцин	1,17	0,89	0,57	155	83	103
Лейцин	1,96	1,65	1,66	145	112	112
Лизин	1,86	1,43	2,15	165	200	144
Метионин	0,77	0,60	0,49	141	118	139
Фенилаланин	1,12	0,86	0,82	118	158	114
Треонин	1,23	0,68	0,92	154	174	95
Триптофан	0,34	–	0,63	–	450	126
Валин	1,26	0,92	1,45	123	161	95

Установлено, что олений жир способствует повышению устойчивости организма к холодовому стрессу, что особенно важно при разработке продуктов питания для населения Крайнего Севера [22]. Кроме того, несмотря на невысокое содержание жира, оленина характеризуется хорошей сбалансированностью жирнокислотного состава, схожего по соотношению насыщенных и ненасыщенных жирных кислот с грудным молоком [22, 52], а соотношение ненасыщенных ω -6 к ω -3 кислотам в оленине составляет 5 : 1, что считается оптимальным для питания человека [53].

Суммарное низкое содержание жиров в оленине и относительно невысокое содержание в ней полиненасыщенных жирных кислот не позволяют рассматривать оленину как их полноценный источник. Однако это обуславливает способность оленины длительно храниться за счет устойчивости к окислительной порче и окислению в процессе переработки в целом, что может привести к ухудшению потребительских характеристик [53]. Жирнокислотный состав оленины приведен в таблице 7.

Таблица 7

Жирнокислотный состав оленины, % от суммы липидов
Fatty acid composition of venison, % of total lipids

Показатель	Оленина 2-я кат. [57]	Воркутинская оленина [53]	Мурманская оленина [60]
1	2	3	4
Насыщенные жирные кислоты			
C12:0 Лауриновая	0,10	0,14	0,10
C14:0 Миристиновая	1,02	0,25	1,90
C15:0 Пентадециловая	5,62	0,21	0,29
C16:0 Пальмитиновая	16,42	27,11	26,79
C18:0 Стеариновая	11,40	20,60	19,15
C20:0 Арахидовая	0,87	0,18	0,23
C22:0 Бегеновая	0,03	0,13	0,09
Мононенасыщенные жирные кислоты			
C16:1 Пальмитолеиновая	7,41	7,63	2,68
C18:1 Олеиновая	22,00	22,50	36,23
C20:1 ω -9 Гадолеиновая	0,47	0,15	–

1	2	3	4
Полиненасыщенные жирные кислоты			
C18:3 ω-6 Линолевая	21,77	6,90	5,12
C18:3 ω-6 γ-Линоленовая	7,95	0,90	–
C20:3 ω-3 Цис-11,14,17-эйкозатриеновая	0,09	0,72	–
C20:4 ω-6 Арахидоновая	3,80	2,74	–
C20:5 ω-3 Цис-5,8,11,14,17-эйкозапентаеновая	0,56	0,25	–
C22:6 ω-3 Цис-5,8,11,14,17-докозагексаеновая	0,10	0,52	–

В оленине содержится 1,22 % от суммарного содержания липидов маргариновой кислоты (C17:0) [60], а также 0,72 % цис-11,14-эйкозодиеновой кислоты (C20:2) и такие ω-3 кислоты, как α-линоленовая (C18:3) – 0,60 % и цис-4,7,10,13,16,19-докозагексаеновая (C22:5) – 0,55 % и др. [53].

Пальмитиновую и олеиновую кислоты, содержащиеся в оленином жире в достаточных количествах, относят к кардиопротекторам – веществам, обеспечивающим защиту сердечно-сосудистой системы, снижающих риск инсульта и инфаркта [60]. Линолевая и арахидоновая кислоты являются иммуномодуляторами, предшественниками простагландинов, регулирующих

холестериновый обмен, обеспечивающих нормальную работу сердечно-сосудистой и репродуктивных систем, обеспечивая нормальное развитие и адаптацию организма человека к тяжелым условиям Крайнего Севера [52, 60].

Содержание макро- и микроэлементов в оленине в значительной степени зависит от экологических факторов, в первую очередь от кормовой базы, в т. ч. минерализованности воды, а также состава почв и их загрязненности металлами в результате техногенного воздействия [58]. В таблице 8 приведен сравнительный минеральный состав оленины, полученной от северных оленей, выращенных на территориях Крайнего Севера России.

Таблица 8

Минеральный состав оленины (на 100 г)
Mineral composition of venison (on 100 g)

Наименование	Макроэлемент, мг				Микроэлемент, мкг			
	Ca	P	Mg	K	Na	Fe	Zn	Cu
Оленина 2-я кат. [57]	10,0	194,0	21,0	305,0	60,0	2,7	3,7	0,2
Оленина [54]	19,0	225,0	20,5	310,0	57,5	3,7	2,6	1,1
Оленина из ЯНАО [58]	15,0	250,0	28,0	360,0	77,0	5,0	2,2	–
Воркутинская оленина [53]	7,1	–	31,0	333,0	54,2	5,6	4,2	0,4
Мурманская оленина [58]	9,6	226,0	16,1	225,0	121,0	6,1	3,0	–
Таймырская оленина [58]	158,0	71,0	120,0	465,0	276,0	18,2	10,1	–
Якутская оленина [58]	14,9	266,7	23,7	316,6	137,2	15,2	3,0	–

Отмечается, что повышенное содержание железа (Fe) в оленине обуславливает ее характерные органолептические характеристики (вкус, цвет) и, вероятно, связано с высоким уровнем гемоглобина, в результате ускоренного кислородного обмена у подвижных животных [53]. А содержание таких эссенциальных макроэлементов, как кальций, фосфор, магний, калий и натрий, необходимых для нормальной работы ферментов, в т. ч. отвечающих за гормональную регуляцию и нервную активность, позволяет

повысить устойчивость организма к холодовому стрессу, что обуславливает высокую пищевую ценность оленины [48].

Что касается витаминного состава, оленина отличается высоким содержанием витамина С, это представляет особый интерес при разработке продуктов для населения Крайнего Севера, где наблюдается его дефицит практически в 2 раза [52], при этом данные по его содержанию варьируются от 2,63 до 29,9 мг%. Оленина содержит жирорастворимые витамины Е и А в ко-

личестве 0,34 и 0,02 мг% соответственно, а также витамины группы В: В₁ – от 0,3 до 1,30 мг%; В₂ – в среднем от 0,68 до 0,76; В₆ – 0,56; В₁₂ – 3,5; РР – от 5,5 до 15,2 мг% [54, 60].

Таким образом, использование мяса северного оленя в качестве сырья для разработки новых видов пищевых продуктов для питания населения коренного и пришлого населения Крайнего Севера целесообразно как с точки зрения экономики и упрощения логистики, так и с точки зрения пищевой и биологической ценности.

Для регионов Крайнего Севера наиболее перспективным растительным сырьем для производства обогащенной, функциональной и специализированной продукции являются дикорастущие ягоды – черника (*Vaccinium myrtillus*), брусника (*Vaccinium vitis-idaea*), клюква (*Oxycoccus palustris* L.) и шиповник (*Rosa majalis*), обладающие уникальным химическим составом и органолептическими характеристиками [61, 62]. В таблице 9 приведены справочные данные по химическому составу рассматриваемого сырья.

