

Шамиль Асхабович Шамилов^{1✉}, Наталья Валерьевна Заворохина²,

Ольга Викторовна Чугунова³

^{1,2,3}Уральский государственный экономический университет, Екатеринбург, Россия

¹achabovich@yandex.ru

²ip@usue.ru

³chugun.ova@yandex.ru

ИССЛЕДОВАНИЕ СЕНСОРНОЙ ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТИ НАСЕЛЕНИЯ АРКТИЧЕСКОЙ ЗОНЫ РФ ДЛЯ МОДЕЛИРОВАНИЯ ФЛЕЙВОРА ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ШОКОЛАДНЫХ КОНФЕТ С ЗАДАНЫМИ ПОТРЕБИТЕЛЬСКИМИ СВОЙСТВАМИ

Цель исследования – изучение сенсорных возможностей коренного и пришлого населения Крайнего Севера для моделирования рецептур функциональных шоколадных конфет с заданными потребительскими свойствами. Общее количество респондентов составило 112 человек, из них 54 чел. – мужчины, 58 чел. – женщины. Все респонденты проживают на территории ЯНАО. Для определения вкусовой чувствительности респондентам были предложены основные вкусовые растворы (сладкий, соленый, кислый, горький) в двух концентрациях – I и D5. Для ольфакторной чувствительности 8 основных групп ароматов (травный, цитрусовый, ягодный, фруктовый, плодовой (банан и дыня), цветочный, хвойный) и 2 гастрономических запаха на основе идентичных натуральным ароматизаторов томат Черри, сыр «Маасдам». Определено, что для жителей ЯНАО легко идентифицирующими вкусами являются соленый (82,5 %) и кислый (87,1 %), сложными для определения являются сладкий (43,5 %) и горький (21,5 %). Результаты обонятельной чувствительности показывают, что легко идентифицируются наиболее знакомые ароматы среды обитания – травный, хвойный, ягодный. Более высокой чувствительностью к основным вкусам и основным группам ароматов обладает женская часть аудитории (37,5 и 22,0 % соответственно). Анализ миграционной подвижности населения показал, что среди родившегося населения на территории ЯНАО (73,9 %) 39 % респондентов – это представители коренных малочисленных народов Севера; 4 % – представители финно-угорской группы (манси и ханты); 35 % – самодийской группы (ненцы). Пришлой население в основном относится к славянской группе (26,1 %). Результаты сравнения сенсорной чувствительности коренного, КМНС и пришлого населения по основным вкусам составляет: у коренного населения – 57,5 %; у КМНС – 49,9; у пришлого населения – 45,8 %. По основным ароматам северянами верно определены травный, ягодный и хвойный, что обусловлено средой обитания. Данные, полученные в ходе настоящего исследования, могут быть использованы при обосновании выбора функциональной направленности разрабатываемых шоколадных изделий.

Ключевые слова: функциональные шоколадные конфеты, шоколадные конфеты, Арктическая зона РФ, вкусовая чувствительность, ольфакторная чувствительность, пришлой и коренное население, потребительские свойства

Для цитирования: Шамилов Ш.А., Заворохина Н.В., Чугунова О.В. Исследование сенсорной чувствительности населения Арктической зоны РФ для моделирования флейвоара функциональных шоколадных конфет с заданными потребительскими свойствами // Вестник КрасГАУ. 2025. № 5. С. 261–274. DOI: 10.36718/1819-4036-2025-5-261-274.

Shamil Askhabovich Shamilov^{1✉}, Natalia Valerievna Zavorokhina², Olga Viktorovna Chugunova³^{1,2,3}Ural State University of Economics, Yekaterinburg, Russia¹achabovich@yandex.ru²ip@usue.ru³chugun.ova@yandex.ru

SENSORY SENSITIVITY STUDY OF THE POPULATION OF THE ARCTIC ZONE OF RF FOR MODELLING THE FLAVOUR OF FUNCTIONAL CHOCOLATES WITH SPECIFIED CONSUMER PROPERTIES

The aim of the study is to examine the sensory capabilities of the indigenous and alien population of the Far North to model the recipes for functional chocolate candies with specified consumer properties. The total number of respondents was 112 people, including 54 men and 58 women. All respondents live in the Yamal-Nenets Autonomous Okrug. To determine taste sensitivity, respondents were offered basic taste solutions (sweet, salty, sour, bitter) in two concentrations – I_d and D₅. For olfactory sensitivity there were 8 main groups of aromas (herbal, citrus, berry, fruit, fruit (banana and melon), floral, coniferous) and 2 gastronomic smells based on identical natural flavors – cherry tomato, Maasdam cheese. It was determined that for residents of the Yamal-Nenets Autonomous District, easily identifiable tastes are salty (82.5 %) and sour (87.1 %), while difficult to identify are sweet (43.5 %) and bitter (21.5 %). Olfactory sensitivity results show that the most familiar habitat scents – herbal, pine, berry - are easily identified. The female part of the audience has a higher sensitivity to the main tastes and main groups of aromas (37.5 and 22.0 %, respectively). The analysis of the migration mobility of the population showed that among the population born in the Yamal-Nenets Autonomous Okrug (73.9 %), 39 % of respondents are representatives of the indigenous peoples of the North; 4 % are representatives of the Finno-Ugric group (Mansi and Khanty); 35 % are the Samoyed group (Nenets). The alien population mainly belongs to the Slavic group (26.1 %). The results of comparing the sensory sensitivity of the indigenous, indigenous peoples of the North and alien population by main tastes are: among the indigenous population – 57.5 %; among indigenous peoples – 49.9; among the alien population – 45.8 %. According to the main aromas, northerners correctly identified herbal, berry and coniferous, which is due to the habitat. The data obtained in the course of this study can be used to justify the choice of the functional orientation of the developed chocolate products.

Keywords: functional chocolates, chocolates, Arctic zone of the Russian Federation, taste sensitivity, olfactory sensitivity, alien and indigenous population, consumer properties

For citation: Shamilov ShA, Zavorokhina NV, Chugunova OV. Sensory sensitivity study of the population of the Arctic zone of RF for modelling the flavour of functional chocolates with specified consumer properties. *Bulletin of KSAU*. 2025;(5):261-274. (In Russ.). DOI: 10.36718/1819-4036-2025-5-261-274.

Введение. Исследование сенсорных способностей населения позволяет разрабатывать конкурентоспособные, востребованные пищевые продукты [1], в т. ч. шоколад и шоколадные изделия с заданными потребительскими свойствами и функциональной направленностью. Результаты исследований сенсорной чувствительности целевой аудитории потребителей к основным вкусам и основным группам ароматов дают возможность смоделировать рецептуру пищевого продукта с оптимальным вкусоароматическим профилем, удовлетворяющим ожиданиям потребителей, проживающих на территориях с экстремально низкими температурами.

Рассматривая пищевой продукт как систему для моделирования заданных потребительских

свойств, в т. ч. функциональных, следует учитывать, что данный продукт должен отвечать следующим приоритетным критериям:

- 1) быть продуктом массового употребления, востребованным всеми группами населения Арктической зоны РФ;
- 2) обладать высокой энергетической ценностью, способностью быстро восполнить энергетические затраты организма в условиях экстремально низких температур;
- 3) иметь возможность восполнения сырьевой базы для его промышленного производства;
- 4) иметь высокие потребительские, в том числе органолептические характеристики;
- 5) иметь технологические возможности для введения функциональных пищевых ингредиентов.

тов с высокой степенью их сохраняемости в процесс жизненного цикла товара.

Сахаристые кондитерские изделия, в том числе шоколадные конфеты, являются высококалорийными продуктами массового употребления, востребованы всеми группами населения Арктической зоны РФ, имеют высокую пищевую, в т. ч. энергетическую ценность и обширный ассортимент и могут выступать в качестве основы для моделирования заданных функциональных свойств.

