

СОДЕРЖАНИЕ ЖЕЛЕЗА В МЯСЕ СЕВЕРНОГО ОЛЕНЯ В ЗАВИСИМОСТИ
ОТ РЕГИОНА ОБИТАНИЯ (мета-анализ)

С.В. АНДРОНОВ*, А.А. ЛОБАНОВ*, И.А. ГРИШЕЧКИНА*, А.Д. ФЕСЮН*,
А.П. РАЧИН*, А.И. ПОПОВ*, Е.Н. БОГДАНОВА**, И.В. КОБЕЛЬКОВА***

* Федеральное государственное бюджетное учреждение «Национальный медицинский
исследовательский центр» Министерства здравоохранения Российской Федерации
ул. Новый Арбат, д.32, г. Москва, 121099, Россия

** Северный Арктический федеральный университет,
набережная Северной Двины, д. 17, г. Архангельск, 163002, Россия

*** Федеральный исследовательский центр питания, биотехнологии и безопасности пищи,
Устьинский проезд, д. 2/14, г. Москва, 109240, Россия

Аннотация. Цель исследования – разработка научно-обоснованных рекомендаций по сохранению здоровья коренных жителей на основе поиска научных данных и собственных измерений содержания железа, как ключевого фактора здоровья человека, в традиционной пище – оленине. **Материалы и методы исследования.** Настоящий мета-анализ был выполнен в соответствии с рекомендациями «Предпочтительные элементы отчетности для систематических обзоров и метаанализов». Проведен поиск и последующий анализ научной литературы на сайтах известных академических баз данных: *eLibrary*, КиберЛенинка, *CrossRef*, *Medline*, *Central* и *Scopus* с использованием ключевых слов. Оценку содержания железа в мясе северного оленя проводили на спектрофотометре атомно-абсорбционном, модель-Z 5300, на базе испытательного лабораторного центра ФГБУН «ФИЦ питания и биотехнологии» (Москва). В качестве меры эффекта рассчитывали стандартизованную разницу средних значений (*Hedge's g*) и 95% доверительные интервалы с использованием модели случайных эффектов. **Результаты и их обсуждение.** Проанализировано 3310 научных публикаций. В метаанализ включены 34 исследования, включающие данные по содержанию железа в мясе 328 животных. Анализ полученных данных показал, что содержание железа в мясе северного оленя выше в следующих регионах: Таймыр, Якутия, Канада, по сравнению с контрольной группой. Оцененная стандартизованная средняя разница, основанная на модели случайных эффектов, составила 5,83 (95% ДИ: 3,25-8,4). Согласно *Q*-тесту научных источников по содержанию железа в мясе северного оленя результаты неоднородны, $Q = 269,3$, $p < 0,0001$, $\tau^2 = 14,7$, $I^2 = 97,04\%$. **Выводы.** Проведенный обзор литературных данных показал, что наибольшую минеральную насыщенность по железу имело мясо из регионов с наиболее суровым климатом: Таймыр, Якутия и Канада.

Ключевые слова: питание, традиционное питание, железо, Крайний Север, химический состав, коренные народы, микроэлементы, ЯНАО

IRON CONTENT IN MEAT REINDEER DEPENDING ON THE REGION OF HABITAT
(meta-analysis)

S.V. ANDRONOV*, A.A. LOBANOV*, I.A. GRISHECHKINA*, A.D. FESYUN*, A.P. RACHIN*,
A.I. POPOV*, E.N. BOGDANOVA**, I.V. KOBELKOVA***

* Federal State Budgetary Institution "National Medical Research Center" of the Ministry of Health
of the Russian Federation, st. Novy Arbat, 32, Moscow, 121099, Russia

** Northern Arctic Federal University,

Northern Dvina embankment, 17, Arkhangelsk, 163002, Russia

*** Federal Research Center for Nutrition, Biotechnology and Food Safety,
Ustinsky proezd, 2/14, Moscow, 109240, Russia

Abstract. The research purpose was to develop scientifically grounded recommendations for preserving the health of indigenous people based on a search for scientific data and our own measurements on the content of iron in traditional food - venison as a key factor in human health. This meta-analysis was carried out in accordance with the recommendations "Preferred reporting elements for systematic reviews and meta-analyses". **Materials and methods.** A search and subsequent analysis of scientific literature was carried out on the sites of well-known academic databases: *eLibrary*, *CyberLeninka*, *CrossRef*, *Medline*, *Central* and *Scopus*, using keywords. The assessment of the iron content in meat reindeer was carried out on an atomic absorption spectrophotometer, model-Z 5300, at the testing laboratory center of the Federal State Budgetary Scientific Institution "Federal Research Center for Nutrition and Biotechnology" (Moscow). As a measure of effect, the standardized mean differ-

ence (Hedge's g) and 95% confidence intervals were calculated using a random effects model. **Results and its discussion.** 3310 scientific publications were analyzed. The meta-analysis included 34 studies, including data on the content of iron in meat reindeer of 328 animals. Analysis of the data obtained showed that the iron content in reindeer meat is higher in the following regions: Taimyr, Yakutia, Canada, compared with the control group. The estimated standardized mean difference based on a random effects model was 5.83 (95% CI: 3.25-8.4). According to the Q-test of scientific sources on the iron content in reindeer meat, the results are heterogeneous, $Q = 269.3$, $p < 0.0001$, $\tau^2 = 14.7$, $I^2 = 97.04\%$. **Conclusions.** A review of the literature data showed that the highest mineral saturation in iron was found in meat from regions with the most severe climate: Taimyr, Yakutia and Canada.

Keywords: food, traditional food, iron, Far North, chemical composition, indigenous peoples, trace elements, Yamalo-Nenets Autonomous Okrug

Введение. Северный олень (*Rangifer tarandus*) – парнокопытное млекопитающее семейства оленевых. Циркумполярный ареал обитания предполагает значительные отличия в видовом и минеральном составе кормов. Следовательно, состав мяса оленя из различных регионов будет иметь различный микроэлементный состав и воздействие на человека.

Важнейшим компонентом традиционного питания жителей арктической зоны Западной Сибири является мясо северного оленя (*Rangifer tarandus*) [1-2, 19]. Оленина является не только пищевым ресурсом, но и элементом национальной культуры и национальной идентичности, залогом хорошей адаптации к условиям сурового климата [4, 18, 32]. Мясо северного оленя является важным источником минеральных веществ для жителей Арктики [15, 31].

Железо, четвертый по распространенности элемент, является важным для здоровья населения микроэлементом. При дефиците железа ухудшается репродуктивная функция, когнитивное развитие и трудоспособность [3, 31, 46].

Знания о микроэлементном составе мяса северного оленя необходимы для использования продуктов оленеводства в профилактике заболеваний у жителей Арктики, адаптации работающих в Арктике рабочих [13-14]. Изучение состава оленины позволит повысить стоимость экспортируемой оленины, что необходимо для борьбы с бедностью коренных народов Арктики [7].

Проведение данного мета-анализа может предоставить сведения для сравнения содержания микроэлементов в традиционной пище – оленине, что важно для здоровья коренных малочисленных народов Севера и для разработки научно-обоснованных рекомендаций по сохранению здоровья коренных жителей в условиях изменения традиционного рациона питания.