Таблица 9

Химический состав брусники, клюквы, черники и шиповника [56]
Chemical composition of lingonberries, cranberries, blueberries and rose hips [56]

Показатель	Брусника	Клюква	Черника	Шиповник
Вода, %	86,0	88,9	86,0	14,0
Белок, %	0,7	0,5	1,1	3,4
Жир, %	0,5	0,2	0,6	1,4
Углеводы, %	8,2	3,7	7,6	48,3
Крахмал, %	0,1	0,0	0,0	6,2
Пищевые волокна, %	2,5	3,3	3,1	23,2
Органические кислоты, %	1,9	3,1	1,2	5,0
Зола, %	0,2	0,3	0,4	4,7
Натрий, мг%	7,0	1,0	6,0	11,0
Калий, мг%	90,0	119,0	51,0	50,0
Кальций, мг%	25,0	14,0	16,0	60,0
Магний, мг%	7,0	15,0	6,0	17,0
Фосфор, мг%	16,0	11,0	13,0	17,0
Железо, мг%	0,4	0,6	0,7	3,0
Каротин, мкг%	50,0	0,0	0,0	4900,0
Тиамин, мг%	0,0	0,0	0,0	0,1
Рибофлавин, мг%	0,0	0,0	0,0	0,3
Ниацин, мг%	0,2	0,2	0,3	1,2
Ниацин-эквивалент, мг%	0,3	0,3	0,4	1,4
Ретинол-эквивалент, мкг%	8,0	0,0	0,0	817,0
Токоферол-эквивалент, мг%	1,0	1,0	1,4	3,8
Аскорбиновая кислота, мг%	15,0	15,0	10,0	1000,0
Энергетическая ценность, ккал	46,0	28,0	44,0	284,0

Углеводная составляющая ягодного сырья представлена моно- и дисахаридами – глюкозой, фруктозой, сахарозой, клетчаткой и пектиновыми веществами [63–66]. По сравнению с другими ягодами рода *Vaccinium* большее количество углеводов содержится в бруснике (табл. 10).

Минеральный состав северных ягод представлен такими важнейшими для жизнедеятель-

ности организма веществами, как калий, натрий, магний, железо, марганец, кальций, фосфор и сера, а также медь, кобальт, хром, цинк и йод [64, 67–69]. Высокое содержание железа (18 мг%) и марганца (6,3 мг%) отмечается в клюкве [64], марганца и натрия – в чернике [69], магния – в бруснике и клюкве (16,7 мг%) [67], по содержанию калия и кальция лидирует шиповник [69].

Сравнительное содержание углеводов в ягодах клюквы и брусники, произрастающих в районах Крайнего Севера, % [63]
Comparative carbohydrate content in cranberries and lingonberries grown in the Far North, % [63]

Ягода	Моно- и дисахарид				Пищевые волокна
	Фруктоза	Глюкоза	Сахароза	Суммарное содержание	
Клюква	1,0±0,02	1,48±0,01	0,04±0,06	2,75±0,25	1,75±0,05
Брусника	3,91±0,3	4,86±0,2	0,53±0,01	8,74±0,28	1,69±0,04

Исследуемое сырье отличается высоким содержанием витамина С, в ягодах брусники содержится 67,8 мг% данного витамина, клюквы – 76,8 мг%, наибольшее содержание отмечается в шиповнике – от 381,0 до 528,0 мг% [68–70], а по некоторым данным оно может достигать 2000 мг% [71]. В ягодах брусники, клюквы, черники и шиповника содержатся витамины группы В – В₁ (тиамин), В₂ (рибофлавин), РР (В₃, ниацин). Исследование дикоросов показало, что плоды шиповника содержат наибольшую концентрацию витамина В₁, по содержанию витамина В₃ лидирует черника, шиповник и клюква [65, 66, 68–70, 72, 73]. Кроме того, в ягодах содержатся жирорастворимые витамины А (ретинол), Е (токоферол) и К, а также каротиноиды (β-каротин, ликопин, лютеин) [65, 66, 68–71, 73]. Шиповник является источником холина и фолиевой кислоты [71], содержание в нем токоферолов может достигать от 1,0 до 8,8 мг% [72], а каротиноидов – до 26,6 мг% [70].

Ягоды черники, клюквы и брусники содержат значительное количество органических кислот (до 3,6 % в бруснике), представленных лимонной, хинной, молочной, яблочной, янтарной, щавелевой и бензойной кислотами. Последняя обладает сильно выраженным бактерицидным свойством по отношению к кишечной палочке, гнойному стафилококку и другим патогенным микроорганизмам, кроме того, некоторые растения рода *Vaccinium* содержат урсоловую кислоту [64–66, 68, 75].

Кроме того, в них содержатся дубильные вещества и эфирные масла [70]. Известно, что ягоды растений рода *Vaccinium* содержат значительное количество полифенольных соединений, обладающих Р-витаминной активностью, – антоцианов и проантоцианидинов, таких как цианидин, пеонидин, петунидин, мальвидин и др.; флавонолов – кверцетин, мирицетин и кемпферол; катехинов, например эпикатехин, а

также фенольных кислот – галловая, хлорогеновая, р-кумаровая, кофейная. Так, по различным данным концентрация катехинов в клюкве может варьироваться от 174,0 до 566 мг%, антоцианов – от 195,0 до 600,0 мг%, а в чернике достигать 144,5 мг%. Кроме того, черника, как и клюква, содержит кумарины, оксикумарины и фурукумарины в гликозидированных формах в пределах от 1,3 до 3,6 мг% [68, 74]. Эти вещества, а также урсоловая кислота, присутствующая в их составе, относятся к биологически активным, обладают бактерицидными и противовоспалительными, тонизирующими и антиоксидантными свойствами, способствуют улучшению здоровья пищеварительной и мочевыделительной систем, улучшают физическую и умственную работоспособность, а также снижают риск ожирения, диабета II типа, онкологических и сердечно-сосудистых заболеваний, за счет капилляроукрепляющего, антитромботического и противоатеросклеротического действия [22, 65, 66, 72, 76–78].

Таким образом, анализ химического состава рассматриваемых дикорастущих ягод указывает на их ценность в условиях сурового климата в виде источника биологически активных веществ.

Все рассмотренные ягоды отличаются высоким содержанием витамина С, особенно шиповник. Брусника и клюква содержат значительное количество витаминов Е и К, а также содержат витамины группы В. Черника выделяется наличием витамина А в форме бета-каротина и антоцианов, обладающих антиоксидантной активностью. Ягоды содержат фенольные соединения, органические кислоты, пектины и нерастворимые пищевые волокна.

Заключение. Снижение количества алиментарно-зависимых заболеваний, формирование и сохранение «полярного метаболического типа» у коренного и пришлого населения Крайнего Севера во многом зависят от решения вопросов

обеспечения удаленных арктических регионов продукцией, обладающей способностью нести и сохранить в себе полезные свойства входящих в ее состав ингредиентов и биологически активных веществ.

Обобщение литературных источников подтверждает наличие существенных нарушений в структуре и качестве питания коренного и пришлого населения Крайнего Севера, проявляющихся в преобладании углеводной составляющей рациона при выраженном дефиците белка, жиров, витаминов, минеральных и других биологически активных веществ.

Возможное решение проблем снижения количества алиментарно-зависимых заболеваний и повышения адаптационного потенциала организма к условиям Крайнего Севера, увеличения продолжительности и повышения качества жизни коренного и пришлого населения Крайнего

Севера должно базироваться на оптимизации питания, включающей систематическое потребление обогащенной продукции, содержащей биологически активные вещества с высоким адаптогенным действием.

Крайне важным элементом модели разработки обогащенной продукции будет являться применение компонентов местной сырьевой базы, обладающих уникальными питательными свойствами, включая рыбу и морепродукты, продукты оленеводства и мясо диких животных, а также дикорастущие растения и ягоды. Кроме того, разработка обогащенной продукции подразумевает освоение местными предприятиями пищевой промышленности новых технологий, ориентированных на создание продукции функционального и специализированного назначения, обладающей высокими потребительскими свойствами, пищевой и биологической ценностью.