Ранее авторами в работах [2, 3] рассматривались вопросы моделирования рецептур шоколадных изделий для населения Арктической зоны РФ, данная работа является продолжением этих исследований [4].

На сегодняшний день проведено множество исследований по изучению сенсорных способностей населения, проживающего в США и Евро-союзе, но данных о сенсорных возможностях россиян не так много, а информация о сенсорных способностях населения Крайнего Севера и Арктической зоны РФ и вовсе отсутствует [1].

По данным [1] определено, что сенсорные способности населения коррелируют с климатическими и социально-экономическими условиями, демографическими показателями, этническим и конфессиональным составом, исследования были проведены для населения следующих городов: Екатеринбург, Санкт-Петербург, Владимир и Барнаул [5].

На сенсорные предпочтения влияют все пять органов чувств (зрение, вкус, обоняние, осязание, слух), они взаимосвязаны и вместе создают полную картину сенсорного восприятия, наибольший интерес в изучении представляют обоняние и вкус, которые являются источником единого сенсорного впечатления [6].

Климат Арктической зоны РФ является суровым и может оказывать влияние на формирование специфических особенностей сенсорного восприятия населения, что, в свою очередь, требует дополнительных подходов при разработке функциональных продуктов для конкретных групп населения, в том числе этнического меньшинства.

Особенности климата Арктической зоны РФ – низкие отрицательные температуры, сильные ветра, длительные полярные ночи и дни, недостаток солнечного света, геомагнитные бури, неудовлетворительный геохимический состав почвы и воды, что в комплексе отрицательно влияет на здоровье населения [7–10].

Крайний Север относится к IV климатическому поясу (в него входит около 15 регионов, 9 из них арктических), характеризуется арктическим климатическим поясом, уровень комфорта оценивается как низкий.

Население Крайнего Севера делят на коренное (в том числе рожденное на Крайнем Севере и коренные малочисленные народы (далее – КМНС)) и пришлое. К коренному населению принято относить небольшие по численности этносы (ханты, чукчи, эвенки, ненцы и другие), а к пришлым – мигрирующее население, в том числе работающее вахтовым методом [11–14].

Известно, что у КМНС были хорошо развиты сенсорные способности, так как вековые традиции охоты, собирательства и рыболовства повлияли на развитие обоняния, что позволяло по запаху определить и выследить дикое животное, определить качество мяса/рыбы, оценить опасность, а также по запаху снега определять его тип, состояние и направление ветра [2, 15, 16].

Кроме обоняния, у коренных народов Севера хорошо развито зрение, что позволяет им видеть на больших расстояниях в условиях непогоды в тундре и во время полярной ночи; хорошо развитый слух позволяет на большом расстоянии слышать движение животных и надвигающейся непогоды. Коренные народы Севера менее восприимчивы к холоду, ученые выделили три гена (UCP1, ENPP7, PRKG1), которые участвуют в адаптации к низким температурам и присутствуют в организме у коренных жителей [17–19].

Из всех существующих коренных народностей Севера детально изучен лишь один этнос – чукчи. Этнограф В.Г. Богораз в своих трудах писал о специфике обоняния чукчей, которые по запаху костей могли определить, кому они принадлежат – своим или врагам, также данный этнос присваивал «свои», основанные на их виде деятельности запахи, другим народностям: так, ненцы ассоциировались у них с запахом рыбы или моря, якуты с запахом молока, а русские с диким луком, говядиной и коровьим молоком. Для чукчей традиционные продукты питания россиян имели специфический и неприятный запах и вкус, также они описывали вкус соли как горький, а вкус мякиша хлеба как кислый [20–22].

Вкусовые привычки северян обусловлены их традиционным рационом питания – это большое количество мяса (оленина, медвежатина, лосятина и другая дичь); рыба и морские звери, жир (рыбий, китовый и другой); ягоды, растения и корни; методы приготовления (квашение, копчение, засаливание) и отсутствие какой-либо обра-

ботки продуктов. В совокупности традиции коренных жителей Арктической зоны РФ, формирующиеся столетиями, и повлияли на формирование сенсорной чувствительности, а также на вкусовые и ольфакторные предпочтения. Согласно литературным данным, лучше всего коренные северные этносы воспринимают соленый и кислый вкус, реже сладкий, поскольку сахар получали исключительно в составе ягод и в небольших количествах, в северном продуктовом сырье редко встречается и горький вкус, только в лекарственных растениях и корнях [23–25].

Запахи Севера можно разделить на приятные и неприятные, к первой категории относят запах леса и тайги, характеризующийся свежестью; в тундре отмечается характерный запах земли и мха, ко второй категории относятся специфические запахи животных, рыбы и болот. Из-за сниженного ароматического фона вследствие долгой зимы жители Севера меньше знакомы с цветочными (гераниол, фенилэтиловый спирт), травными (фолион, лигустраль) и пло-

довыми (изоамилацетат, этилен) запахами, которые выделяются летом при цветении, созревании фруктов и ягод [26, 27].

Сенсорные возможности и предпочтения пришлого населения Арктической зоны РФ значительно отличаются от сенсорных возможностей и предпочтений коренных жителей и связано это прежде всего с их генетическими особенностями и особенностями проживания в традиционных условиях до миграции на арктические территории, а также с длительным адаптационным периодом к новым климатическим условиям. Р. Dalton в своих работах указывает, что в морозные и холодные дни обоняние работает хуже из-за медленного движения ароматических молекул в воздухе [28].

Проблемы сенсорного восприятия, с которым может столкнуться пришлое население в процессе адаптации к суровым климатическим условиям, систематизированы в таблице 1 [7, 23, 29–33].

Таблица 1

Влияние климатических факторов на сенсорную систему человека
The influence of climatic factors on the human sensory system

Климатический фактор	Сенсорная система	Влияние на сенсорную систему
Полярная ночь/день	Зрение	Повышенная чувствительность к свету, снижение остроты зрения, снежная слепота
Низкие температуры и ветер	Зрение	Сухость и усталость глаз
	Слух	Снижение слуха, искажение звуков
	Осязание	Повышение порога чувствительности, холодовой стресс кожи, сухость кожи, снижение чувствительности к предметам и текстуре, снижение силы сжатия, усиление ощущения тепла после холода
Низкие температуры, низкая влажность	Обоняние	Высыхание слизистой оболочки носа, ухудшение работы обонятельных рецепторов, снижение чувствительности к запахам, или anosmia
	Вкус	Ослабление вкусовых рецепторов из-за меньшего притока крови к языку, снижение вкусовой чувствительности и низкая стимуляция аппетита

В отличие от коренного населения Севера пришлому населению необходимо около 10 лет для полноценной адаптации к экстремальным климатическим условиям [12, 20, 21], при этом оно все равно будет иметь существенные отличия по сравнению с сенсорными возможностями коренного населения, например, не сможет определить по запаху вид животного, каких-либо растений, уровень опасности по погодным условиям, поскольку такие способности связаны с генетическими особенностями коренных жителей, многовековым опытом этноса [10].

Основные отличия между сенсорным восприятием пришлого и коренного населения отмечали и другие ученые, так, в работе [1] автор утверждает, что пришлому населению Севера проще распознавать вкусы и запахи привычной для них среды обитания (цветения, фруктов, плодов, ягод), ощущать вкус специй, тогда как коренное население Арктической зоны РФ лучше распознает природные запахи леса и тундры, животные запахи и запахи копчения.