Материалы и методы исследования. Настоящий систематический обзор и мета-анализ были выполнены в соответствии с рекомендациями «Предпочтительные элементы отчетности для систематических обзоров и метаанализов» [49, 59]. Контрольный список PRISMA представлен в таблице приложения по образцу [45]. Проведен поиск и последующий анализ научной литературы на сайтах известных академических баз данных: eLibrary, КиберЛенинка, CrossRef, Medline (<https://www.nlm.nih.gov/bsd/medline.html>), Central (<https://www.cochranelibrary.com/central/aboutcentral>), Embase (<https://www.elsevier.com/solutions/embasebiomedicalresearch>) и Scopus (<https://www.scopus.com/>) с использованием ключевых слов. Поисковые запросы использовались в следующих базах данных, в различных комбинациях, в том числе: «химический состав мяса северного оленя», «chemical composition of venison», «chemical composition of reindeer meat», данные термины были объединены с терминами «оленина», через «и» во всех полях. Кроме того, термины «железо», «микроэлементы» были связаны через «и» с «chemical composition of reindeer meat». Не было сделано никаких ограничений в отношении языка, даты публикации, продолжительности исследования или пола животных.

Критерии включения были следующими: а) исследования мяса северного оленя, оценивающие концентрацию железа, при этом животные обитали в разных странах и/или биогеохимических провинциях, расположенных в районах Крайнего Севера и приравненных местностях; б) исследования представляли собой экспериментальные описательные или ретроспективные исследования с участием животных; в) исследования были опубликованы в рецензируемых научных журналах, с доступом к полным текстам; г) использовались статьи на любом языке. Процедура отбора была независимо проведена двумя исследователями для уменьшения систематической ошибки. Следующие данные были извлечены из включенных исследований: а) первый автор; б) страна исследования; в) описание объекта исследования (пол, возраст); г) оцениваемые параметры; д) результаты. В мета-анализ включены научные публикации, согласно критериям включения, при (см. таблицу) наличии полных наборов статистических данных, состоящих из среднего, стандартного отклонения и размера выборки. В группу контроля вошли сведения о содержании железа в оленине, полученные из собственных данных.

Собственную оценку содержания железа в мясе северного оленя проводили на базе испытательного лабораторного центра ФГБУН «ФИЦ питания и биотехнологии» (Москва) (аттестат № РОСС RU.0001.21ИП14 от 22.08.2014 г.). Отбор проб исследуемых объектов проводили по ГОСТ Р 51447–99.

Определение содержания железа по ГОСТ №30178-96. Лабораторные исследования по определению железа в пищевых продуктах проходили в осенне-зимнее время года. Определяли содержание железа методом атомно-абсорбционной спектроскопии на спектрофотометре атомно-абсорбционном, модель-Z 5300.

В качестве меры эффекта рассчитывали стандартизованную разницу средних значений (*Hedge's g*) и 95% доверительные интервалы с использованием модели случайных эффектов [35, 41]. Для оценки гетерогенности результаты оценивали с помощью *Q*-критерия, а степень гетерогенности – по величине I^2 и 95% доверительного интервала [40]. Порог интерпретации взвешенных величин эффекта составлял 0,8 [57]. Согласно инструменту *Cochrane Collaboration*, неоднородность классифицируется как незначительная (0-40%), умеренная (30-60%), существенная (50-90%) и значительная (75-100%) [40]. Графически основные результаты представляли в виде графика *forest plot*. Эффект малых исследований (*small study effect*) и эффект публикационного смещения (селективный отбор в мета-анализ публикаций с «положительным» результатом) (*publication bias*) оценивали с помощью контурных воронкообразных графиков [35, 41]. Статистические расчеты и построение древовидных диаграмм выполнено с помощью программного обеспечения *jamovi project* (Сидней, Австралия) [60] и модуля *the MAJOR* [36]. В *Jamovi* используется *Graphical User Interface (GUI)* версия модуля *R*, а *MAJOR* на основе пакета *R*, *Metafor* [70]. Уровень значимости $p < 0,05$.

Результаты и их обсуждение. Поиск, описанный выше, первоначально дал 3310 совпадений. Включенные исследования были опубликованы в период с 1990 по 2021 годы. Вначале были проанализированы абстракты публикаций и исключены дублированные, описательные [69] и публикации, не посвященные содержанию железа в мясе северного оленя, либо содержащие информацию о других животных (3012) [56]. После прочтения полного текста публикации из 298 оставшихся исследований, были исключены еще 260 исследований из-за недоступности полного текста публикации [51-52].

Включенные в дальнейший анализ 38 источников были оценены двумя независимыми рецензентами. После анализа мы исключили 4 научные публикации из-за отсутствия полного описания дизайна исследования, статистических методов обработки результатов, значений среднего, либо медианы, стандартных отклонений и количества пациентов в группах контроля (плацебо). Таким образом, из оставшихся 38 источников еще 4 исследования были исключены, и 34 исследования осталось для нашего анализа, 25 на английском, 9 на русском языке. Четырнадцать исследований были проведены в России [5-6, 8-9, 21-27, 47, 55, 58], семь в Норвегии [33, 37-39, 61-63], шесть в США [48, 64-68], четыре в Канаде [34, 42-44], три в Финляндии [50, 53-54].

Подробная информация о включенных исследованиях представлена в таблице: набор данных включал следующие показатели: имя исследователя, год публикации, описание ключевых пунктов дизайна исследования, количество в каждой группе животных; значения исследуемых показателей.

Характеристики исследуемых животных и изучаемых микроэлементов. В анализируемых исследованиях были включены в общей сложности 328 животных вида *Rangifer tarandus*, которые были взрослыми особями обоих полов со средним возрастом $2,0 \pm 0,5$ год. Размеры выборки варьировались от 10 до 158. Среднее значение железа, в мг на 100 г, варьировалось от $2,9 \pm 0,15$ до $18,2 \pm 1,5$ (табл.). Сводные данные об отдельных результатах для каждого исследования представлены с использованием *forest plot*, *funell plot*.

Железо. Данные о содержании железа в мясе северного оленя были доступны в 11 исследованиях [смотри таблицу], значения получены от 328 животных. Наблюдаемые стандартизованные средние различия варьировались от 0,32 до 11,56, причем большинство оценок были положительными (100%). Оцененная стандартизованная средняя разница, основанная на модели случайных эффектов, составила 5,83 (95% ДИ: 3,25-8,4). Таким образом, средний результат значительно отличался от нуля ($z=4,43$, $p < 0,0001$) (рис. 2-3). Согласно *Q*-тесту научных источников по содержанию железа в мясе *Rangifer tarandus*, истинные результаты, по-видимому, неоднородны ($Q(8)=269,34$, $p < ,0001$, $\tau^2=14,69$, $I^2=97,04\%$). 95%-ный интервал прогнозирования истинных результатов задается от -2,11 до 13,77.

Риск предвзятости в исследованиях. Убедительные доказательства гетерогенности наблюдались при исследовании. Предвзятость публикаций визуализировалась на воронкообразном графике.

Для территорий, расположенных в зоне тундры и арктических пустынь, к которым относится северная часть Ямало-Ненецкого автономного округа, характерно, что в питании северных оленей большую часть времени года (в зимний сезон года) преобладают лишайники [16]. Из кустарничков олени нередко едят черничник, реже брусничник. Охотно едят ягоды морошки, голубики, толокнянки, вороники, плоды рябины. В целом данный вид кормов обогащает рацион железом [10]. Хвощи пёстрый и камышовый включены в рацион ранней весной и осенью, хвощ полевой, хвощ топяной, хвощ болотный, хвощ луговой поедается круглый год [17]. Хвощи богаты железом [30].

Возможно, при питании оленей такими видами корма отмечается высокое содержание в мясе железа, которое входит в состав важнейших антиоксидантных систем и цитохромов дыхательной цепи клетки.