Список источников

1. Об утверждении перечня районов Крайнего Севера и местностей, приравненных к районам Крайнего Севера, в целях предоставления государственных гарантий и компенсаций для лиц, работающих и проживающих в этих районах и местностях, признании утратившими силу некоторых актов Правительства Российской Федерации и признании не действующими на территории Российской Федерации некоторых актов Совета Министров СССР: постановление Правительства Российской Федерации от 16.11.2021 № 1946 Доступно по: URL: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202111170030>. Ссылка активна на 03.07.2025.
2. О сухопутных территориях Арктической зоны Российской Федерации: указ Президента Российской Федерации от 02.05.2014 № 296. Доступно по: URL: <http://publication.pravo.gov.ru/document/0001201405050030>. Ссылка активна на 03.07.2025.
3. Заворохина Н.В., Феофилактова О.В. Разработка адаптогенных напитков для снижения холодового стресса у жителей Крайнего Севера // Технологии пищевой и перерабатывающей промышленности АПК – продукты здорового питания. 2022. № 3. С. 93–100. DOI: 10.24412/2311-6447-2022-3-93-100. EDN: FTCHKC.
4. Полешкина И.О. Оценка эффективности продовольственного обеспечения районов Крайнего Севера России // Экономика региона. 2018. Т. 14, № 3. С. 820–835. DOI: 10.17059/2018-3-10. EDN: UZBOTF.
5. Экономические и социальные показатели районов Крайнего Севера и приравненных к ним местностей в 2000–2023 годах // Федеральная служба государственной статистики. Главный межрегиональный центр обработки и распространения статистической информации. М., 2024. Доступно по: URL: https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/Pokaz_KS_2000-2023.pdf. Ссылка активна на 18.04.2025.
6. Календарь публикации официальной статистической информации о социально-экономическом развитии Арктической зоны Российской Федерации в 2025 году (в соответствии с разделом 1. «Росстат» Федерального плана статистических работ). Оценка численности постоянного населения на 1 января текущего года и в среднем за предыдущий год. Доступно по: URL: https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/pok_80_Calendar1_2025.xlsx. Ссылка активна на 03.07.2025).

7. Об Основах государственной политики Российской Федерации в Арктике на период до 2035 года: указ Президента Российской Федерации от 05.03.2020 № 164. Доступно по: URL: <http://kremlin.ru/acts/bank/45255>. Ссылка активна на 10.03.2025.
8. О Стратегии развития Арктической зоны РФ и обеспечения национальной безопасности на период до 2035 года: указ Президента РФ от 26.10.2020 № 645. Доступно по: URL: <http://kremlin.ru/acts/bank/45972>. Ссылка активна на 10.03.2025.
9. Международная научно-практическая конференция студентов, аспирантов и молодых ученых «Новые технологии – нефтегазовому региону», Тюмень, 21–24 мая 2024. В 2 т. Тюмень: Тюменский индустриальный университет, 2024. 309 с. EDN: MAFJGQ.
10. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 28.11.2023 № 3377-р. Доступно по: URL: <http://publication.pravo.gov.ru/document/0001202312040019?index=4>. Ссылка активна на 25.03.2025.
11. Презентация мастер-планов опорных населенных пунктов Арктической зоны. Доступно по: URL: <http://kremlin.ru/events/president/news/76552>. Ссылка активна на 25.03.2025.
12. Истомин А.В., Федина И.Н., Шкурихина С.В., и др. Питание и север: гигиенические проблемы арктической зоны России (обзор литературы) // Гигиена и санитария. 2018. Т. 97, № 6. С. 557–563. DOI: 10.18821/0016-9900-2018-97-6-557-563. EDN: XVLSPZ.
13. Марасанов А.В., Стехин А.А., Яковлева Г.В. Подход к обеспечению здоровьесбережения населения Арктической зоны Российской Федерации (обзор) // Журнал медико-биологических исследований. 2021. Т. 9, № 2. С. 201–212. DOI: 10.37482/2687-1491-Z058. EDN: WPJOKV.
14. Панин Л.Е. Фундаментальные проблемы приполярной и арктической медицины // Бюллетень Сибирского отделения Российской академии медицинских наук. 2013. Т. 33, № 6. С. 5–10. EDN: RSAUVD.
15. Соловьева В.А., Гусейнова У.Г., Соловьева Н.В., и др. Физиологические аспекты липидного обмена в условиях Арктической зоны Российской Федерации (обзор) // Журнал медико-биологических исследований. 2024. Т. 12, № 4. С. 548–558. DOI: 10.37482/2687-1491-Z222. EDN: OAXIMB.
16. Толстов П.В., Калягин А.Н., Татарина М.Б. Влияние гелиогеофизических и природно-климатических факторов на сердечно-сосудистую систему (обзор литературы) // Кардиоваскулярная терапия и профилактика. 2023. Т. 22, № 8. С. 92–102. DOI: 10.15829/1728-8800-2023-3599. EDN: TTOLAW.
17. Михайлис А.А., Микуляк Н.И., Вершинина О.Д. Влияние вспышечной активности Солнца и геомагнитных бурь на цикличность проявления церебральных и коронарных сосудистых катастроф // Известия высших учебных заведений. Поволжский регион. Медицинские науки. 2019. № 2 (50). С. 152–163. DOI: 10.21685/2072-3032-2019-2-14. EDN: AEWKDS.
18. Рагозин О.Н., Радыш И.В., Мутэло Л., и др. Сезонные вариации парциальной плотности кислорода в различных климатических поясах // Экология человека. 2024. Т. 31, № 9. С. 692–700. DOI: 10.17816/humeco643447. EDN: ILNNPU.
19. Багнетова Е.А., Малюкова Т.И., Болотов С.В. К вопросу об адаптации организма человека к условиям жизни в северном регионе // Успехи современного естествознания. 2021. № 4. С. 111–116. DOI: 10.17513/use.37616. EDN: ZQDDTV.
20. МР 2.3.1.0253-21. Нормы физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения Российской Федерации (утв. Федеральной службой по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека 22 июля 2021 г.). Доступно по: URL: <https://garant.ru/products/ipo/prime/doc/402716140>. Ссылка активна на 03.07.2025.
21. Кобелькова И.В., Кешабянц Э.Э., Никитюк Д.Б., и др. Оптимизация питания как важный элемент профилактики алиментарно-зависимых заболеваний коренного и пришлого населения Арктической зоны Российской Федерации. В сб.: Международная конференция «Арктика: гуманитарные векторы развития». Москва, 15–16 февраля 2022 г. М.: Московский государственный лингвистический университет, 2022. С. 133–135. EDN: ISPDQR.
22. Дегтева Г.Н., Гудков А.Б., Новикова И.И., и др. Обоснование внедрения профилактического питания с использованием продуктов местной сырьевой базы для вахтовых работников арктичес-