В то же время урбанизация и развитие удобной логистики, повышение уровня жизни и степени комфорта условий проживания на Крайнем Севере и Арктической зоны РФ сегодня приводит к тому, что происходит миграция коренного населения в городскую среду. Вместо кочевого образа жизни коренные этносы переселяются в более комфортные условия, что влияет на восприимчивость к экстремальным погодным условиям, изменение окружающего их ароматического фона. Увеличение привычной продолжительности светового дня может привести к дезадаптации, психическим расстройствам, а также к изменению сенсорного восприятия, сенсорных возможностей и предпочтений данной группы населения российской Арктики [34].

При разработке пищевых продуктов, в т. ч. функциональных шоколадных конфет, следует учитывать, что сенсорные возможности и предпочтения целевой аудитории формируют потребительский спрос на данную группу товаров, это необходимо иметь в виду при моделировании флейвора данных продуктов.

Однако современных научных данных, дающих полное понимание о сенсорных возможностях коренного и пришлого населения Арктической зоны РФ, на сегодняшний день недостаточно, что и определило актуальность данного исследования.

Цель исследования – изучение сенсорных возможностей коренного и пришлого населения Крайнего Севера для моделирования рецептур функциональных шоколадных конфет с заданными потребительскими свойствами.

Объекты и методы. В качестве объекта исследования выступала ольфакторная и вкусовая чувствительность заданной выборки из числа целевой аудитории. В исследовании приняли участие 112 человек, жителей ЯНАО, в возрасте 25–50 лет, как группа наиболее экономически активного населения, потребляющего шоколадные изделия. Из них 54 (48,2 %) мужчины и 58 (51,7 %) женщин, социодемографические показатели выборки соответствуют Всероссийской переписи населения на 1 января 2024 г.

Эту же выборку использовали для изучения влияния новой среды обитания на сенсорные способности пришлого населения в процессе адаптации и сравнения результатов оценки сенсорных возможностей у пришлого, коренного (рожденного на арктической территории РФ) населения и представителей КМНС. Данные о миграционной подвижности и приживаемости респондентов, участвующих в тестировании сенсорных способностей, анализировали методом анкетирования с последующей обработкой данных в программе Statistica 7.0.

Отбор осуществляли с применением скрининговой анкеты. Отобранные респонденты, систематизированные по принадлежности к пришлому и коренному населению в ходе анкетирования, далее проходили тестирование сенсорных возможностей по определению основных вкусов и основных групп ароматов.

Тестирование проводилось индивидуально, обмен мнениями был запрещен, повторное опробование вкусовых растворов не разрешалось, опробование образцов проходило без спешки, с интервалом в 30 секунд, объем пробы составлял 10–15 см³. Для восстановления сенсорной чувствительности респондентам предлагалась питьевая негазированная вода.

Для распознавания основных групп ароматов респондентам были предложены 8 ароматов основных групп – плодовой, цветочный, хвойный, травяной, ягодный, древесный, фруктовый по ГОСТ ISO 5496-2014 и 2 наиболее часто встречающихся гастрономических аромата (сырный, томат), запах тестировался методом «из колбы», допускалось многократное возвращение к аромату. Образцы для идентификации

запахов кодировались случайным образом 2-значным кодом.

Также были предложены 2 гастрономических запаха на основе идентичных натуральным ароматизаторов – томат «Черри», сыр «Маасдам».

Тестирования вкусовой чувствительности проводили в соответствии с ГОСТ ISO 3972-2014, образцы предлагались в 2 концентрациях – Id и D5 (табл. 2).

Таблица 2

Концентрации образцов тестирования для идентификации основных вкусов
Concentrations of test samples to identify the main flavors

Вкус	Эталонное вещество, х.ч.	Концентрация, г/дм ³	
		Id	D5
Сладкий	Сахароза	5,76	1,56
Горький	Кофеина моногидрат	0,195	0,11
Кислый	Лимонная кислота моногидрат	0,43	0,25
Соленый	Хлорид натрия безводный	1,19	0,95

Статистическая обработка результатов проводилась при помощи программы Statistica 7.0, графическая интерпретация данных проведена с помощью пакета программ MS Office.

Результаты и их обсуждение. Результаты распознавания основных вкусов концентрации Id респондентами представлены на рисунке 1.

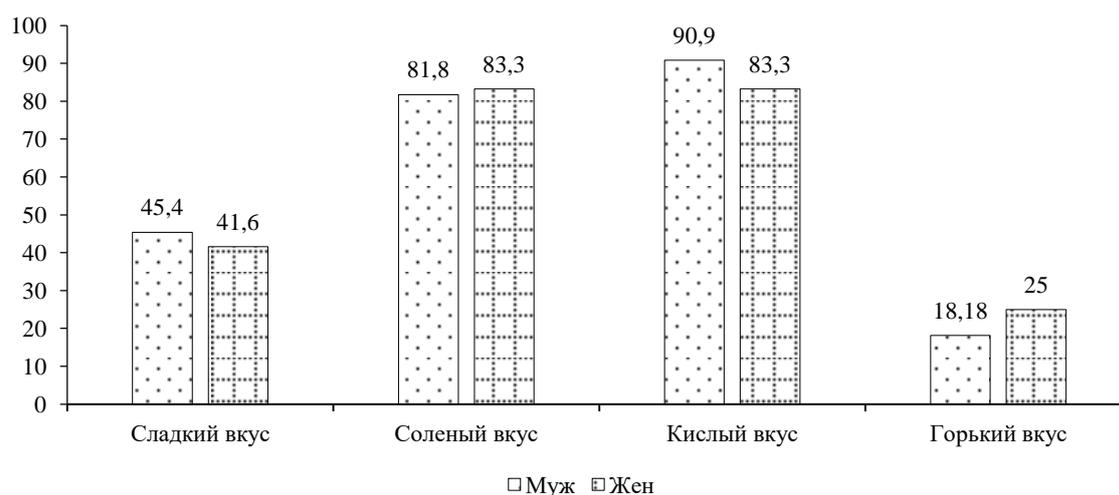


Рис. 1. Распознавание респондентами основных вкусов, %
Respondents' recognition of basic tastes, %

Согласно полученным результатам исследований, сладкий вкус верно идентифицировали 45,4 % мужчин и 41,6 % женщин, соленый – 83,3 % женщин и 81,8 % мужчин, кислый вкус – 90,9 % мужчин и 83,3 % женщин, горький вкус – 25,0 % женщин и 9,0 % мужчин. Вкусовая чувствительность к сладкому и кислому вкусу у мужской части выборки выше, чем у женской, на 9,13 и 9,12 %, вкусовая чувствительность к соленому и горькому у женской части выборки выше, чем у мужчин, на 1,83 и 37,5 % соответственно. Низкая чувствительность к горькому вкусу, по гипотезе авторов, у мужчин может

быть связана с неопытностью и курением испытуемых, поскольку никотин имеет горький вкус и формирует на корне языка горьковатое послевкусие. Таким образом, определено, что интегральная сенсорная чувствительность к основным вкусам, с учетом погрешности, различается по гендерным признакам незначительно (у мужчин составила 59,07 %, у женщин – 58,3 %).

Усредненные данные о вкусовой чувствительности по основным вкусам согласуются с данными подобных исследований сенсорной чувствительности Н.В. Заворохиной в 2013–2014 гг., проводимых ею в различных регионах

России (гг. Владимир, Екатеринбург, Санкт-Петербург, Барнаул) и Ю.И. Богомазовой, которой осуществлены данные исследования в

Свердловской области в 2018–2019 гг. Возраст респондентов составлял от 25 до 50 лет, сравнительные результаты представлены на рисунке 2.