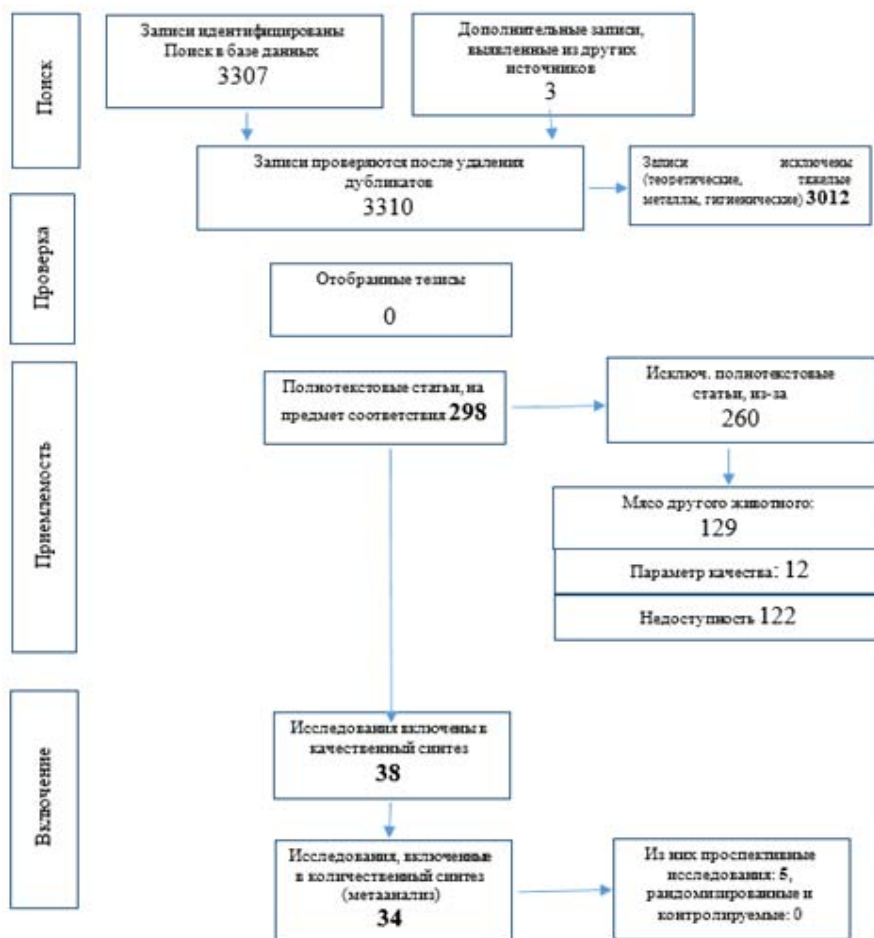


Рис. 1. Блок схема [согласно, 45]

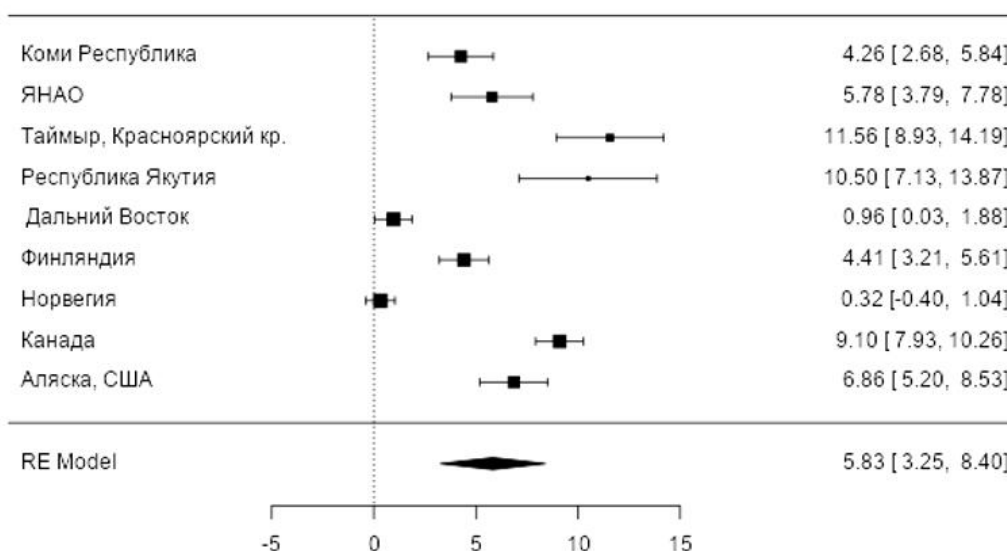


Рис. 2. График Forest plot источников данных по содержанию железа в мясе северного оленя

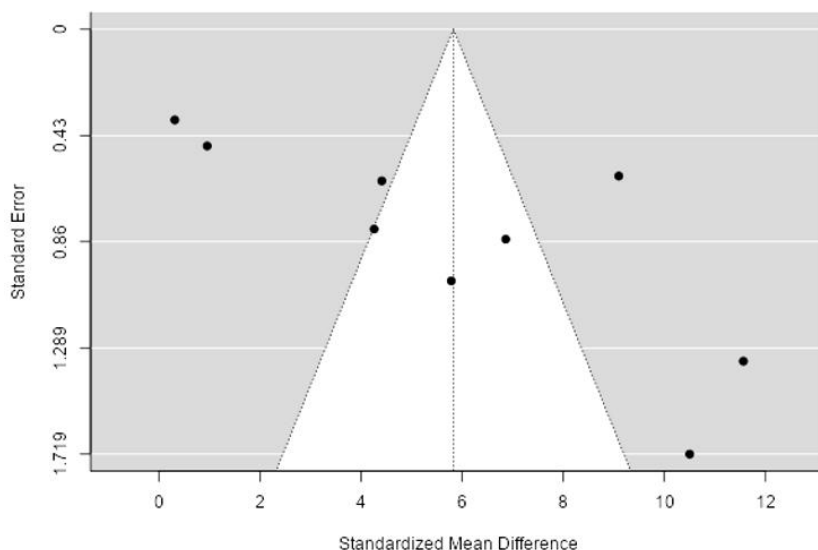


Рис. 3. График *Funnel plot* источников данных по содержанию железа в мясе северного оленя

Таблица

Данные включенных исследований по содержанию железа [35, 41]

Регион	Численность животных для исследования	Исследуемый макроэлемент мг./100 г.	Источник
		<i>Fe</i>	
Базовые значения для сравнения (ЯНАО) (<i>n</i> -10)		5,0±0,5	[собст. данн, 8; 28; 29]
Мурманская обл.	10	6,1±0,3	[5-6; 8, 47]
Коми респ.	10	5,55±0,9	[27]
Таймыр, Красноярский кр.	30	18,2±1,5	[58]
Якутия респ.	10	15,2±1,6	[8-9, 21-25, 55]
Дальний Восток	10	2,9±0,15	[8; 26]
Финляндия	30	3,6±0,2	[50, 53-54]
Норвегия	30	2,9±0,7	[33; 37-39; 61-63]
Канада	158	5,4±0,3	[34; 42-44]
Аляска, США	30	4,1±0,2	[48, 64-68]

Более высокие концентрации железа на полуострове Таймыр, в Якутии и Канаде, вероятно, связаны с региональными особенностями накопления железа в закисленных почвах и высоким содержанием данного микроэлемента в поверхностных водах данных регионов Арктики [30].

Достоинства проведенного мета-анализа: Данное исследование впервые систематизировало информацию о содержании железа в мясе северного оленя на большинстве территории ареала его обитания. Недостатки проведенного мета-анализа: Ареал обитания северного оленя огромен. Поэтому некоторые регионы исследованы менее подробно. Состав мяса оленя меняется на протяжении года и маршрута кочевки. Рацион питания оленя в значительной мере зависит от погодных условий конкретного года. Вместе с тем, данные методические трудности не повлияли критично на качество проведенного исследования.

Заключение. В результате проведенного мета-анализа было выявлено, что показатель содержания железа в мясе северного оленя имел высокую вариабельность в зависимости от региона выпаса.