- кого региона: обзор литературы // Морская медицина. 2022. Т. 8, № 2. С. 7–18. DOI: 10.22328/2413-5747-2022-8-2-7-18. EDN: WXETWQ.
23. Андреев В.П., Андриянов А.И., Плахотская Ж.В. Состав и энергетическое содержание рационов питания населения и военнослужащих в арктической зоне российской федерации // Вестник Российской Военно-медицинской академии. 2018. № S1. С. 5–9. EDN: YMKGQC.
24. Кобелькова И.В., Кешабянц Э.Э., Батулин А.К., и др. Среднедушевая потребность населения Арктической зоны Российской Федерации в энергии и пищевых веществах. В сб.: Международная конференция «Арктика: гуманитарные векторы развития». Москва, 15–16 февраля 2022. М.: Московский государственный лингвистический университет, 2022. С. 129–132. EDN: ELXPKW.
25. Акопов В.И., Беляев В.Н., Баранов С.В., и др. Север как объект комплексных региональных исследований. Сыктывкар: Коми научный центр УрО РАН, 2005. 512 с. EDN: OZMIXP.
26. Бикбулатова Л.Н., Лапенко В.В. Адаптация и здоровье населения Арктической зоны Российской Федерации (на примере ЯНАО). М.: РИТМ, 2023. 308 с. EDN: KKDCGH.
27. Тутельян В.А., Никитюк Д.Б., ред. Нутрициология и клиническая диетология: национальное руководство. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2020. 656 с.
28. Ковзунова Е.С., Руйга И.Р. Процессная модель процедуры валидации норм продовольственного потребления в условиях специфики пищевого поведения населения арктических территорий // Социально-экономический и гуманитарный журнал. 2023. № 2 (28). С. 96–109. DOI: 10.36718/2500-1825-2023-2-96-109. EDN: PTVPJR.
29. Олесова Л.Д., Семенова Е.И., Кривошапкина З.Н., и др. Питание коренного населения, проживающего в Арктической зоне Якутии // Профилактическая медицина. 2019. Т. 22, № 2. С. 76–81. DOI: 10.17116/profmed20192202176. EDN: JDOQHS.
30. Polikarpov L.S., Yaskevich R.A., Derevyannich E.V., et al. Re-adaptation of patients with arterial hypertension long-term residents of the Far North to new climatic conditions // International Journal of Circumpolar Health. 2013. Vol. 72, No. S1. P. 337–339. DOI: 10.3402/ijch.v72i0.22447. EDN: RESCXZ.
31. Батулин А.К., Погожева А.В., Кешабянц Э.Э., и др. Особенности химического состава рациона и пищевого статуса коренного и пришлого населения Арктики // Гигиена и санитария. 2019. Т. 98, № 3. С. 319–323. DOI: 10.18821/0016-9900-2019-98-3-319-323. EDN: VVINHZ.
32. Гудков А.Б., Попова О.Н., Небученных А.А., и др. Эколого-физиологическая характеристика климатических факторов Арктики. Обзор литературы // Морская медицина. 2017. Т. 3, № 1. С. 7–13. DOI: 10.22328/2413-5747-2017-3-1-7-13. EDN: YHDEON.
33. Об утверждении рекомендаций по рациональным нормам потребления пищевых продуктов, отвечающих современным требованиям здорового питания: приказ Минздрава России от 19.08.2016 № 614 (ред. от 30.12.2022). Доступно по: URL: https://consultant.ru/document/cons_doc_LAW_204200. Ссылка активна на 30.03.2025.
34. Уровень потребления продуктов питания в домашних хозяйствах: статистическая информация о социально-экономическом развитии Арктической зоны Российской Федерации. Доступно по: URL: https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/pok_111_Calendar1_2024.xlsx. Ссылка активна на 30.03.2025.
35. Иванов В.А. Особенности обеспечения продовольственной безопасности населения Севера и Арктики России // Арктика: экология и экономика. 2021. Т. 11, № 4. С. 596–606. DOI: 10.25283/2223-4594-2021-4-596-606. EDN: EKIICT.
36. Чашин В.П., Деденко И.И. Труд и здоровье человека на Севере. Мурманск: Книжное издательство, 1990. 104 с. EDN: WETLCL.
37. Саликова С.П., Власов А.А., Гриневич В.Б. Адаптация человека к условиям Крайнего Севера: фокус на коррекцию микробно-тканевого комплекса желудочно-кишечного тракта // Экология человека. 2021. Т. 28, № 2. С. 4–12. DOI: 10.33396/1728-0869-2021-2-4-12. EDN: HMYWAW.
38. Гакова Е.И., Гакова А.А., Бессонова М.И., и др. Основные факторы риска развития сердечно-сосудистых заболеваний у мужчин, работающих вахтовым методом на Крайнем Севере // Профилактическая медицина. 2022. Т. 25, № 11. С. 61–67. DOI: 10.17116/profmed2022511161. EDN: ENBVDH.

39. Истомин А.В., Михайлов И.Г. Гигиеническая характеристика питания детей в детском дошкольном учреждении Северного региона // Педиатрия. Журнал им. Г.Н. Сперанского. 1996. Т. 75, № 4. С. 19–22. EDN: HSAUAI.
40. Крючкова Е.Н., Истомин А.В., Сааркоппель Л.М., и др. Детерминанты адаптационных резервов организма подростков различных регионов // Здоровоохранение Российской Федерации. 2017. Т. 61, № 3. С. 143–147. DOI: 10.18821/0044-197X-2017-61-3-143-147. EDN: YSLAYR.
41. Авцын А.П., Жаворонков А.А., Риш М.А., и др. Микроэлементозы человека. Этиология, классификация, органопатология. АН СССР, АМН СССР. М.: Медицина, 1991. 496 с.
42. Горбачев А.Л., Добродеева Л.К., Теддер Ю.Р., и др. Биогеохимическая характеристика северных регионов: микроэлементный статус населения Архангельской области и прогноз развития эндемических заболеваний // Экология человека. 2007. № 1. С. 4–11. EDN: HVISFZ.
43. Карапетян Т.А., Доршакова Н.В. Республика Карелия как биогеохимическая провинция (обзор литературы). В сб.: Республиканская с международным участием научная конференция «Карелия глазами ученых». Петрозаводск, 8 декабря 2020. Петрозаводск: Петрозаводский государственный университет, 2021. С. 12–21. EDN: XIURXM.
44. Потолицына Н.Н., Бойко Е.Р. Витаминный статус жителей Европейского Севера России и его зависимость от географической широты // Журнал медико-биологических исследований. 2018. Т. 6, № 4. С. 376–386. DOI: 10.17238/issn2542-1298.2018.6.4.376. EDN: YOUVET.
45. Бекетова Н.А., Коденцова В.М., Вржесинская О.А., и др. Обеспеченность витаминами жителей сельских поселений российской Арктики // Вопросы питания. 2017. Т. 86, № 3. С. 83–91. DOI: 10.24411/0042-8833-2017-00049. EDN: ZFQFDP.
46. Потолицына Н.Н., Бойко Е.Р., Опп П., и др. Обеспеченность витамином D коренных жителей европейского Севера России // Вопросы питания. 2010. Т. 79, № 4. С. 63–66. EDN: NDNNE.
47. Малявская С.И., Кострова Г.Н., Лебедев А.В., и др. Обеспеченность витамином D различных возрастных групп населения г. Архангельска // Экология человека. 2016. № 12. С. 37–42. DOI: 10.33396/1728-0869-2016-12-37-42. EDN: XCTCET.
48. Колпакова А.Ф. Влияние биохимического окружения на содержание некоторых металлов в крови жителей Таймырского автономного округа. В сб.: Научно-практическая конференция «Вопросы сохранения и развития здоровья населения Севера». Красноярск, 2002. С. 99–101.
49. Степанова Е.М., Луговая Е.А. Характеристика микроэлементного баланса у юношей-аборигенов и европеоидов - постоянных жителей Чукотского автономного округа // Экология человека. 2019. № 12. С. 14–19. DOI: 10.33396/1728-0869-2019-12-14-19. EDN: VUHCDN.
50. Сивцева А.И., Сивцева Е.Н., Шадрин С.С., и др. Микроэлементный состав крови у аборигенных жителей Арктики // Якутский медицинский журнал. 2019. № 2 (66). С. 82–85. DOI: 10.25789/YMJ.2019.66.25. EDN: WXXOBL.
51. Лобанов А.А. Медицинские, биологические и экологические исследования ГКУ ЯНАО «Научный центр изучения Арктики» в 2015 году // Научный вестник ЯНАО. 2015. № 4 (89). С. 3–13. EDN: VRWKQX.
52. Патиева А.М., Хатко З.Н., Патиева С.В., и др. Медико-биологическое обоснование использования оленины в специальных продуктах питания // Новые технологии. 2023. Т. 19, № 3. С. 58–67. DOI: 10.47370/2072-0920-2023-19-3-58-67. EDN: DHKTQU.
53. Семенова А.А., Деревницкая О.К., Дыдыкин А.С., и др. Характерные особенности нутриентного состава воркутинской оленины, обусловленные условиями региона происхождения // Вопросы питания. 2019. Т. 88, № 5. С. 72–79. DOI: 10.24411/0042-8833-2019-10056. EDN: YWKKJW.
54. Южаков А.А., Лайшев К.А., Тюкалов Ю.А. Мясо северных оленей разного возраста // Все о мясе. 2021. № 2. С. 28–31. DOI: 10.21323/2071-2499-2021-2-28-31. EDN: XIXUFE.
55. Марцеа Е.В., Шелепов В.Г., Александренко Т.В. Морфологический состав туш и биологическая ценность мяса дикого северного оленя Таймыра // Достижения науки и техники АПК. 2009. № 12. С. 62–64. EDN: MNMFQL.
56. Скурихин И.М., Тутельян В.А., ред. Химический состав российских пищевых продуктов. М.: ДеЛи принт, 2002. 236 с.