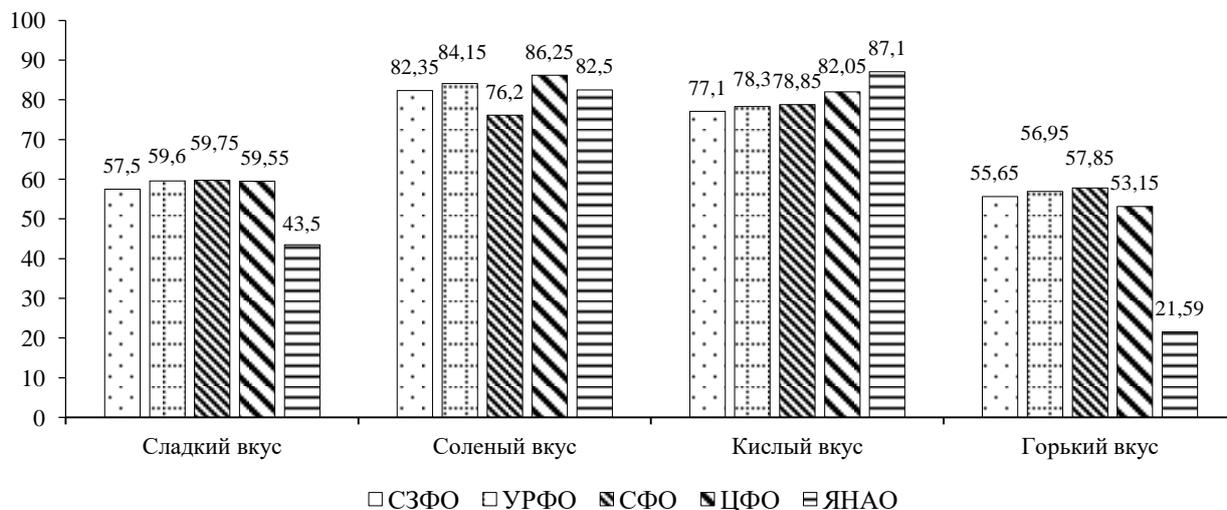


Рис. 2. Результаты распознавания основных вкусов по регионам РФ (2014–2024 гг.), %
Results of recognition of basic tastes by regions of the Russian Federation (2014–2024), %

Установлено, что у населения Арктической зоны интегральный показатель сенсорной чувствительности ниже, чем у жителей других регионов РФ, и наиболее сложными для распознавания являются сладкий и горький вкусы, 43,5 и 21,59 % соответственно. По гипотезе автора, сложность распознавания сладкого вкуса может заключаться в типе питания и обмене веществ северян, учитывая белково-липидный тип питания, можно предполагать низкую чувствительность к сладкому. Низкая чувствительность к сладкому у населения, проживающего в других регионах, может быть связана в растущей тенденцией потребления сахара. Снижение чувствительности у населения к горькому можно объяснить локализацией рецепторов, отвечающих за распознавание горького вкуса на корне языка, малым дегустационным опытом, генетическими особенностями. Простыми для идентификации вкусами являются соленый (82,5 %) и кислый (87,1 %).

Авторы предполагают, что холодный климат и традиционный рацион питания с преобладанием большого количества мясной и жирной пищи, с различными методами консервирования (соление, квашение, копчение, вяление) могут способствовать снижению потребности к углеводной пище и, как следствие, снижать степень распознавания сладкого вкуса, в то время как часто

встречающиеся вкусы в традиционном питании могут способствовать более высокой степени их распознавания, например соленого вкуса.

Полученные данные в сравнении с результатами диссертационных исследований [5, 35] говорят о влиянии геоклиматических условий проживания на сенсорные возможности населения. Так, распознавание основных вкусов у населения Крайнего Севера находится в пределах 58,3–59,07 % в сравнении с усредненными результатами 2013–2014 гг. (68,2–70,3 %) и 2018–2019 гг. (69,9–70,3 %). Значительное снижение вкусовой чувствительности у северян, может быть обусловлено, во-первых, генетической адаптацией к суровому климату, во-вторых, отличием рациона питания от других регионов.

Определено, что наиболее чувствительной к определению основных вкусов является женская аудитория, так, меньшую концентрацию вкусовых веществ D5 определили у 43,7 % от общего числа респондентов-женщин и только 27,2 % респондентов-мужчин, причем горький вкус в концентрации 0,11 г/дм³ мужская аудитория распознать не смогла. Результаты распознавания наименьшей концентрации вкусовых растворов в D5 представлены на рисунке 3.

В ходе проведения исследования ольфакторной чувствительности были получены результаты, представленные на рисунке 4.

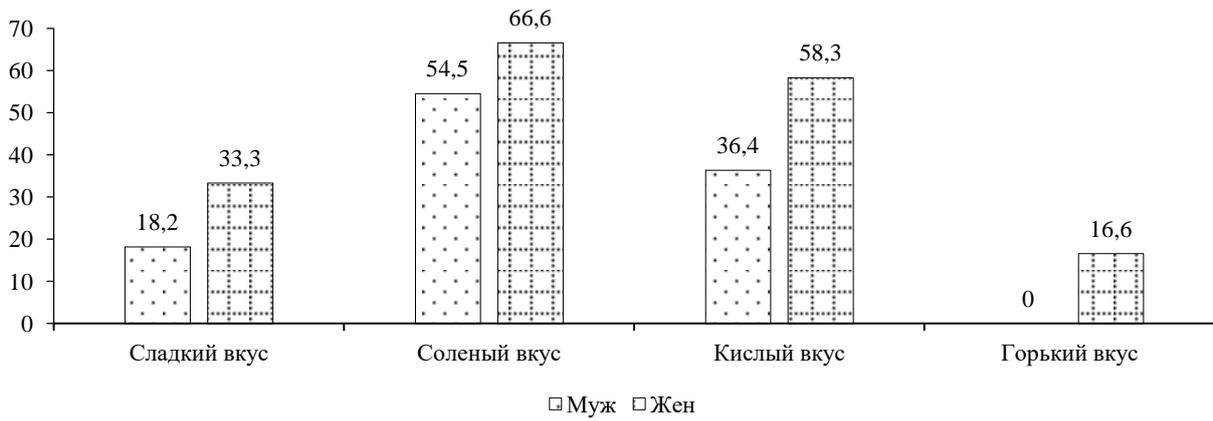


Рис. 3. Результаты исследования вкусовой чувствительности к распознаванию основных вкусов в концентрации D5, %
The results of the study of taste sensitivity to the recognition of basic tastes in the concentration of D5, %

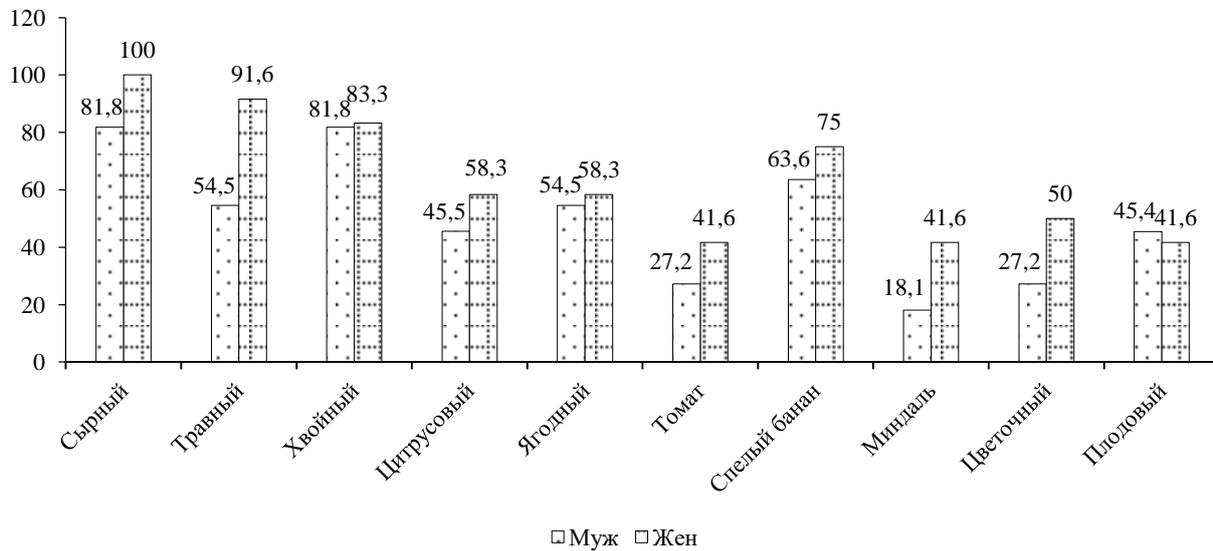


Рис. 4. Распознавание основных групп ароматов с учетом пола, %
Gender-specific recognition of major fragrance groups, %