По сумме показателей наибольшую минеральную насыщенность по железу имело мясо из регионов с наиболее суровым климатом Таймыр, Якутии и Канады. Данные знания необходимы для использования продуктов оленеводства в профилактике заболеваний у жителей Арктики, адаптации работающих в Арктике, для разработки продуктов лечебного питания и фармацевтических продуктов на основе оленины. Изучение состава оленины позволит повысить стоимость экспортируемой оленины, что необходимо для борьбы с бедностью коренных народов Арктики.

Литература

1. Андронов С.В., Лобанов А.А., Попов А.И. Прогнозирование развития артериальной гипертензии у переселенцев в Ямало-Ненецкий автономный округ // Научный вестник Ямало-Ненецкого автономного округа. 2015. № 4(89). С. 14–19.
2. Андронов С.В., Лобанов А.А., Кострицын В.В. Традиционное питание коренных жителей Ямало-Ненецкого автономного округа и предупреждение развития гипертонической болезни, хронического бронхита, избыточной массы тела // Научный вестник Ямало-Ненецкого автономного округа. 2017. № 2(95). С. 13–16.
3. Андронов С.В., Лобанов А.А., Бичкаева Ф.А., Попов А.И., Фесюн А.Д., Мухина А.А., Рачин А.П., Кочкин Р.А., Лобанова Л.П., Богданова Е.Н., Шадуйко О.М., Никитин М.В. Традиционное питание и демография в Арктической зоне Западной Сибири // Вопросы питания. 2020. Т 89, № 5. С. 69–79. DOI: <https://www.doi.org/10.24411/0042-8833-2020-10067>.
4. Ацуси Ёсида. Культура питания гыданских ненцев. Интерпретация и социальная адаптация. М.: ИЭА РАН, 1997. 252 с.
5. Богдан Е.Г., Туршук Е.Г. Патент на изобретение «Способ производства маринованных мелкокусковых мясных полуфабрикатов». Патент РФ № 2649641, МПК А23L 13/70 (2016.01). Заявл. 10.04.2017 г., Опубл. 04.04.2018 г., бюл. № 10.
6. Богдан Е.Г. Разработка технологии и товароведная оценка мясных кулинарных изделий из мяса одомашненного северного оленя: дисс. ... к.т.н, 2019. 201 с.
7. Богданова Е.Н., Зальвиский Н.П. Сбережение населения как общественная идея и государственная задача // Экономика и предпринимательство. 2015. № 2(55). С. 33–37.
8. Бондарев А.А., Самурханов Т.Т. Роль оленеводства в сельском хозяйстве народов Сибири и Дальнего Востока // Аграрная история. 2020. №4. С. 17–23. DOI:10.52270/27132447_2020_4_17.
9. Васильев С.С. Научное обоснование и разработка нового рубленого полуфабриката из оленины для школьного питания: автореферат дис. ... к.т.н. Улан-Удэ, 2009. 20 с.
10. Георгиевский В.И., Анненков Б.Н. Минеральное питание животных. М: Колос. 1979. 471 с.
11. ГОСТ 30178-96 Сырье и продукты пищевые. Атомно-абсорбционный метод определения токсичных элементов. 32 с.
12. ГОСТ Р 51447-99 (ИСО 3100-1-91) Мясо и мясные продукты. Методы отбора проб. 6 с.
13. Ермош Л.Г., Сафронова Т.Н., Евтухова О.М., Казина В.В. Анализ питания работников тяжелого труда, вахтовым методом в условиях Крайнего Севера // Российская Арктика. 2018. №3. С. 71–92. DOI:10.24411/2658-4255-2018-00013
14. Инербаева А.Т. Оценка качества и безопасности оленины и мясных изделий на ее основе // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. 2018. №48(4). С. 80–86.
15. Козлов А.И. Пища людей. Фрязино: Век 2, 2005. 272 с.
16. Костяев А.И. Агропромысловое хозяйство севера. Ленинград: Наука, 1986. 161 с.
17. Кормовые растения сенокосов и пастбищ СССР: В 3 т. Т. 1: Споровые, голосеменные и однодольные / под ред. засл. деятеля науки проф. И.В. Ларина; Всесоюз. науч.-исслед. ин-т кормов им. В.Р. Вильямса. М., Л.: Сельхозгиз, 1950. С. 519–598.
18. Лобанов А.А., Богданова Е.Н., Андронов С.В., Попов А.И., Кочкин Р.А., Кострицын В.В., Лобанова Л.П. Потребление традиционных продуктов питания коренным населением в условиях промышленного освоения арктической зоны Западной Сибири. В монографии: Будущее Арктики начинается здесь, 2018. С. 181–186.
19. Молданова Т.А. Пища как элемент этнической идентичности и межкультурного взаимодействия // Вестник угроведения. 2017. Т. 7, № 4. С. 131–143.
20. Р 4.1.1672–03. Руководство по методам контроля качества и безопасности биологически активных добавок к пище. М.: Федеральный центр госсанэпиднадзора Минздрава России, 2004. 240 с.
21. Роббек Н.С. Содержание макро-, микроэлементов в мясе домашних оленей ОПХ "Ючюгейское" Республики Саха (Якутия) // Вестник Бурятской государственной сельскохозяйственной академии им. В.Р. Филиппова. 2010. № 2(19). С. 123–125.
22. Роббек Н.С. Мясная продуктивность и пищевая ценность мяса домашних северных оленей эвенской породы Республики Саха (Якутия): автореф. дис. ... к.сельхоз.н. Якутск, 2011. 19 с.
23. Роббек Н.С., Алексеев Е.Д. Содержание макроэлементов в мясе оленей Чукотской породы // Зоотехния. 2016. № 8. С. 27–29.
24. Роббек Н.С., Абрамов А.Ф. Эвенская порода оленей Якутии: мясная продуктивность, биологическая и пищевая ценность. Монография / под ред. А.Д. Решетникова. Новосибирск: Изд. АНС «СибАК», 2017. 144 с.