57. Лисицын А.Б., Чернуха И.М., Кузнецова Т.Г., и др. Химический состав мяса: справочные таблицы общего химического, аминокислотного, жирнокислотного, витаминного, макро- и микроэлементного составов и пищевой (энергетической и биологической) ценности мяса. М.: Всероссийский НИИ мясной промышленности им. В.М. Горбатова Российской академии сельскохозяйственных наук, 2011. 104 с. EDN: RZTDKF.
58. Andronov S.V., Lobanov A.A., Bogdanova E.N., et al. The Relationships among Microelement Composition of Reindeer Meat (*Rangifer tarandus*) and Adaptation: A Systematic Review and Meta-Analysis // Sustainability. 2022. Vol. 14, N 3. P. 1173. DOI: 10.3390/su14031173.
59. Брызгалов Г.Я., Игнатович Л.С. Биологическая полноценность белков мяса оленей чукотской породы // Генетика и разведение животных. 2022. № 2. С. 83–90. DOI: 10.31043/2410-2733-2022-2-83-90. EDN: IOOPAU.
60. Богдан Е.Г., Туршук Е.Г. Характеристика оленины. Исследование витаминного и жирнокислотного состава мяса одомашненного северного оленя // Вестник МГТУ. Труды Мурманского государственного технического университета. 2016. Т. 19, № 4. С. 842–847. DOI: 10.21443/1560-9278-2016-4-842-847. EDN: XHMWUZ.
61. Яшин А.Я., Яшин Я.И., Липеева А.В. Клюква: химический состав, биологическая активность и перспективы фармацевтического применения // Лаборатория и производство. 2022. № 3-4 (21). С. 56–69. DOI: 10.32757/2619-0923.2022.3-4.21.56.69. EDN: TSASDT.
62. Крюков А.В., Чугунова О.В. Исследование состава фенольных соединений и антиоксидантной активности брусники (*Vaccinium vitis-idaea* L.) // Агропродовольственная экономика. 2024. № 5. С. 12–18. EDN: WJEYRJ.
63. Шамилов Ш.А., Заворохина Н.В., Тарасов А.В. и др. Использование арктического ягодного сырья в технологии корпусных конфет // Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Пищевые и биотехнологии. 2024. Т. 12, № 3. С. 41–47. DOI: 10.14529/food240305. EDN: SYVKVC.
64. Бражная И.Э., Хармич Е.Е. Использование ягод клюквы северо-западного региона при производстве сладких железированных блюд. В сб.: Международная научно-практическая конференция «Актуальные проблемы развития биотехнологий на федеральном и региональном уровнях». Мурманск, 19 мая 2023. Мурманск: Мурманский государственный технический университет, 2023. С. 65–67. EDN: BUFGV.
65. Zorenc Z., Veberic R., Mikulic-Petkovsek M. Are Processed Bilberry Products a Good Source of Phenolics? // Journal of Food Science. 2018. Vol. 83, N 7. P. 1856–1861. DOI: 10.1111/1750-3841.14209.
66. Алексеенко Е.В., Каримова Н.Ю., Цветкова А.А. Современное состояние и перспективы развития способов переработки ягод черники: обзор предметного поля // Хранение и переработка сельхозсырья. 2023. № 1. С. 22–44. DOI: 10.36107/spfp.2023.353. EDN: VLMBNR.
67. Барановская Н.В., Черненькая Е.В. Особенности накопления химических элементов в чернике обыкновенной (*Vaccinium myrtillus*) на территории Западной Сибири // Фундаментальные исследования. 2015. № 2-2. С. 299–306. EDN: TKVIXX.
68. Кострыкина С.А. Разработка рецептуры безалкогольных напитков обогащенных растительным сырьем Дальневосточного региона. В сб.: X международный форум «Охрана и рациональное использование лесных ресурсов». Благовещенск–Хэйхэ, 05–06 июня 2019 г. Дальневосточный государственный аграрный университет; Управление лесного и степного хозяйства округа г. Хэйхэ, провинции Хэйлунцзян (КНР); Министерство лесного хозяйства и пожарной безопасности Амурской области. Ч. 2. Благовещенск–Хэйхэ: Дальневосточный государственный аграрный университет, 2019. С. 51–53. EDN: XATMUF.
69. Кайзер А.А., Лайшев К.А., Южаков А.А. Биохимический состав ягод и плодов на территории Юго-Западного Таймыра // Природные ресурсы Арктики и Субарктики. 2024. Т. 29, № 2. С. 295–302. DOI: 10.31242/2618-9712-2024-29-2-295-302. EDN: TRMSPQ.
70. Чиков П.С. Витаминные и лекарственные растения. Москва: Колос, 1976. 367 с.
71. Жбанова Е.В. Витамины плодов и ягод (аналитический обзор литературы) // Избранные вопросы современной науки: монография. Ч. 24. М.: Перо, 2017. С. 5–34. EDN: YHDWNZ.

72. Лугинина Е.А. Содержание витаминов в плодах дикорастущих ягодных растений Севера. В сб.: Седьмая научная конференция с международным участием «Современные тенденции развития технологий здоровьесбережения». Москва, 19 декабря 2019. Т. 12. М.: ВИЛАР, 2019. С. 222–228. EDN: RLCVER.
73. Туршук Е.Г. Разработка ценных пищевых продуктов с добавкой лекарственного природного сырья Крайнего Севера и их товароведная характеристика. Мурманск: Мурманский гос. технический ун-т, 2008. 151 с. EDN: QLVTBB.
74. Турьева Н.Н. Морфология и продуктивность брусники обыкновенной и черники обыкновенной на территории России // Научный аспект. 2023. Т. 15, № 6. С. 1962–1966. EDN: BGRAJC.
75. Martău G.A., Bernadette-Emőke T., Odocheanu R., et al. Vaccinium Species (*Ericaceae*): Phytochemistry and Biological Properties of Medicinal Plants // Molecules. 2023. Vol. 28, N 4. P.1533. DOI: 10.3390/molecules28041533.
76. Alsharairi N.A. A Review with a Focus on Vaccinium-Berries-Derived Bioactive Compounds for the Treatment of Reproductive Cancers // Plants. 2024. Vol. 13, N 7. P. 1047. DOI: 10.3390/plants13071047.
77. Kopystecka A., Koziol I., Radomska D., et al. Vaccinium uliginosum and Vaccinium myrtillus – Two Species – One Used as a Functional Food // Nutrients. 2023. Vol. 15, N 19. P. 4119. DOI: 10.3390/nu15194119.
78. Carpio A.R., Talubo N.D., Tsai P-W., et al. Berries as Nature's Therapeutics: Exploring the Potential of Vaccinium Metabolites in Gastric Cancer Treatment Through Computational Insights. Life. 2025. Vol. 15, N 3. P. 406. DOI: 10.3390/life15030406.

References

1. «Ob utverzhdenii perechnya rajonov Krajnego Severa i mestnostej, priravennyh k rajonam Krajnego Severa, v celyah predostavleniya gosudarstvennyh garantij i kompensacij dlya lic, rabotayuschih i prozhivayuschih v `etih rajonah i mestnostyah, priznanii utrativshimi silu nekotoryh aktov Pravitel'stva Rossijskoj Federacii i priznanii ne dejstvuyuschimi na territorii Rossijskoj Federacii nekotoryh aktov Soveta Ministrov SSSR: Postanovlenie Pravitel'stva Rossijskoj Federacii ot 16.11.2021 № 1946. Available at: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202111170030>. Accessed: 03.07.2025. (In Russ.).
2. O suhoputnyh territoriyah Arkticheskoy zony Rossijskoj Federacii: Ukaz Prezidenta Rossijskoj Federacii ot 02.05.2014 № 296. Available at: <http://publication.pravo.gov.ru/document/0001201405050030>. Accessed: 03.07.2025. (In Russ.).
3. Zavorokhina NV, Feofilaktova OV. Development of adaptogenic beverages to reduce cold stress in residents of the Far North. *Technologies of food and processing industry of AIC-healthy food*. 2022;3:93-100. (In Russ.). DOI: 10.24412/2311-6447-2022-3-93-100. EDN: FTCHKC.
4. Poleshkina IO. Problems of Food Security in the Regions of the Far North of Russia. *Economy of Region*. 2018;14(3):820-835. (In Russ.). DOI: 10.17059/2018-3-10. EDN: UZBOTF.
5. Federal'naya sluzhba gosudarstvennoj statistiki. Glavnyj mezhregional'nyj centr obrabotki i rasprostraneniya statisticheskoy informacii // `Ekonomichekije i social'nye pokazateli rajonov Krajnego Severa i priravennyh k nim mestnostej v 2000–2023 gg. Moscow, 2024. Available at: https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/Pokaz_KS_2000-2023.pdf. Accessed: 18.04.2025. (In Russ.).
6. Kalendar' publikacii oficial'noj statisticheskoy informacii o social'no-`ekonomicheskom razvitii Arkticheskoy zony Rossijskoj Federacii v 2025 godu (v sootvetstvii s razdelom 1. «Rosstat» Federal'nogo plana statisticheskijh rabot) Ocenka chislennosti postoyannogo naseleniya na 1 yanvarya tekuschego goda i v srednem za predyduschij god. Available at: https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/pok_80_Calendar1_2025.xlsx. Accessed: 03.07.2025. (In Russ.).
7. Ob Osnovah gosudarstvennoj politiki Rossijskoj Federacii v Arktike na period do 2035 goda: ukaz Prezidenta Rossijskoj Federacii ot 05.03.2020 № 164. Available at: <http://kremlin.ru/acts/bank/45255>. Accessed: 10.03.2025. (In Russ.).