Исходя из данных, представленных на рисунке 5, для респондентов, проживающих в ЯНАО, наиболее сложными для распознавания являлись фруктовые и цветочные запахи в отличие от хвойного, ягодного и травяного. Данный факт может быть связан с тем, что респонденты, проживающие в экстремальном климате, с полярной ночью и долгой зимой, испытывающие дефицит некоторых продуктов питания (фрукты, овощи), плохо распознают данные запахи, тогда как хвойные, ягодные, травяные окружают их повсеместно и являются для них легкоузнаваемыми.

В ходе исследования установлено, что женская часть аудитории имеет более высокую оль-

факторную чувствительность, чем мужская, – 64,9 и 49,9 % соответственно.

Сниженное распознавание запахов мужской частью аудитории может быть связано с особенностями мужского организма, а именно – развитием лимбической системы головного мозга и эмоционально-речевого аппарата, что в совокупности влияет на запоминание и распознавание запахов и способность их описать словесно или привести ассоциативный ряд [1, 5].

Сравнение распознавания основных групп ароматов респондентами с учетом половой принадлежности согласуется с данными диссертационных исследований других авторов [5, 35].

Для изучения влияния новой среды обитания на сенсорные способности пришлого населения в процессе адаптации и сравнения результатов оценки сенсорных возможностей у пришлого, коренного (рожденного на арктической террито-

рии РФ) населения и представителей коренных малочисленных народов Севера исследовали миграционную подвижность и приживаемость респондентов, участвующих в тестировании (см. рис. 5).

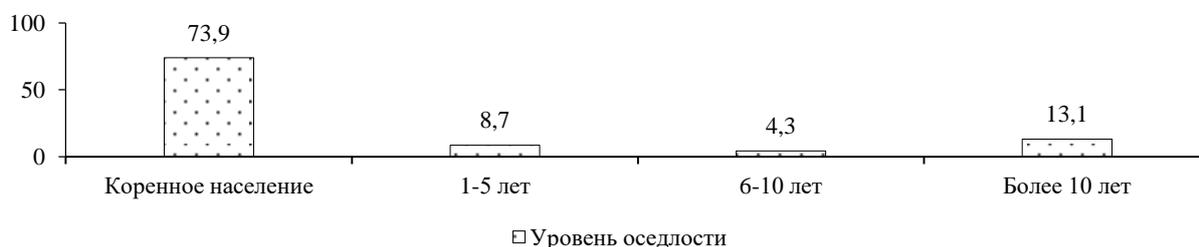


Рис. 5. Анализ миграционной подвижности и приживаемости населения, %
Analysis of migration mobility and population survival rate, %

Согласно результатам, 73,9 % респондентов родились на территории ЯНАО (гг. Салехард, Тарко-Сале, Губкинский, Новый Уренгой, Муравленко) и относятся к коренному населению; 26,1 % респондентов являются пришлым населением, проживающим на арктических территориях 1–5, 6–10 и более 10 лет или работающим вахтами.

Установлено, что среди коренного населения (респондентов, родившихся на территории

ЯНАО) 39 % составляют представители коренных малочисленных народов Севера, в т. ч. представители финно-угорской группы (манси, ханты) – 4 %, самодийской группы (ненцы) – 35 %. Пришлое население в основном представлено славянской группой.

В результате полученных данных миграционной подвижности респондентов был проведен сравнительный анализ чувствительности к основным вкусам (рис. 6).

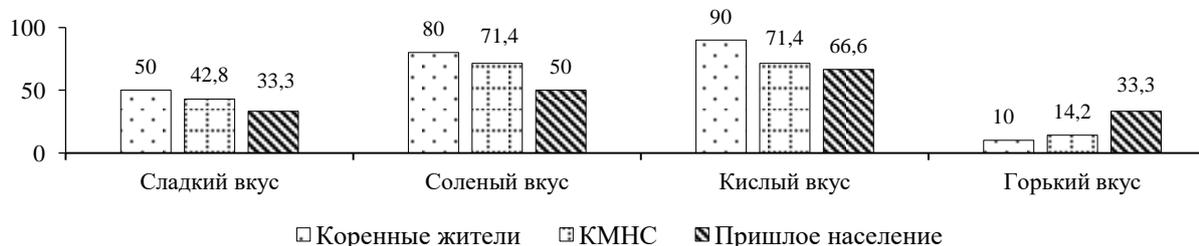


Рис. 6. Распознавание основных вкусов коренным и пришлым населением Арктической зоны РФ, %
Recognition of basic tastes by the indigenous and alien populations of the Arctic zone of the RF, %

Определено, что сладкий вкус лучше идентифицировали коренные жители Арктической зоны РФ (50 % в сравнении с КМНС – 42,8 %). Хуже всех распознали сладкий вкус респонденты из числа пришлого населения, что может быть связано с более высокой чувствительности коренного населения в связи с меньшим употреблением сахара и сенсбилизацией к нему. Соленый и кислый вкус также лучше идентифицировали респонденты из числа коренного населения – 80 и 90 % по сравнению с 50 и 66,6 % у пришлого населения, что может быть связано с вкусовыми привычками, сформиро-

ванными национальной традиционной кухней северных народов. Горький вкус лучше идентифицировали представители пришлого населения (33,3 %) в сравнении с коренным (10 %) и КМНС (14,2 %) соответственно. Таким образом, определено, что сенсорная чувствительность ко всем основным вкусам составляет: у коренного населения – 57,5 %, у КМНС – 49,9 %, у пришлого населения – 45,8 %.

Результаты исследования обонятельных способностей по основным группам ароматов среди коренного и пришлого населения представлены на рисунке 7.

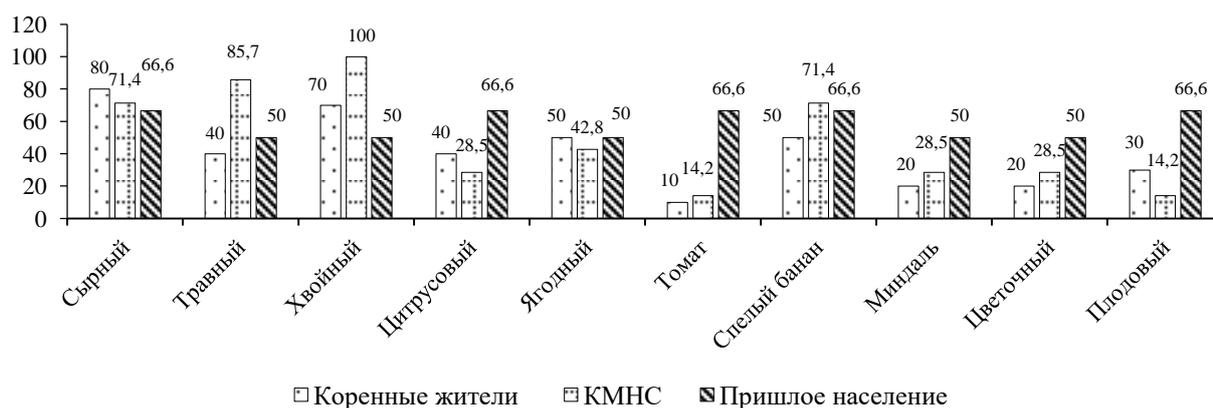


Рис. 7. Распознавание основных групп ароматов коренным и пришлым населением Арктической зоны РФ, %
 Recognition of the main groups of flavors by the indigenous and alien populations of the Arctic zone of the Russian Federation, %

Согласно полученным результатам, коренными жителями и КМНС верно идентифицированы следующие группы основных ароматов: травный, ягодный и хвойный. Пришлое население верно распознало фруктовый (миндаль, вишня), цветочный и плодовые ароматы, что может быть связано с их средой обитания до прибытия на Север. Цитрусовый аромат одинаково определили коренные жители и КМНС и пришлое население по 68,5 и 66,6% соответственно.