25. Роббек Н.С., Алексеев Е.Д., Румянцева Т.Д. Содержание микроэлементов и тяжелых металлов в мясе оленей чукотской породы (харгин) // Главный зоотехник. 2019. №7. С. 60–65. DOI:10.13140/RG.2.2.29686.75841
26. Самченко О.Н. Использование мяса диких животных в технологии мясных изделий // Наука и современность. 2013. № 24. С. 220–224.
27. Семенова А.А., Деревицкая О.К., Дыдыкин А.С., Асланова М.А., Вострикова Н.Л., Иванкин А.Н. 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.
28. Соколова Ю.Ю., Малахинская О.Б. Укрепление здоровья школьников и студентов путем введения в рацион блюд из оленьего мяса. Лабытнанги. URL: <https://infourok.ru/ukreplenie-zdorovya-shkolnikov-i-studentov-putem-vvedeniya-v-racion-blyud-iz-olenego-myasa-3212836.html> (дата обращения: 20.09.2021)
29. Состав оленины (в 100 граммах продукта). URL: <http://xn--80atecj2gqa.xn--plai/> (дата обращения: 20.09.2021).
30. Тентюков М.П. Биогеохимическая индикация влияния антропогенных факторов на перераспределение микроэлементов в тундровых фитоценозах. Индикационная роль споровых растений Воркутинской тундры в условиях антропогенного воздействия. Сыктывкар, 1991. С. 165–189.
31. Тутельян В.А., Спиричев В.Б., Суханов Б.П., Кудашева В.А. Микронутриенты в питании здорового и больного человека. М.: Колос, 2002. 424 с.
32. Andronov S., Lobanov A., Popov A. Changing diets and traditional lifestyle of Siberian Arctic Indigenous Peoples and effects on health and well-being // *Ambio*. 2020. P. 15–16.
33. Bernhoft A., Waaler T., Mathiesen S.D., Flåøyen A. Trace elements in reindeer from Rybatsjij Ostrov, north western Russia // *Rangifer*. 2002. № 22. P. 67–73.
34. Canadian Nutrient File (CNF) - Search by food. URL: <https://food-nutrition.canada.ca/cnf-fce/index-eng.jsp> (дата обращения: 20.09.2021)
35. Chinn S. A simple method for converting an odds ratio to effect size for use in meta-analysis // *Stat Med* 2000. №19. P. 3127–3131.
36. Hamilton K. MAJOR - Meta-Analysis. 2018. Available online at: <https://github.com/kylehamilton/MAJOR#major-meta-analysis-jamovi-r>
37. Hassan A.A., Sandanger T.M., Brustad M. Selected vitamins and essential elements in meat from semi-domesticated reindeer (*Rangifer tarandus tarandus* L.) in mid- and northern Norway: geographical variations and effect of animal population density // *Nutrients*. 2012. №4(7). P. 724–739. DOI: 10.3390/nu4070724
38. Hassan A.A., Sandanger T.M., Brustad M. Level of selected nutrients in meat, liver, tallow and bone marrow from semi-domesticated reindeer (*Rangifer t. tarandus* L.) // *Int. J. Circumpolar Health*. 2012. № 71. P. 17997. DOI: 10.3402/ijch.v71i0.17997
39. Hassan Ammar Ali. Copper, Cobalt and Chromium in Meat, Liver, Tallow and Bone Marrow from Semi-domesticated Reindeer (*Rangifer tarandus tarandus* L.) in Northern Norway, 2013. DOI: 10.5923/j.fph.20130303.07.
40. Higgins J.P., Thompson S.G. Quantifying heterogeneity in a meta-analysis // *Stat Med*. 2002. №11. P. 1539–1558. DOI: 10.1002/sim.1186..
41. Higgins J.P., Thompson S.G., Spiegelhalter D.J. A re-evaluation of random-effects meta-analysis // *J R Stat Soc Ser A Stat Soc*. 2009. №172(1). P. 137–159. DOI:10.1111/j.1467-985X.2008.00552.x
42. Kuhnlein H.V., Soueida R. Use and nutrient composition of traditional Baffin Inuit foods // *Journal of Food Composition and Analysis*, 1992. №5 (2). P. 112–126.
43. Kuhnlein H.V., Receveur O., Chan H.M., Loring E. Assessment of Dietary Benefit/Risk in Inuit Communities. Technical report (ISBN # 0-7717-0558-1). Centre for Indigenous Peoples' Nutrition and Environment (CINE), McGill, 2000. 458 p.
44. Kuhnlein H.V., Chan H.M., Leggee D., Barthet V. Macronutrient, mineral and fatty acid composition of Canadian Arctic traditional food // *Journal of Food Composition and Analysis*. 2002. № 15(5). P. 545–566.
45. Liberati A., Altman D.G., Tetzlaff J., Mulrow C., Gøtzsche P.C., Ioannidis J.P., Clarke M., Devereaux P.J., Kleijnen J., Moher D. The PRISMA statement for reporting systematic reviews and meta-analyses of studies that evaluate health care interventions: Explanation and elaboration // *PLoS Med*. 2009. №6. P. e1000100.
46. Lonnerdal B., Hernell O. Iron – physiology, dietary sources, and requirements. In: Allen LH, Prentice A, Caballero B, eds. *Encyclopedia of human nutrition*. 3rd ed. Amsterdam: Elsevier, 2013. P. 39–46.
47. Medvedev N. Levels of heavy metals in Karelian wildlife, 1989–91 // *Environ Monit Assess*. 1999. №56(2). P. 177–193.

48. Methods and Application of Food Composition Laboratory: Beltsville, MD. URL: <https://www.ars.usda.gov/northeast-area/beltsville-md-bhnrc/beltsville-human-nutrition-research-center/methods-and-application-of-food-composition-laboratory/mafcl-site-pages/sr11-sr28/> (дата обращения: 20.09.2021)
49. Moher D., Liberati A., Tetzlaff J., Altman D.G. PRISMA Group: Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: The PRISMA statement // *PLoS Med.* 2009. №6. P. e1000097.
50. Niemi M. Kirjallisuuskatsaus: poronlihan ja poronmaidonkoostumus. Tiivistelmä. Rovaniemi: Paliskuntainyhdistys, 2007. 89 p. Available from: http://apumatti.redu.fi/admin/filecontrol/MS_242.pdf
51. Pacyna A.D., Frankowski M., Koziol K., Węgrzyn M.H., Wietrzyk-Pelka P., Lehmann-Konera S., Polkowska Ż. Evaluation of the use of reindeer droppings for monitoring essential and non-essential elements in the polar terrestrial environment // *Sci Total Environ.* 2019. №658. P. 1209–1218. DOI: 10.1016/j.scitotenv.2018.12.232.
52. Pacyna-Kuchta A.D. A screening of select toxic and essential elements and persistent organic pollutants in the fur of Svalbard reindeer // *Chemosphere.* 2020. Vol. 245. P. 125458.
53. Rastas M., Seppänen R., Knuts L.R., Hakala P., Karttila V. Nutrient Composition of Foods. Kansaneläkelaitos (in Finnish); Gummerus Kirjapaino Oy: Turku, Finland, 1997. 372 p.
54. Rintala R., Venäläinen E.R., Hirvi T. Heavy metals in muscle, liver, and kidney from Finnish reindeer in 1990–91 and 1991–92 // *B Environ Contam Tox.* 1995. №54(1). P. 158–165. DOI: 10.1007/BF00196283
55. Robbek N.S., Savvin R.G., Reshetnikov A.D., Barashkova A.I., Rumyantseva T.D. Venison as the Staple Food of the Indigenous Minorities Inhabiting the North of Yakutia, Russian Federation // *Biosci Biotech Res Asia.* 2014. № 11. P. 11–15. DOI: <http://dx.doi.org/10.13005/bbra/1438>
56. Robillard S., Beauchamp G., Paillard G., Bélanger D. Levels of cadmium, lead, mercury and 137caesium in Caribou (*Rangifer tarandus*) Tissues from Northern Québec // *Arctic.* 2002. №55. P. 1–9. DOI:10.14430/arctic686
57. Rosenthal R. Parametric measures of effect size. In: *The Handbook of Research Synthesis.* Russell Sage Foundation, New York, NY, 1994. P. 231–244.
58. Shelepov V.G., Uglov V.A., Boroday E.V., Poznyakovsky V.M. Chemical composition of indigenous raw meats // *Foods and Raw Materials.* 2019. №7(2). P. 412–418. DOI: <http://doi.org/10.21603/2308-4057-2019-2-412-418>
59. Stroup D.F., Berlin J.A., Morton S.C., Olkin I., Williamson G.D., Rennie D., Moher D., Becker B.J., Sipe T.A., Thacker S.B. Meta-analysis of observational studies in epidemiology: a proposal for reporting. Meta-analysis Of Observational Studies in Epidemiology (MOOSE) group // *JAMA.* 2000. №283(15). P. 2008–2012. DOI: 10.1001/jama.283.15.2008
60. The Jamovi project *jamovi* (Version 1.2) (Computer Software), 2020. Retrieved from: <https://www.jamovi.org>
61. The Norwegian Food Safety Authority, The Norwegian directorate of Health and the University of Oslo. The Norwegian food composition table. Oslo: Matportalen, 2006. Available from: http://matportalen.no/matvaretabellen/index_html/main_view_eng [cited 2021 Aug 20].
62. The Norwegian Food Composition Table 2019. URL: http://www.livsmiddelsverket.se/globalassets/rapporter/2013/2013_livsmiddelsverket_24_kott_analys_av_naringsammen.pdf
63. Triumf E.C., Purchas R.W., Mielnik M., Maehre H.K., Elvevoll E., Slinde E., Egelanddal B. Composition and some quality characteristics of the longissimus muscle of reindeer in Norway compared to farmed New Zealand red deer // *Meat Sci.* 2012. № 90. P. 122–129. DOI: 10.1016/j.meatsci.2011.06.011.
64. USDA: USDA Nutrient Database for Standard Reference, Release 22. Nutrient Data Laboratory, Agricultural Research Service, 2009.
65. United States department of Agriculture (USDA). National nutrient database for Standard Reference, Release 23. Washington DC: USDA, 2010. Available from: <http://www.nal.usda.gov/fnic/foodcomp/search/> [cited 2021 Sept 23].
66. United States Department of Agriculture. National Nutrient Database for Standard Reference, Release 24, 2011. Available online: <http://www.ars.usda.gov/Services/docs.htm?docid=8964> [cited 2021 Sept 23].
67. U.S. Department of Agriculture, Agricultural Research Service. USDA National Nutrient Database for Standard Reference. Composition of Foods: Raw, Processed, Prepared. Release 27, 2014.
68. United States department of Agriculture (USDA). National nutrient database for Standard Reference, Release 28. Washington DC: USDA; 2020 [cited 2021 Sept 3]. Available from: <http://www.nal.usda.gov/fnic/foodcomp/search/>
69. Venäläinen Eija-Riitta. The levels of heavy metals in moose, reindeer and hares in Finland results of twenty years' monitoring. Helsinki, Finland, 2007. 96 p. URL: <https://core.ac.uk/download/pdf/14900393.pdf>
70. Viechtbauer W. Conducting meta-analyses in R with the metafor package // *J. Stat. Softw.* 2010. №36. P. 1–48. DOI: 10.18637/jss.v036.i03.