8. O Strategii razvitiya Arkticheskoy zony RF i obespecheniya nacional'noj bezopasnosti na period do 2035 goda: ukaz Prezidenta RF ot 26.10.2020g. № 645. Available at: <http://kremlin.ru/acts/bank/45972>. Accessed: 10.03.2025. (In Russ.).
9. Mezhdunarodnaya nauchno-prakticheskaya konferenciya studentov, aspirantov i molodyh uchenykh «Novye tehnologii – neftegazovomu regionu». Tyumen, 21–24 May 2024. V 2 t. Tyumen': Tyumenskiy industrial'nyy universitet; 2024. 309 p. EDN: MAFJGQ.
10. Rasporyazhenie Pravitel'stva Rossijskoj Federacii ot 28.11.2023 № 3377-r. Available at: <http://publication.pravo.gov.ru/document/0001202312040019?index=4>. Accessed: 25.03.2025. (In Russ.).
11. Prezentaciya master-planov opornykh naselennykh punktov Arkticheskoy zony. Available at: <http://kremlin.ru/events/president/news/76552>. Accessed: 25.03.2025. (In Russ.).
12. Istomin AV, Fedina IN, Shkurikhina SV, et al. Nutrition and the North: hygienic problems of the Arctic zone of Russia (the Review of the literature). *Hygiene and Sanitation*. 2018;97(6):557-563. (In Russ.). DOI: 10.47470/0016-9900-2018-97-6-557-563. EDN: XVLSPZ.
13. Marasanov AV, Stekhin AA, Yakovleva GV. An Approach to Public Health Protection in the Arctic Zone of the Russian Federation (Review). *Journal of Medical and Biological Research*. 2021;9(2):201-212. (In Russ.). DOI: 10.37482/2687-1491-Z058. EDN: WPJOKV.
14. Panin LE. Fundamental problems of the circumpolar and the arctic medicine. *The Bulletin of SB RA of Medical Sciences*. 2013;33(6):5-10. (In Russ.). EDN: RSAUVD.
15. Solovyova VA, Guseynova UK, Solovieva NV, et al. Physiological Aspects of Lipid Metabolism in the Arctic Zone of the Russian Federation (Review). *Journal of Medical and Biological Research*. 2024;12(4):548-558. (In Russ.). DOI: 10.37482/2687-1491-Z222. EDN: OAXIMB.
16. Tolstov PV, Kalyagin AN, Tatarinova MB. Influence of heliogeophysical and climatic factors on the cardiovascular system: a literature review. *Cardiovascular Therapy and Prevention*. 2023;22(8):3599. (In Russ.). DOI: 10.15829/1728-8800-2023-3599. EDN: TTOLAW.
17. Mikhaylis AA, Mikulyak NI, Vershinina OD. Influence of solar flare activity and geomagnetic storms on the manifestation cyclicity of cerebral and coronary vascular catastrophes. University proceedings. Volga Region. *Medical sciences*. 2019;2:152-163. (In Russ.). DOI: 10.21685/2072-3032-2019-2-14. EDN: AEWKDS.
18. Ragozin ON, Radysh IV, Muthelo L, et al. The contribution of weather factors to seasonal variations in oxygen partial density in different climatic zones. *Human Ecology*. 2025;31(9):692-700. (In Russ.). DOI: 10.17816/humeco643447. EDN: ILNNPU.
19. Bagnetova EA, Malyukova TI, Bolotov SV. Adapting the human body to living conditions in the Northern Region. *Advances in current natural sciences*. 2021;(4):111-116. (In Russ.). DOI: 10.17513/use.37616. EDN: ZQDDTV.
20. MP 2.3.1.0253-21. Normy fiziologicheskikh potrebnostej v `energii i pischevyh veschestvah dlya razlichnykh grupp naseleniya Rossijskoj Federacii (utv. Federal'noj sluzhboj po nadzoru v sfere zaschity prav potrebitelej i blagopoluchiya cheloveka 22 iyulya 2021 g.). Available at: <https://garant.ru/products/ipo/prime/doc/402716140>. Accessed: 03.07.2025. (In Russ.).
21. Kobelkova IV, Keshabyants EE, Nikityuk DB, et al. Optimization of food as an important element of prevention of alimentary-dependent diseases of the indigenous and administrative populations in the arctic zone of the Russian Federation. In: *Mezhdunarodnaya konferenciya "Arktika: gumanitarnye vektory razvitiya"*. Moscow, 15–16 Feb 2022. Moscow: Moscow State Linguistic University, 2022. P. 133–135. (In Russ.). EDN: ISPDQR.
22. Degteva GN, Gudkov AB, Novikova II, et al. Introduction of preventive nutrition based on local raw foodproducts for rotational employees in the arctic region: a review. *Marine Medicine*. 2022;8(2):7-18. (In Russ.). DOI: 10.22328/2413-5747-2022-8-2-7-18. EDN: WXETWQ.
23. Andreev VP, Andriyanov AI, Plakhotskaya ZV. Structure and the power maintenance of diets applied in a food of the population and military men in arctic regions of Russian Federation. *Bulletin of the Russian Military Medical Academy*. 2018;(S1):5-9. (In Russ.). EDN: YMKQCQ.
24. Kobelkova IV, Keshabyants EE, Baturin AK, et al. The average per capita demand of the population of the Arctic zone of the Russian Federation for energy and nutrients. In: *Mezhdunarodnaya*