В соответствии с результатами полученных исследований были определены следующие направления разработки функциональных шоколадных конфет для населения Арктической зоны РФ: шоколад темный с капсаицином, снижающий холодовой стресс и улучшающий психоэмоциональное состояние, шоколадные корпусные конфеты с использованием ягод брусники и клюквы с адаптагенными свойствами, шоколадные кремовые конфеты с использованием омега-6-9 жирных кислот и ягод морозики и облепихи для восполнения дефицита полиненасыщенных жирных кислот.

Заключение. Таким образом, определено, что для жителей ЯНАО наиболее легко определяемыми вкусами являются соленый (82,5 %) и кислый (87,1 %), наименее – сладкий (43,5 %) и горький (21,5 %). Результаты обонятельной чувствительности показывают, что легко идентифицируются наиболее знакомые ароматы среды обитания – травный, хвойный, ягодный. Более высокой чувствительностью к основным вкусам и основным группам ароматов обладает женская часть аудитории (37,5 и 22,0 % соответственно).

Результаты сравнения сенсорной способности пришлое население, показывают, что горький вкус лучше определили респонденты из числа пришлое население (33,3 %) в отличие от коренного (10 %) и КМНС (14,2 %) населения. Пришлое население продемонстрировало сниженную способность к идентификации остальных основных вкусов (сладкого, соленого, кислого) – 33 %, 50 и 66 % соответственно, в свою очередь коренные жители и КМНС верно идентифицировали сладкий вкус – 50 и 42,8 %, соленый – 80 и 71,4 %, кислый – 90 и 71,4 % соответственно. Отмечено, что пришлое население верно распознали фруктовый (миндаль, вишня), цветочный и плодовые ароматы, что может быть связано с их средой обитания до прибытия на Север.

Полученные результаты возможно применить при моделировании флейвора шоколадных изделий и оптимизации технологических операций: увеличить время конширования шоколада для снижения горького вкуса и образования комплексного объемного аромата; использовать местное ягодное сырье в различной комбинации, в том числе облепиху, морознику, шикшу для создания традиционного для населения Арктической зоны РФ аромата; интегрировать в зависимости от потребительских свойств, например, делая акцент на кислом, хвойном и ягодном аромате. Исследования будут продолжены в отношении разработки ассортимента функциональных шоколадных конфет с заданными потребительскими свойствами, соответствующими сенсорным возможностям и предпочтениям населения Арктической зоны РФ.

Список источников

1. Заворохина Н.В., Чугунова О.В., Карх Д.А. Влияние геоклиматических условий проживания на сенсорные возможности и сенсорные предпочтения россиян // Практический маркетинг. 2014. № 10 (212). С. 17–24. EDN: SQKHQH.
2. Shamilov Sh.A., Zavorokhina N.V., Tarasov A.V. Wild Arctic Raw Materials and Polyunsaturated Fatty Acids Use in the Functional Chocolate Truffle Development // Food Industry. 2024. Vol. 9, № 2. P. 50–59. DOI: 10.29141/2500-1922-2024-9-2-6. EDN: SPCLDN.
3. Шамилов Ш.А., Заворохина Н.В., Тарасов А.В. Практическое обоснование использования арктического растительного сырья для приготовления функциональных ганашей с повышенным содержанием антиоксидантов // Технологии пищевой и перерабатывающей промышленности АПК – продукты здорового питания. 2024. № 4. С. 122–129. DOI: 10.24412/2311-6447-2024-4-122-129. EDN: LMYUMD.
4. Шамилов Ш.А., Заворохина Н.В., Пастушкова Е.В. Использование дескрипторно-профильного метода сенсорного анализа для оценки качества кремовых конфет с арктическими ягодами // Индустрия питания. 2024. Т. 9, № 4. С. 22–33. DOI: 10.29141/2500-1922-2024-9-4-3. EDN: ZZPFOQ.
5. Заворохина Н.В. Разработка и применение методологии моделирования безалкогольных напитков с учетом сенсорных предпочтений потребителей: дис. ... д-ра техн. наук. Екатеринбург: Уральский государственный экономический университет, 2014. 352 с. EDN: LZUQVO.
6. Чугунова О.В., Заворохина Н.В.; Министерство образования и науки Российской Федерации, Уральский гос. экономический ун-т (УрГЭУ). Использование методов дегустационного анализа при моделировании рецептур пищевых продуктов с заданными потребительскими свойствами. Екатеринбург, 2010. 148 с. EDN: QNIQLZ.
7. Бикбулатова Л.Н. Физиологические особенности состояния адаптации, фактического питания, метаболического профиля и витаминно-элементного статуса у коренного и пришлого населения Крайнего Севера (на примере ЯНАО): дис. ... канд. тех. наук. Ханты-Мансийск: ХМГМА, 2022. 172 с. EDN: TDFNBE.
8. Шамилов Ш. А., Заворохина Н.В., Тарасов А.В. Разработка функциональных конфет для населения Арктики // XXI век: итоги прошлого и проблемы настоящего плюс. 2024. Т. 13, № 3 (67). С. 80–87. EDN: QTUWRQ.
9. Попов В.Г., Кадочникова Г.Д., Буракова Л.Н., и др. Разработка рецептуры комплексной пищевой физиологически функциональной системы с целью получения специализированных продуктов питания для населения Арктики // Ползуновский вестник. 2019. № 1. С. 90–95. EDN: TMTXSA.
10. Белина С.А. Проектирование и оценка качества мясосодержащих продуктов из Арктического сырья: автореф. дис. ...канд. техн. наук. Екатеринбург, 2022. 23 с. EDN: SSJXZS.
11. Логинов В.Г. Коренные малочисленные народы севера: динамика и особенности воспроизводства // Корпоративное управление и инновационное развитие экономики Севера: Вестник Научно-исследовательского центра корпоративного права, управления и венчурного инвестирования Сыктывкарского государственного университета. 2019. № 1. С. 136–149. DOI: 10.34130/2070-4992-2019-1-136-149. EDN: CQISVU.
12. Запесочная И.Л. Проблема адаптации сердечно-сосудистой системы при проживании на Крайнем Севере. М.: Российская медицинская академия последипломного образования, 2015. 127 с.
13. Ефремов И.А. Современные миграционные процессы на Крайнем Севере России // Регионоведение. 2016. № 4 (97). С. 140–159. EDN: XEJPAN.
14. Бикбулатова Л.Н. Адаптация и здоровье населения Арктической зоны Российской Федерации (на примере Ямало-Ненецкого автономного округа). М.: ПИТМ, 2023. 308 с. EDN: KKDCGH.
15. Asifa M. Human. Olfaction at the Intersection of Language, Culture, and Biology // Trends in Cognitive Sciences. 2020. Vol. 25. DOI: 10.1016/j.tics.2020.11.005.
16. Kharkov V., Vagaitzeva K., Zarubin A., et al. Blocks identical by descent in the genomes of the indigenous population of Siberia demonstrate genetic links between populations // Vavilov Journal of Genetics and Breeding. 2023. Vol. 27. P. 55–62. DOI: 10.18699/VJGB-23-08. EDN: EOYRBA.
17. Аверин А.Н., Перова М.В. Курбатов П.Ю., и др. Коренные малочисленные народы Севера, Сибири и Дальнего Востока // Гуманитарные, социально-экономические и общественные науки. 2023. № 11. С. 20–26. DOI: 10.23672/SAE.2023.11.11.037. EDN: PUABCA.