References

1. Andronov SV, Lobanov AA, Popov AI. Prognozirovanie razvitiya arterial'noj gipertenzii u pereselencev v Jamalo-Neneckij avtonomnyj okrug [Prognostication of arterial hypertension development among immigrants to the Yamalo-Nenets Autonomous Okrug]. Nauchnyj vestnik Jamalo-Neneckogo avtonomnogo okruga. 2015;4(89):14-9. Russian.
2. Andronov SV, Lobanov AA, Kostricyn VV. Tradicionnoe pitanie korennyh zhitelej Jamalo-Neneckogo avtonomnogo okruga i preduprezhdenie razvitiya gipertonicheskoj bolezni, hroni-cheskogo bronhita, izbytochnoj massy tela [Traditional nutrition of indigenous residents of the Yamalo-Nenets Autonomous Okrug and prevention of hypertension, chronic bronchitis, overweight]. Nauchnyj vestnik Jamalo-Neneckogo avtonomnogo okruga. 2017;2(95):13-6. Russian.
3. Andronov SV, Lobanov AA, Bichkaeva FA, Popov AI, Fesjun AD, Muhina AA, Rachin AP, Kochkin RA, Lobanova LP, Bogdanova EN, Shadujko OM, Nikitin MV. Tradicionnoe pitanie i demografija v Arkticheskoj zone Zapadnoj Sibiri [Traditional nutrition and demography in the Arctic zone of Western Siberia]. Voprosy pitaniya. 2020;89(5):69-79. DOI: <https://www.doi.org/10.24411/0042-8833-2020-10067>. Russian.
4. Apter Josida. Kul'tura pitaniya gydanskikh nencev [Food culture of Gydan Nenets. Interpretation and social adaptation]. Interpretacija i social'naja adaptacija. Moscow: IJeA RAN; 1997. Russian.
5. Bogdan EG, Turshuk EG. Patent na izobretenie «Sposob proizvodstva marinovannyh melkokuskovyh mjasnyh polufabrikatov» [Method of production of pickled small-lump meat semi-finished products]. Patent Russian Federation № 2649641, MPK A23L 13/70 (2016.01). Zajavl. 10.04.2017 g., Opubl. 04.04.2018 g., bjul. № 10. Russian.
6. Bogdan EG. Razrabotka tehnologii i tovarovednaja ocenka mjasnyh kulinar-nyh izdelij iz mjasa odomashnennogo severnogo olenja [Technology development and commodity evaluation of meat culinary products from the meat of domesticated reindeer] [dissertation]. 2019. Russian.
7. Bogdanova EN, Zalyvskij NP. Sbezhenie naselenija kak obshhestvennaja ideja i gosudarst-vennaja zadacha [Population conservation as a public idea and a state task]. Jekonomika i predprinimatel'stvo. 2015;2(55):33-7. Russian.
8. Bondarev AA, Samurhanov TT. Rol' olenevodstva v sel'skom hozjajstve narodov Sibiri i Dal'nego Vostoka [The role of reindeer husbandry in agriculture of the peoples of Siberia and the Far East]. Agrarnaja istorija. 2020;4:17-23. DOI:10.52270/27132447_2020_4_17. Russian.
9. Vasil'ev SS. Nauchnoe obosnovanie i razrabotka novogo rublenogo polufabrikata iz oleniny dlja shkol'nogo pitaniya [Scientific justification and development of a new chopped semi-finished venison for school meals] [dissertation]. Ulan-Udje; 2009. Russian.
10. Georgievskij VI, Annenkov BN. Mineral'noe pitanie zhivotnyh [Mineral nutrition of animals]. Moscow: Kolos, 1979. Russian.
11. GOST 30178-96 Syr'e i produkty pishhevyje. Atomno-absorbcionnyj metod opredelenija toksichnyh jelementov [Raw materials and food products. Atomic absorption method for the determination of toxic elements]. Russian.
12. GOST R 51447-99 (ISO 3100-1-91) Mjaso i mjasnye produkty. Metody otbora prob [Meat and meat products. Sampling methods]. Russian.
13. Ermosh LG, Safronova TN, Evtuhova OM, Kazina VV. Analiz pitaniya rabotnikov tjazhelogo truda, vahtovym metodom v uslovijah Krajnego Severa [Analysis of the nutrition of workers of heavy labor, shift method in the conditions of the Far North]. Rossijskaja Arktika. 2018;3:71-92. DOI:10.24411/2658-4255-2018-00013 Russian.
14. Inerbaeva AT. Ocenka kachestva i bezopasnosti oleniny i mjasnyh izdelij na ee osnove [Evaluation of the quality and safety of venison and meat products based on it]. Sibirskij vestnik sel'skohozjajstvennoj nauki. 2018;48(4):80-6. Russian.
15. Kozlov AI. Pishha ljudej [Food of people]. Frjazino: Vek 2; 2005. Russian.
16. Kostjaev AI. Agropromyslovoe hozjajstvo severa [Agro-industrial economy of the North]. Leningrad: Nauka; 1986. Russian.
17. Kormovye rastenija senokosov i pastbishh SSSR [Fodder plants of hayfields and pastures of the USSR: In 3 vols]: V 3 t. T. 1: Sporovye, golosemennye i odnodol'nye. pod red. zasl. dejatelja nauki prof. I.V. Larina; Vsesojuz. nauch.-issled. in-t kormov im. V.R. Vil'jamsa. Moscow, Leningrad: Sel'hozgiz; 1950. Russian.
18. Lobanov AA, Bogdanova EN, Andronov SV, Popov AI, Kochkin RA, Kostricyn VV, Lobanova LP. Potreblenie tradicionnyh produktov pitaniya korennyim naseleniem v uslovijah promyshlennogo osvoenija arkticheskoj zony Zapadnoj Sibiri [Consumption of traditional foodstuffs by the indigenous population in the conditions of industrial development of the Arctic zone of Western Siberia]. V monografii: Budushhee Arktiki nachinaetsja zdes'; 2018. Russian.