- konferenciya "Arktika: gumanitarnye vektory razvitiya", Moscow, 15–16 Feb 2022. Moscow: Moscow State Linguistic University; 2022. P. 129–132. (In Russ.). EDN: ELXPKW.
25. Akopov VI, Belyaev VN, Baranov SV, et al. *Sever kak ob"ekt kompleksnykh regional'nykh issledovaniy*. Syktyvkar: FRC Komi Science Centre of the UrBh of the RAS, 2005. 512 p. (In Russ.). EDN: OZMIXP.
26. Bikbulatova LN, Lapenko VV. *Adaptatsiya i zdorov'e naseleniya Arkticheskoy zony Rossiyskoy Federatsii: (na primere YaNAO)*. Moscow: RITM, 2023. 308 p. (In Russ.). EDN: KKDCGH.
27. *Nutritsiologiya i klinicheskaya dietologiya. Natsional'noe rukovodstvo*. Editors: Tutel'yan VA, Nikityuk DB. Moscow: GEOTAR-Media, 2020. 656 p. (In Russ.).
28. Kovzunova ES, Ruiga IR. The process model of the food consumption norms validation procedure under the specific eating behavior conditions of the arctic population. *Socio-economic and humanitarian journal*. 2023;(2):96-109. (In Russ.). DOI: 10.36718/2500-1825-2023-2-96-109. EDN: PTVPIR.
29. Olesova LD, Semenova EI, Krivoshepkina ZN, et al. Nutrition of the indigenous population living in the Arctic Zone of Yakutia. *The Russian Journal of Preventive Medicine*. 2019;22(2):76-81. (In Russ.). DOI: 10.17116/profmed20192202176. EDN: JDOQHS.
30. Polikarpov LS, Yaskevich RA, Derevyannich EV, et al. Re-adaptation of patients with arterial hypertension long-term residents of the Far North to new climatic conditions. *International Journal of Circumpolar Health*. 2013;72(S1):337-339. DOI: 10.3402/ijch.v72i0.22447. EDN: RESCXZ.
31. Baturin AK, Pogosheva AV, Keshabyants EE, et al. Features of the chemical composition of the diet and nutritional status of indigenous and newcomers in the Russian Arctic. *Hygiene and Sanitation*. 2019;98(3):319-323. (In Russ.). DOI: 10.18821/0016-9900-2019-98-3-319-323. EDN: VVINHZ.
32. Gudkov AB, Popova ON, Nebuchennyh AA, et al. Ecological and physiological characteristic of the arctic climatic factors. Review. *Marine Medicine*. 2017;3(1):7-13. (In Russ.). DOI: 10.22328/2413-5747-2017-3-1-7-13. EDN: YHDEOH.
33. *Ob utverzhdenii rekomendatsiy po ratsional'nyim normam potrebleniya pishchevykh produktov, otvechayushchikh sovremennym trebovaniyam zdorovogo pitaniya: prikaz Minzdrava Rossii ot 19.08.2016 № 614 (red. ot 30.12.2022)*. Available at: https://consultant.ru/document/cons_doc_LAW_204200. Accessed: 30.03.2025. (In Russ.).
34. *Statisticheskaya informatsiya o sotsial'no-ekonomicheskom razvitii Arkticheskoy zony Rossiyskoy Federatsii. Uroven' potrebleniya produktov pitaniya v domashnikh khozyaystvakh*. Available at: https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/pok_111_Calendar1_2024.xlsx. Accessed: 30.03.2025. (In Russ.).
35. Ivanov VA. Features ensuring food security for the population of the North and Arctic of Russia. *Arctic: Ecology and Economy*. 2021;11(4):596-606. (In Russ.). DOI: 10.25283/2223-4594-2021-4-596-606. EDN: EKIICT.
36. Chashchin VP, Dedenko II. *Labour and human health in the North*. Murmansk: Knizhnoe izdatel'stvo, 1990. 104 p. (In Russ.). EDN: WETLCL.
37. Salikova SP, Vlasov AA, Grinevich VB. Human adaptation to the conditions of the Far North: emphasis on the correction of the microbial-tissue complex of the gastrointestinal tract. *Human Ecology*. 2021;28(2):4-12. (In Russ.). DOI: 10.33396/1728-0869-2021-2-4-12. EDN: HMYWAW.
38. Gakova EI, Gakova AA, Bessonova MI, et al. Primary risk factors for cardiovascular diseases in men working on a rotational basis in the Far North. *Russian Journal of Preventive Medicine*. 2022;25(11):61-67. (In Russ.). DOI: 10.17116/profmed20222511161. EDN: ENBVDH.
39. Istomin AV, Mihailov IG. Hygienic characteristic of children's diet in kindergarten of Northern region. *Pediatrics. Zhurnal im G.N. Speranskogo*. 1996;75(4):19-22. EDN: HSAUAI.
40. Kriuchkova EN, Istomin AV, Saarkoppel' LM, et al. The determinants of adaptive resources of organism of adolescents of various regions. *Health Care of the Russian Federation*. 2017;61(3):143-147. (In Russ.). DOI: 10.18821/0044-197X-2017-61-3-143-147. EDN: YSLAYR.
41. Avtsyn AP, Zhavoronkov AA, Rish MA, et al. *Mikroelementy cheloveka. Etiologiya, klassifikatsiya, organopatologiya*. AN SSSR, AMN SSSR. Moscow: Meditsina; 1991. 496 p. (In Russ.).

42. Gorbachov AL, Dobrodeeva LK, Tedder YuR, et al. Biogeochemical description of Northern regions. Microelement status of Arkhangelsk Region population and prediction of endemic diseases development. *Human Ecology*. 2007;(1):4-11. (In Russ.). EDN: HVISFZ.
43. Karapetyan TA, Dorshakova NV. Karelia Republic as a biogeochemical province. In: *Respublikanskaya s mezhdunarodnym uchastiem nauchnaya konferenciya "Kareliya glazami uchennykh"*, Petrozavodsk, 08 Dec 2020. Petrozavodsk: Petrozavodskiy gosudarstvennyy universitet; 2021. P. 12–21. (In Russ.). EDN: XIURXM.
44. Potolitsyna NN, Boyko ER. Vitamin Status in Residents of the European North of Russia and Its Correlation with Geographical Latitude. *Journal of Medical and Biological Research*. 2018;6(4):376-386. (In Russ.). DOI: 10.17238/issn2542-1298.2018.6.4.376. EDN: YOUVET.
45. Beketova NA, Kodentsova VM, Vrzhesinskaya OA, et al. *Problems of Nutrition*. 2017;86(3):83-91. (In Russ.). DOI: 10.24411/0042-8833-2017-00049. EDN: ZFQFDP.
46. Potolitsyna NN, Boyko ER, Orr P, et al. *Problems of Nutrition*. 2010;79(4):63-66. (In Russ.). EDN: NDNNE.
47. Malyavskaya SI, Kostrova GN, Lebedev AV, et al. Provision of different age-group populations of Arkhangelsk city with vitamin D. *Human Ecology*. 2016;23(12):37-42. (In Russ.). DOI: 10.33396/1728-0869-2016-12-37-42. EDN: XCTCET.
48. Kolpakova AF. Vliyanie biokhimicheskogo okruzheniya na sodержanie nekotorykh metallov v krovi zhiteley Taymyrskogo avtonomnogo okruga. In: *Nauchno-prakticheskaya konferenciya "Voprosy sokhraneniya i razvitiya zdorov'ya naseleniya Severa"*, Krasnoyarsk; 2002. P. 99–101. (In Russ.).
49. Stepanova EM, Lugovaya EA. Hair microelement profile in young aboriginal- and caucasian men in the Chukotka autonomous district (Arctic Russia). *Human Ecology*. 2019;26(12):14-19. (In Russ.). DOI: 10.33396/1728-0869-2019-12-14-19. EDN: VUHCDH.
50. Sivtseva AI, Sivtseva EN, Shadrina SS, et al. Microelemental composition of blood among aboriginal inhabitants of the Arctic. *Yakut Medical Journal*. 2019;(2(66)):82-85. (In Russ.). DOI: 10.25789/YMJ.2019.66.25. EDN: WXXOBL.
51. Lobanov AA. Medicinskie, biologicheskie i ekologicheskie issledovaniya GKU YaNAO "Nauchnyy centr izucheniya Arktiki" v 2015 godu. *Nauchnyy vestnik YaNAO*. 2015;4(89):3-13. (In Russ.). EDN: VRWKQX.
52. Patieva AM, Khatko ZN, Patieva SV, et al. Medical and biological justification for the use of venison in special food products. *Novyetechnologii. New technologies*. 2023;19(3):58-67. (In Russ.). DOI: 10.47370/2072-0920-2023-19-3-58-67. EDN: DHKTQU.
53. Semenova AA, Derevitskaya OK, Dydykin AS, et al. The distinctive characteristics of the nutrient composition of reindeer meat from the Vorkuta district determined by the conditions of the region of origin. *Problems of Nutrition*. 2019;88(5):72-79. (In Russ.). DOI: 10.24411/0042-8833-2019-10056. EDN: YWKKJW.
54. Yuzhakov AA, Laishev KA, Tyukalov YuA. Meat of reindeer of different ages. *Vsyo o myase*. 2021;(2):28-31. (In Russ.). DOI: 10.21323/2071-2499-2021-2-28-31. EDN: XIXUFE.
55. Martsekha EV, Shelepov VG, Aleksandrenko TV. Carcass morphological composition and meat biological value of the wild reindeer from Taymyr. *Achievements of Science and Technology in Agro-Industrial Complex*. 2009;(12):62-64. (In Russ.). EDN: MNMFQL.
56. Skurikhin IM, Tutel'yan VA, editors. *Khimicheskiiy sostav rossiyskikh pishchevykh produktov*. Moscow: DeLi print; 2002. 236 p. (In Russ.).
57. Lisitsyn AB, Chernukha IM, Kuznetsova TG, et al. *Khimicheskiiy sostav myasa: spravochnye tablitsy obshchego khimicheskogo, aminokisloto, zhirnokisloto, vitaminno, makro- i mikroelementnogo sostavov i pishchevoy (energeticheskoy i biologicheskoy) cennosti myasa*. Moscow: V.M. Gorbachov FRC for Food Systems of RAS, 2011. 104 p. (In Russ.). EDN: RZTDKF.
58. Andronov SV, Lobanov AA, Bogdanova EN, et al. The Relationships among Microelement Composition of Reindeer Meat (*Rangifer tarandus*) and Adaptation: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Sustainability*. 2022;14(3):1173. DOI: 10.3390/su14031173.