18. Cardona A., Pagani L., Antão T.R., et al. Genome-Wide Analysis of Cold Adaptation in Indigenous Siberian Populations // PLoS ONE. 2014. Vol. 9. DOI: 10.1371/journal.pone.0098076. EDN: SOPUGL.
19. Hancock A.M., Clark V.J., Qian Y., et al, Population genetic analysis of the uncoupling proteins supports a role for UCP3 in human cold resistance // Mol Biol Evol. 2011. Vol. 28 (1). P. 601–615. DOI: 10.1093/molbev/msq228. EDN: OAPEIX.
20. Богораз В.Г. Чукчи. Ленинград: Издательство Института народов Севера ЦИК СССР, 1934. 223 с.
21. Татарникова А.И. Чем пахнут «чужие»: санитарно-гигиеническая культура аборигенного населения Тобольской губернии второй половины XIX в. (по материалам сибирской прессы) // Вестник археологии, антропологии и этнографии. 2013. № 4 (23). С. 127–132. EDN: RSWICR.
22. Подмаскин В.В. Народные знания чукчей // Известия Восточного института. 2022. № 1 (53). С. 27–37. DOI: 10.24866/2542-1611/2022-1/27-37. EDN: PNSVWV.
23. Колосова О.Н., Малогулова И.Ш. Особенности вкусовой чувствительности человека на Севере // Наука и образование. 2007. № 2. С. 102–106. EDN: KAQAZX.
24. Лебедева У.М., Мингазова Э.Н. К вопросу о сохранении традиций национальных кухонь и питания народов Российского севера // Российская Арктика. 2020. № 2. С. 56–64. DOI: 10.24411/2658-4255-2020-12095. EDN: QLMQWQ.
25. Беркетова Л.В., Короткова Д. Необычные блюда народов севера // Бюллетень науки и практики. 2021. № 2. С. 227–236. DOI: 10.33619/2414-2948/63/22. EDN: ODQWDB.
26. Гасанов Р.Б., Жиров В.К. Влияние низких температур на феноритмы растений различных жизненных форм в антропогенных условиях Крайнего севера // Вестник МГТУ. 2010. № 4-2. С. 989–993. EDN: NQZHET.
27. Мегалинская И.З., Тертица Т.К. Влияние погодных условий 2010 г. на плодоношение дикорастущих ягодников Печоро-Ильчского заповедника // Труды Мордовского государственного природного заповедника им. П.Г. Смидовича. 2011. № 9. С. 99–105. EDN: OXRDFH.
28. Dalton P. Fragrance perception: From the nose to the brain // Journal of Cosmetic Science. 2000. Vol. 51.
29. Бобров Н.И. Об изменении слизистой оболочки носа при адаптации к холоду на севере // Гигиена и санитария. 1963. № 1. С. 99–101.
30. Мишкевич Э.Ю. Формирование и оценка потребительских свойств продуктов питания для людей, работающих в условиях низких температур: дис. ... канд. техн. наук. Краснодар, 2022. 186 с. EDN: JFQKMZ.
31. Бочаров М.И. Терморегуляция организма при холодových воздействиях (обзор). Сообщение I // Журнал медико-биологических исследований. 2015. № 1. С. 5–15. EDN: TPDPAR.
32. Шлейкин А.Г. Адаптация организма к воздействию низких температур // Вестник МАХ. 2004. № 1. С. 26–29. EDN: PNMMSJ.
33. Уварова Т.Е., Бурцева Т.Е., Неустроева Т.С., и др. Морфологические и физиологические особенности коренного населения Крайнего Севера // Дальневосточный медицинский журнал. 2009. № 2. С. 114–118. EDN: NDZASF.
34. Мулик А.Б., Долецкий А.Н., Юсупов В.В., и др. Особенности адаптации молодых людей к новым условиям окружающей среды при смене места жительства // Вестник ВолГМУ. 2022. № 4. С. 78–87. DOI: 10.19163/1994-9480-2022-19-4-78-87. EDN: IUQLGV.
35. Богомазова Ю.И. Формирование потребительских свойств сыровоточных напитков геронтологической направленности: дис. ... канд. техн. наук. Екатеринбург, 2019. 167 с. EDN: NLDHVM.

References

1. Zavorohina NV, Chugunova OV, Karh DA. Influence of geoclimatic conditions of accommodation on sensory opportunities and sensory preferences of russians. *Prakticheskiy marketing*. 2014;10:17-24. (In Russ.). EDN: SQKHQH.
2. Shamilov ShA, Zavorokhina NV, Tarasov AV. Wild Arctic Raw Materials and Polyunsaturated Fatty Acids Use in the Functional Chocolate Truffle Development. *Food Technology*. 2024;9(2):50-59. DOI: 10.29141/2500-1922-2024-9-2-6. EDN: SPCLDN.
3. Shamilov ShA, Zavorohina NV, Tarasov AV. Practical substantiation of the use of Arctic vegetable raw materials for preparation of functional ganache's with increased content of antioxidants.