19. Moldanova TA. Pishha kak jelement jetnicheskoj identichnosti i mezhkul'turnogo vzaimodejstvija [Food as an element of ethnic identity and intercultural interaction]. Vestnik ugrovedenija. 2017;7(4):131-43. Russian.
20. R 4.1.1672–03. Rukovodstvo po metodam kontrolja kachestva i bezopasnosti biologicheski aktivnyh dobavok k pishhe [Manual on methods of quality control and safety of biologically active food additives]. Moscow: Federal'nyj centr gossanepidnadzora Minzdrava Rossii; 2004. Russian.
21. Robbek NS. Soderzhanie makro-, mikrojelementov v mjase domashnih olenej OPH "Juchjugejskoe" Respubliki Saha (Jakutija) [The content of macro-, microelements in the meat of domestic deer of the Yuchyugeyskoye agricultural complex of the Republic of Sakha (Yakutia)]. Vestnik Burjatskoj gosudarstvennoj sel'skohozyajstvennoj akademii im. V.R. Filippova. 2010;2(19):123-5. Russian.
22. Robbek NS. Mjasnaja produktivnost' i pishhevaja cennost' mjasa domashnih severnyh olenej jevenskoj porody Respubliki Saha (Jakutija) [Meat productivity and nutritional value of meat of domestic reindeer of the Even breed of the Republic of Sakha (Yakutia)] [dissertation]. Jakutsk; 2011. Russian.
23. Robbek NS, Alekseev ED. Soderzhanie makrojelementov v mjase olenej Chukotskoj porody [The content of macronutrients in the meat of deer of the Chukchi breed]. Zootehnija. 2016;8:27-9. Russian.
24. Robbek NS, Abramov AF. Jevenskaja poroda olenej Jakutii: mjasnaja produktivnost', biologicheskaja i pishhevaja cennost' [The Even breed of deer of Yakutia: meat productivity, biological and nutritional value]: Monografija. pod red. AD. Reshetnikova. Novosibirsk: Izd. ANS «SibAK»; 2017. Russian.
25. Robbek NS, Alekseev ED, Rumjanceva TD. Soderzhanie mikrojelementov i tjazhelyh metal-lov v mjase olenej chukotskoj porody (hargin) [The content of trace elements and heavy metals in the meat of deer of the Chukchi breed (Khargin)]. Glavnyj zootehnik. 2019;7:60-5. DOI:10.13140/RG.2.2.29686.75841 Russian.
26. Samchenko ON. Ispol'zovanie mjasa dikih zhivotnyh v tehnologii mjasnyh izdelij [The use of wild animal meat in the technology of meat products]. Nauka i sovremennost'. 2013;24:220-4. Russian.
27. Semenova AA, Derevickaja OK, Dydykin AS, Aslanova MA, Vostrikova NL, Ivankin AN. Harakternye osobennosti nutrientnogo sostava vorkutinskoj oleniny, obuslovlennye uslovijami regiona proishozhdenij [Characteristic features of the nutrient composition of Vorkuta venison due to the conditions of the region of origin]. Voprosy pitaniya. 2019;88(5):72-9. DOI: 10.24411/0042-8833-2019-10056. Russian.
28. Sokolova JuJu, Malahinskaja OB. Ukreplenie zdorov'ja shkol'nikov i studentov putem vvedenija v racion bljud iz olen'ego mjasa. Labytnangi [Strengthening the health of schoolchildren and students by introducing deer meat dishes into the diet]. Available from: <https://infourok.ru/ukreplenie-zdorovya-shkolnikov-i-studentov-putem-vvedeniya-v-racion-blyud-iz-olenego-myasa-3212836.html> (cited by 20.09.2021) Russian.
29. Sostav oleniny (v 100 grammah produkta) [Composition of venison]. Available from: <http://xn--80atecj2gqa.xn--p1ai/> (cited by 20.09.2021). Russian.
30. Tentjukov MP. Biogehimicheskaja indikacija vlijaniya antropogennyh faktorov na pereras-predelenie mikrojelementov v tundrovyyh fitocenzah [Biogeochemical indication of the influence of anthropogenic factors on the redistribution of trace elements in tundra phytocenoses]. Indikacionnaja rol' sporovyh rastenij Vorkutinskoj tundry v uslovijah antropogennogo vozdejstvija. Syktyvkar; 1991. Russian.
31. Tutel'jan VA, Spirichev VB, Suhanov BP, Kudasheva VA. Mikronutrienty v pitanii здо-rovogo i bol'nogo cheloveka [Micronutrients in the nutrition of a healthy and sick person]. Moscow: Kolos; 2002. Russian.
32. Andronov S, Lobanov A, Popov A. Changing diets and traditional lifestyle of Siberian Arctic Indigenous Peoples and effects on health and well-being. Ambio. 2020.
33. Bernhoft A, Waaler T, Mathiesen SD, Flåøyen A. Trace elements in reindeer from Rybatsjij Ostrov, north western Russia. Rangifer. 2002;22:67-73.
34. Canadian Nutrient File (CNF) - Search by food. Available from: <https://food-nutrition.canada.ca/cnf-fce/index-eng.jsp> (cited by 20.09.2021)
35. Chinn S. A simple method for converting an odds ratio to effect size for use in meta analysis. Stat Med 2000;19:3127-31.
36. Hamilton K. MAJOR - Meta-Analysis. 2018. Available online at: <https://github.com/kylehamilton/MAJOR#major-meta-analysis-jamovi-r>
37. Hassan AA, Sandanger TM, Brustad M. Selected vitamins and essential elements in meat from semi-domesticated reindeer (*Rangifer tarandus tarandus* L.) in mid- and northern Norway: geographical variations and effect of animal population density. Nutrients. 2012;4(7):724-39. DOI: 10.3390/nu4070724
38. Hassan AA, Sandanger TM, Brustad M. Level of selected nutrients in meat, liver, tallow and bone marrow from semi-domesticated reindeer (*Rangifer t. tarandus* L.). Int. J. Circumpolar Health. 2012;71:17997. DOI: 10.3402/ijch.v71i0.17997
39. Hassan Ammar Ali. Copper, Cobalt and Chromium in Meat, Liver, Tallow and Bone Marrow from Semi-domesticated Reindeer (*Rangifer tarandus tarandus* L.) in Northern Norway; 2013. DOI: 10.5923/j.fph.20130303.07.
40. Higgins JP, Thompson SG. Quantifying heterogeneity in a meta-analysis. Stat Med. 2002;11:1539-58. DOI: 10.1002/sim.1186.