59. Brizgalov GY, Ignatovich LS. Biological completeness of meat proteins Reindeer chukota breed. *Genetics and breeding of animals*. 2022;(2):83-90. (In Russ.). DOI: 10.31043/2410-2733-2022-2-83-90. EDN: IOOPAU.
60. Bogdan EG, Turshuk EG. Characteristics of venison. The research of vitamin and fatty acid composition of the meat of domesticated reindeer. *Vestnik of MSTU*. 2016;19(4):842-847. (In Russ.) DOI: 10.21443/1560-9278-2016-4-842-847. EDN: XHWMUZ.
61. Yashin AYa, Yashin Yal, Lipeeva AV. Cranberries: chemical composition, biological activity and prospects for pharmaceutical use. *Laboratory and Production*. 2022;3-4(21):56-69. (In Russ.). DOI: 10.32757/2619-0923.2022.3-4.21.56.69. EDN: TSASDT.
62. Kryukov AV, Chugunova OV. Investigation of the composition of phenolic compounds and antioxidant activity of cranberries (*Vaccinium vitis-idaea* L.). *Agroprodovol'stvennaya ekonomika*. 2024;(5):12-18. (In Russ.). EDN: WJEYRJ.
63. Shamilov ShA, Zavorokhina NV, Tarasov AV, et al. Use of Arctic berry raw materials in the technology of cased candies. *Bulletin of the South Ural State University. Ser. Food and Biotechnology*. 2024;12(3):41-47. (In Russ.). DOI: 10.14529/food240305. EDN: SYVKVC.
64. Brazhnaya IE, Kharmich EE. Using the cranberries of north-western region during producing the sweet gelled dishes. In: *Mezhdunarodnaya nauchno-prakticheskaya konferenciya "Aktual'nye problemy razvitiya biotekhnologiy na federal'nom i regional'nom urovnyakh"*, Murmansk, 19 May 2023. Murmansk: Murmansk State Technical University; 2023. P. 65–67. (In Russ.). EDN: BUFGV.
65. Zorenc Z, Veberic R, Mikulic-Petkovsek M. Are Processed Bilberry Products a Good Source of Phenolics? *Journal of Food Science*. 2018; 83(7):1856-1861. DOI: 10.1111/1750-3841.14209.
66. Alekseenko EV, Karimova NYu, Tsvetkova AA. The Current state and prospects for the development of methods for processing blueberries: Scoping review. *Storage and Processing of Farm Products*. 2023;(1):22-44. (In Russ.). DOI: 10.36107/spfp.2023.353. EDN: VLMBNR.
67. Baranovskaya NV, Chernenkaya EV. Features of accumulation of chemical elements in blueberries (*Vaccinium myrtillus*) in Western Siberia. *Fundamental research*. 2015;(2-2):299-306. (In Russ.). EDN: TKVIXX.
68. Kostyrykina SA. Development of the formulation of soft drinks enriched with vegetable raw materials of the Far East Region. In: *X International Forum "Forest resources protection and rational use"*, Blagoveshchensk, 5–6 Jun 2019. In 2 parts. Part 2. Blagoveshchensk: Publishing House of Far Eastern State Agrarian University; 2019. P. 51–53. (In Russ.). EDN: XATMUF.
69. Kaiser AA, Laishev KA, Yuzhakov AA. The biochemical composition of wild berries and fruits growing in the Southwestern Taimyr. *Arctic and Subarctic Natural Resources*. 2024;29(2):295-302. (In Russ.). DOI: 10.31242/2618-9712-2024-29-2-295-302. EDN: TRMSPQ.
70. Chikov PS. *Vitaminnye i lekarstvennye rasteniya*. Moscow: Kolos; 1976. 367 p. (In Russ.).
71. Zhanova EV. Vitaminy plodov i yagod (analiticheskiy obzor literatury). *Izbrannye voprosy sovremennoy nauki. Centr nauchnoy mysli*. Vol. XXIV. Moscow: Pero; 2017. P. 5–34. (In Russ.). EDN: YHDWNZ.
72. Luginina EA. Vitamins in fruits of wildgrowing northern berries. In: *Sed'maya nauchnaya konferenciya s mezhdunarodnym uchastiem "Sovremennye tendentsii razvitiya tekhnologiy zdorov'esberezheniya"*, Moskva, 19 Dec 2019. Vol. 12. Moscow: VILAR; 2019. P. 222–228. (In Russ.). EDN: RLCVEP.
73. Turshuk EG. *Razrabotka tsennykh pishchevykh produktov s dobavkoy lekarstvennogo prirodnogo syr'ya Kraynego Severa i ikh tovarovednaya kharakteristika*. Murmansk: Murmanskii gos. tekhnicheskii un-t; 2008. 151 p. (In Russ.). EDN: QLVTBB.
74. Tur'eva NN. Morfologiya i produktivnost' brusniki obyknovennoy i cherniki obyknovennoy na territorii Rossii. *Nauchnyy aspekt*. 2023;15(6):1962-1966. (In Russ.). EDN: BGRAJC.
75. Martău GA, Bernadette-Emőke T, Odocheanu R, et al. *Vaccinium species (Ericaceae): Phytochemistry and Biological Properties of Medicinal Plants*. *Molecules*. 2023;28(4):1533. DOI: 10.3390/molecules28041533.
76. Alsharairi NA. A Review with a Focus on Vaccinium-Berries-Derived Bioactive Compounds for the Treatment of Reproductive Cancers. *Plants*. 2024;13(7):1047. DOI: 10.3390/plants13071047.

77. Kopystecka A, Koziol I, Radomska D, et al. *Vaccinium uliginosum* and *Vaccinium myrtillus* – Two Species – One Used as a Functional Food. *Nutrients*. 2023;15(19):4119. DOI: 10.3390/nu15194119.
78. Carpio AR, Talubo ND, Tsai P-W, et al. Berries as Nature's Therapeutics: Exploring the Potential of *Vaccinium* Metabolites in Gastric Cancer Treatment Through Computational Insights. *Life*. 2025;15(3):406. DOI: 10.3390/life15030406.

Статья принята к публикации 12.09.2025 / The article accepted for publication 12.09.2025.

Информация об авторах:

Сергей Александрович Урубков, старший научный сотрудник отдела детского и диетического питания, кандидат технических наук

Анна Владимировна Будова, ведущий инженер отдела детского и диетического питания

Сергей Васильевич Андронов, ведущий инженер отдела информации патентования и стандартизации, кандидат медицинских наук

Станислав Олегович Смирнов, заместитель директора по научной работе, кандидат технических наук

Information about the authors:

Sergey Aleksandrovich Urubkov, Senior Researcher, Department of Children's and Dietary Nutrition, Candidate of Technical Sciences

Anna Vladimirovna Budova, Leading Engineer at the Department of Baby and Dietary Nutrition

Sergey Vasilievich Andronov, Leading Engineer at the Patent and Standardization Information Department, Candidate of Medical Sciences

Stanislav Olegovich Smirnov, Deputy Director for Research, Candidate of Technical Sciences