- Tehnologii pischevoy i pererabatyvayushey promyshlennosti APK – produkty zdorovogo pitaniya.* 2024;4:122-129. (In Russ.). DOI: 10.24412/2311-6447-2024-4-122-129. EDN: LMYUMD.
4. Shamilov ShA, Zavorohina NV, Pastushkova EV. Using sensory analysis the descriptor-profile method to assess creamy candies quality with arctic berries. *Food Technology.* 2024;9(4):22-33. (In Russ.). DOI: 10.29141/2500-1922-2024-9-4-3. EDN: ZZPFOQ.
 5. Zavorohina NV. *Razrabotka i primeneniye metodologii modelirovaniya bezalkogol'nykh napitkov s uchetom sensorykh predpochteniy potrebiteley* [dissertation]. Ekaterinburg: Ural'skiy gosudarstvenny ekonomicheskiy universitet, 2014. 352 p. (In Russ.). EDN: LZUQVO.
 6. Chugunova OV, Zavorohina NV. Ministerstvo obrazovaniya i nauki RF, Ural'skiy gos. ekonomicheskiy un-t (UrGEU). *Ispol'zovaniye metodov degustatsionnogo analiza pri modelirovanii receptur pischevykh produktov s zadannymi potrebitel'skimi svoystvami.* Ekaterinburg; 2010. 148 p. (In Russ.). EDN: QNIQLZ.
 7. Bikbulatova LN. *Fiziologicheskie osobennosti sostoyaniya adaptatsii, fakticheskogo pitaniya, metabolicheskogo profilya i vitaminno-elementnogo statusa u korennoy i prishlogo naseleniya Kraynego Severa (na primere YaNAO)* [dissertation]. Hanty-Mansiysk: HMGMA; 2022. 172 p. (In Russ.). EDN: TDFNBE.
 8. Shamilov ShA, Zavorohina NV, Tarasov AV. Development of functional sweets for the Arctic population. *XXI vek: itogi proshlogo i problemy nastoyaschego plyus.* 2024;13(3):80-87. (In Russ.). EDN: QTUWRxQ.
 9. Popov VG, Kadochnikova GD, Burakova LN, et al. Razrabotka receptury kompleksnoy pischevoy fiziologicheski funktsional'noy sistemy s cel'yu polucheniya specializirovannykh produktov pitaniya dlya naseleniya Arktiki. *Polzunovskiy vestnik.* 2019;1:90-95. (In Russ.). EDN: TMTXSA.
 10. Belina SA. *Proektirovaniye i ocenka kachestva myasosoderzhaschikh produktov iz Arkticheskogo syr'ya* [abstract of the dissertation]. Ekaterinburg; 2022. 23 p. (In Russ.). EDN: SSJXZS.
 11. Loginov VG. Indigenous peoples of the north: dynamics of demographic indicators and features of reproduction. *Corporate governance and innovative economic development of the North: Bulletin of the Research Center of Corporate Law, Management and Venture Capital of Syktyvkar State University.* 2019;1:136-149. (In Russ.). DOI: 10.34130/2070-4992-2019-1-136-149. EDN: CQISVU.
 12. Zapesochnaya IL. *Problema adaptatsii serdechno-sosudistoy sistemy pri prozhivanii na Kraynem Severe.* Moscow: Rossiyskaya medicinskaya akademiya poslediplomnogo obrazovaniya; 2015. 127 p.
 13. Efremov IA. Present migration processes in the Far North of Russia. *Regionologiya.* 2016;4:140-159. (In Russ.). EDN: XEJPAN.
 14. Bikbulatova LN. *Adaptatsiya i zdorov'e naseleniya Arkticheskoy zony Rossiyskoy Federatsii: (na primere Yamalo-Nenetskogo avtonomnogo okruga).* Moscow: RITM; 2023. 308 p. (In Russ.). EDN: KKDCGH.
 15. Asifa M. Human Olfaction at the Intersection of Language, Culture, and Biology. *Trends in Cognitive Sciences.* 2020;25. DOI: 10.1016/j.tics.2020.11.005.
 16. Kharkov V, Vagaitzeva K, Zarubin A, et al. Blocks identical by descent in the genomes of the indigenous population of Siberia demonstrate genetic links between populations. *Vavilov Journal of Genetics and Breeding.* 2023;27:55-62. DOI: 10.18699/VJGB-23-08. EDN: EOYRBA.
 17. Averin AN, Perova MV, Kurbatov PYu, et al. Indigenous peoples of the North, Siberia and the Far East. *Humanities, social-economic and social sciences.* 2023;11:20-26. (In Russ.). DOI: 10.23672/SAE.2023.11.11.037. EDN: PUABCA.
 18. Cardona A, Pagani L, Antão TR, et al. Genome-Wide Analysis of Cold Adaptation in Indigenous Siberian Populations. *PLoS ONE.* 2014;9. DOI: 10.1371/journal.pone.0098076. EDN: SOPUGL.
 19. Hancock AM, Clark VJ, Qian Y, et al. Population genetic analysis of the uncoupling proteins supports a role for UCP3 in human cold resistance. *Mol Biol Evol.* 2011;28:601-615. DOI: 10.1093/molbev/msq228. EDN: OAPEIX.
 20. Bogoraz VG. *Chukchi.* Leningrad: Izdatel'stvo Instituta narodov Severa CIK SSSR; 1934. 223 p. (In Russ.).
 21. Tatarnikova AI. Chem pahnut «Chuzhie»: sanitarno-gigienicheskaya kul'tura aborigennogo naseleniya Tobol'skoy gubernii vtoroy poloviny XIX v. (po materialam sibirskoy pressy). *Vestnik arheologii, antropologii i etnografii.* 2013;4:127-132. (In Russ.). EDN: RSWICR.
 22. Podmaskin VV. Folk knowledge of the Chukchi. *Oriental Institute Journal.* 2022;1:27-37. (In Russ.). DOI: 10.24866/2542-1611/2022-1/27-37. EDN: PNSVWV.

23. Kolosova ON, Malogulova ISh. Osobennosti vkusovoy chuvstvitel'nosti cheloveka na Severe. *Nauka i obrazovanie*. 2007;2:102-106. EDN: KAQAZX.
24. Lebedeva UM, Mingazova EN. On the issue of preserving the traditions of national cuisines and nutrition of the peoples of the Russian North. *Rossiyskaya Arktika*. 2020;2:56-64. (In Russ.). DOI: 10.24411/2658-4255-2020-12095. EDN: QLMQWQ.
25. Berketova LV, Korotkova D. Northern ethnic groups unusual dishes. *Bulletin of Science and Practice*. 2021;2:227-236. (In Russ.). DOI: 10.33619/2414-2948/63/22. EDN: ODQWDB.
26. Gasanov RB, Zhironov VK. Low temperature effects on phenological rhythms of higher plants of different growth form in the Far North town conditions. *Vestnik MGTU*. 2010;4-2:989-993. EDN: NQZHET.
27. Megalinskaya IZ, Tertica TK. Vliyanie pogodnykh usloviy 2010 g. na plodonoshenie dikorastuschih yagodnikov Pechoro-Ilychskogo zapovednika. *Trudy Mordovskogo gosudarstvennogo prirodnogo zapovednika im. P.G. Smidovicha*. 2011;9:99-105. (In Russ.). EDN: OXRDFH.
28. Dalton P. Fragrance perception: From the nose to the brain. *Journal of Cosmetic Science*. 2000;51.
29. Bobrov NI. Ob izmenenii slizistoy obolochki nosa pri adaptatsii k holodu na severe. *Gigiena i sanitariya*. 1963;1:99-101. (In Russ.).
30. Mishkevich EYu. *Formirovanie i ocenka potrebitel'skikh svoystv produktov pitaniya dlya lyudey, rabotayuschih v usloviyakh nizkikh temperatur* [dissertation]. Krasnodar, 2022. 186 p. EDN: JFQKMZ.
31. Bocharov MI. Thermoregulation in cold environments (Review). Report 1. *Zhurnal mediko-biologicheskikh issledovaniy*. 2015;1:5-15. (In Russ.). EDN: TPDPAR.
32. Shleykin AG. Adaptatsiya organizma k vozdeystviyu nizkikh temperature. *Vestnik MAH*. 2004;1:26-29. (In Russ.). EDN: PNMMSJ.
33. Uvarova TE, Burceva TE, Neustroeva TS, et al. Morphological and physiological base for living activity of indigenous population of the Far North. *Dal'nevostochnyy medicinskiy zhurnal*. 2009;2:114-118. (In Russ.). EDN: NDZASF.
34. Mulik AB, Doleckiy AN, Yusupov VV, et al. Features of adaptation of young people to new environmental conditions when changing the place of residence. *Journal of VolSMU*. 2022;4:78-87. (In Russ.). DOI: 10.19163/1994-9480-2022-19-4-78-87. EDN: IUQLGV.
35. Bogomazova Yul. *Formirovanie potrebitel'skikh svoystv syvorotochnykh napitkov gerontologicheskoy napravlenosti* [dissertation]. Ekaterinburg, 2019. 167 p. (In Russ.). EDN: NLDHVM.

Статья принята к публикации 01.04.2025 / The article accepted for publication 01.04.2025.

Информация об авторах:

Шамиль Асхабович Шамилов¹, аспирант кафедры технологий питания

Наталья Валерьевна Заворохина², профессор кафедры технологий питания, доктор технических наук, профессор

Ольга Викторовна Чугунова³, заведующая кафедрой технологий питания, доктор технических наук, профессор

Information about the authors:

Shamil Askhabovich Shamilov¹, Postgraduate student at the Department of Food Technology

Natalia Valerievna Zavorokhina², Professor at the Department of Food Technology, Doctor of Technical Sciences, Professor

Olga Viktorovna Chugunova³, Head of the Department of Food Technologies, Doctor of Technical Sciences, Professor