41. Higgins JP, Thompson SG, Spiegelhalter DJ. A re-evaluation of random-effects meta-analysis. *J R Stat Soc Ser A Stat Soc.* 2009;172(1):137-59. DOI:10.1111/j.1467-985X.2008.00552.x
42. Kuhnlein HV, Soueida R. Use and nutrient composition of traditional Baffin Inuit foods. *Journal of Food Composition and Analysis*, 1992;5 (2):112-26.
43. Kuhnlein HV, Receveur O, Chan HM, Loring E. Assessment of Dietary Benefit/Risk in Inuit Communities. Technical report (ISBN # 0-7717-0558-1). Centre for Indigenous Peoples' Nutrition and Environment (CINE), McGill; 2000.
44. Kuhnlein HV, Chan HM, Leggee D, Barthelet V. Macronutrient, mineral and fatty acid composition of Canadian Arctic traditional food. *Journal of Food Composition and Analysis.* 2002;15(5):545-66.
45. Liberati A, Altman DG, Tetzlaff J, Mulrow C, Gøtzsche PC, Ioannidis JP, Clarke M, Devereaux PJ, Kleijnen J, Moher D. The PRISMA statement for reporting systematic reviews and meta-analyses of studies that evaluate health care interventions: Explanation and elaboration. *PLoS Med.* 2009;6:e1000100.
46. Lonnerdal B, Hernell O. Iron – physiology, dietary sources, and requirements. In: Allen LH, Prentice A, Caballero B, eds. *Encyclopedia of human nutrition.* 3rd ed. Amsterdam: Elsevier; 2013.
47. Medvedev N. Levels of heavy metals in Karelian wildlife, 1989–91. *Environ Monit Assess.* 1999;56(2):177-93.
48. Methods and Application of Food Composition Laboratory: Beltsville, MD. Available from: <https://www.ars.usda.gov/northeast-area/beltsville-md-bhnrc/beltsville-human-nutrition-research-center/methods-and-application-of-food-composition-laboratory/mafcl-site-pages/sr11-sr28/> (cited by 20.09.2021)
49. Moher D, Liberati A, Tetzlaff J, Altman DG. PRISMA Group: Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: The PRISMA statement. *PLoS Med.* 2009;6:e1000097.
50. Niemi M. Kirjallisuuskatsaus: poronlihan ja poronmaidonkoostumus. Tiivistelmä. Rovaniemi: Paliskuntainyhdistys; 2007. Available from: http://apumatti.redu.fi/admin/filecontrol/MS_242.pdf
51. Pacyna AD, Frankowski M, Kozioł K, Węgrzyn MH, Wietrzyk-Pelka P, Lehmann-Konera S, Polkowska Ż. Evaluation of the use of reindeer droppings for monitoring essential and non-essential elements in the polar terrestrial environment. *Sci Total Environ.* 2019;658:1209-18. DOI: 10.1016/j.scitotenv.2018.12.232.
52. Pacyna-Kuchta AD. A screening of select toxic and essential elements and persistent organic pollutants in the fur of Svalbard reindeer. *Chemosphere.* 2020;245:125458.
53. Rastas M, Seppänen R, Knuts LR, Hakala P, Karttila V. Nutrient Composition of Foods. *Kansaneläkelaitos* (in Finnish); Gummerus Kirjapaino Oy: Turku, Finland; 1997.
54. Rintala R, Venäläinen ER, Hirvi T. Heavy metals in muscle, liver, and kidney from Finnish reindeer in 1990–91 and 1991–92. *B Environ Contam Tox.* 1995;54(1):158-65. DOI: 10.1007/BF00196283
55. Robbek NS, Savvin RG, Reshetnikov AD, Barashkova AI, Rummyantseva TD. Venison as the Staple Food of the Indigenous Minorities Inhabiting the North of Yakutia, Russian Federation. *Biosci Biotech Res Asia.* 2014;11:11-5. DOI: <http://dx.doi.org/10.13005/bbra/1438>
56. Robillard S, Beauchamp G, Paillard G, Bélanger D. Levels of cadmium, lead, mercury and 137caesium in Caribou (*Rangifer tarandus*) Tissues from Northern Québec. *Arctic.* 2002;55:1-9. DOI:10.14430/arctic686.
57. Rosenthal R. Parametric measures of effect size. In: *The Handbook of Research Synthesis.* Russell Sage Foundation, New York, NY; 1994.
58. Shelepov VG, Uglov VA, Boroday EV, Poznyakovskiy VM. Chemical composition of indigenous raw meats. *Foods and Raw Materials.* 2019;7(2):412-8. DOI: <http://doi.org/10.21603/2308-4057-2019-2-412-418>
59. Stroup DF, Berlin JA, Morton SC, Olkin I, Williamson GD, Rennie D, Moher D, Becker BJ, Sipe TA, Thacker SB. Meta-analysis of observational studies in epidemiology: a proposal for reporting. *Meta-analysis Of Observational Studies in Epidemiology (MOOSE) group.* *JAMA.* 2000;283(15):2008-12. DOI: 10.1001/jama.283.15.2008
60. The Jamovi project *jamovi* (Version 1.2) (Computer Software), 2020. Retrieved from: <https://www.jamovi.org>
61. The Norwegian Food Safety Authority, The Norwegian directorate of Health and the University of Oslo. The Norwegian food composition table. Oslo: Matportalen, 2006. Available from: http://matportalen.no/matvaretabellen/index_html/main_view_eng [cited 2021 Aug 20].
62. The Norwegian Food Composition Table 2019. Available from: http://www.livsmedelsverket.se/globalassets/rapporter/2013/2013_livsmedelsverket_24_kott_analys_av_naringsammen.pdf.
63. Triumf EC, Purchas RW, Mielnik M, Maehre HK, Elvevoll E, Slinde E, Egelanddal B. Composition and some quality characteristics of the longissimus muscle of reindeer in Norway compared to farmed New Zealand red deer. *Meat Sci.* 2012;90:122-9. DOI: 10.1016/j.meatsci.2011.06.011.
64. USDA: USDA Nutrient Database for Standard Reference, Release 22. Nutrient Data Laboratory, Agricultural Research Service; 2009.

65. United States department of Agriculture (USDA). National nutrient database for Standard Reference, Release 23. Washington DC: USDA, 2010. Available from: [http://www.nal.usda.gov/fnic/foodcomp /search/](http://www.nal.usda.gov/fnic/foodcomp/search/) [cited 2021 Sept 23].

66. United States Department of Agriculture. National Nutrient Database for Standard Reference, Release 24, 2011. Available online: <http://www.ars.usda.gov/Services/docs.htm?docid=8964> [cited 2021 Sept 23].

67. U.S. Department of Agriculture, Agricultural Research Service. USDA National Nutrient Database for Standard Reference. Composition of Foods: Raw, Processed, Prepared. Release 27; 2014.

68. United States department of Agriculture (USDA). National nutrient database for Standard Reference, Release 28. Washington DC: USDA; 2020 [cited 2021 Sept 3]. Available from: <http://www.nal.usda.gov/fnic/foodcomp/search/>.

69. Venäläinen Eija-Riitta. The levels of heavy metals in moose, reindeer and hares in Finland results of twenty years' monitoring. Helsinki, Finland; 2007. Available from: <https://core.ac.uk/download/pdf/14900393.pdf>.

70. Viechtbauer W. Conducting meta-analyses in R with the metafor package. J. Stat. Softw. 2010;36:1-48. DOI: 10.18637/jss.v036.i03.

Библиографическая ссылка:

Андронов С.В., Лобанов А.А., Гришечкина И.А., Фесюн А.Д., Рачин А.П., Попов А.И., Богданова Е.Н., Кобелькова И.В. Содержание железа в мясе северного оленя в зависимости от региона обитания (мета-анализ) // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. 2022. №1. Публикация 2-4. URL: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2022-1/2-4.pdf> (дата обращения: 26.01.2022). DOI: 10.24412/2075-4094-2022-1-2-4*

Bibliographic reference:

Andronov SV, Lobanov AA, Grishechkina IA, Fesyun AD, Rachin AP, Popov AI, Bogdanova EN, Kobelkova IV. Soderzhanie zheleza v mjase severnogo olenja v zavisimosti ot regiona obitaniya (meta-analiz) [Iron content in meat reindeer depending on the region of habitat (meta-analysis)]. Journal of New Medical Technologies, e-edition. 2022 [cited 2022 Jan 26];1 [about 12 p.]. Russian. Available from: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2022-1/2-4.pdf>. DOI: 10.24412/2075-4094-2022-1-2-4

* номера страниц смотреть после выхода полной версии журнала: URL: <http://medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2022-1/e2022-1.pdf>