

На правах рукописи



ГОРБАЧЕВ ДМИТРИЙ ОЛЕГОВИЧ

АНАЛИЗ И РАЗРАБОТКА КОМПЛЕКСНОГО ПОДХОДА К ОЦЕНКЕ
АЛИМЕНТАРНО-ОБУСЛОВЛЕННЫХ РИСКОВ ЗДОРОВЬЮ
ТРУДОСПОСОБНОГО НАСЕЛЕНИЯ

3.2.1 – Гигиена

АВТОРЕФЕРАТ
диссертации на соискание ученой степени
доктора медицинских наук

Москва – 2021

Работа выполнена в Федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Самарский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации, г. Самара

НАУЧНЫЙ КОНСУЛЬТАНТ:

Сафонова Ольга Викторовна доктор медицинских наук, доцент, директор Института профилактической медицины ФГБОУ ВО СамГМУ Минздрава России

ОФИЦИАЛЬНЫЕ ОППОНЕНТЫ:

Турчанинов Денис Владимирович доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой гигиены, питания человека ФГБОУ ВО ОмГМУ Минздрава России

Максимов Сергей Алексеевич доктор медицинских наук, доцент, ведущий научный сотрудник отдела эпидемиологии хронических неинфекционных заболеваний ФГБУ «НМИЦ ТПМ» Минздрава России

Фролова Оксана Александровна доктор медицинских наук, профессор кафедры общей гигиены КГМА - филиала ФГБОУ ДПО РМАНПО Минздрава России, доцент

ВЕДУЩАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ:

Федеральное государственное бюджетное учреждение "Центр стратегического планирования и управления медико-биологическими рисками здоровью" Федерального медико-биологического агентства (г. Москва)

Защита диссертации состоится «___» _____20__г. в __. __ на заседании диссертационного совета 24.1.241.01 при ФГБУН "ФИЦ питания и биотехнологии" по адресу: 109240, Москва, Устьинский проезд, 2/14

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке ФГБУН "ФИЦ питания и биотехнологии", а также на сайте www.iop.ru

Автореферат разослан "___" _____ 2021 г.

Учёный секретарь диссертационного совета,
кандидат биологических наук

Шумакова Антонина Александровна

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы исследования

Рост численности населения, увеличение ожидаемой продолжительности жизни, сохранение и укрепление здоровья населения определены как целевые показатели достижения национальных целей развития Российской Федерации в соответствии с Указом Президента Российской Федерации от 21 июля 2020 года № 474 «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2030 года» [Указ Президента Российской Федерации от 21 июля 2020 года № 474 «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2030 года», 2020].

Питание – фактор внешней среды, оказывающий непосредственное влияние на здоровье человека, определяющий условия для нормального роста и развития организма, поддерживающий высокую работоспособность, повышающий адаптационный потенциал при воздействии неблагоприятных факторов окружающей среды, при этом фактор питания может оказывать как положительное влияние на здоровье человека, так и отрицательное [Онищенко Г. Г. и др., 2002, 2006; Лисицын Ю.П., 2012; Никитюк Д.Б. и др., 2016, 2018; Тутельян В.А. и др., 2019, 2020; Timlin D. et al., 2020].

Несмотря на реализацию различных федеральных и региональных программ в области здорового питания в нашей стране и за рубежом продолжает оставаться высоким уровень распространенности алиментарно-зависимых заболеваний: сердечно-сосудистые заболевания, сахарный диабет, ожирение, новообразования, железодефицитная анемия, остеопороз, йоддефицитные состояния, проявления микронутриентной недостаточности [Дедов И.И. и др., 2017; Заридзе Д.Г., 2017; Коденцова В.М. и др., 2018; Фролова О.А. и др., 2018; Мартинчик А.Н. и др., 2020; Тутельян В.А. и др., 2020; Pandol S.J. et al., 2017; Saklayen, M.G., 2018; Kopp W., 2020].

В Российской Федерации разработана и внедрена многоуровневая система мониторинга за состоянием питания различных групп населения [Батулин А.К. и др., 2020]. Проводимые эпидемиологические исследования по изучению фактического питания, свидетельствуют о несоответствии фактического потребления пищевых веществ и энергии физиологическим потребностям в указанных компонентах во всех группах населения, в работах ученых отмечается, что рационы большинства граждан России избыточны по содержанию в них жиров, простых сахаров и недостаточны по содержанию ПНЖК, минералов, витаминов, пищевых волокон [Коденцова В.М. и др., 2018; Мартинчик А.Н. и др., 2019; Батулин А.К. и др., 2020; Тутельян В.А. и др., 2020].

Выявляемые как в нашей стране, так и за рубежом, нарушения принципов рационального питания работниками различных профессиональных групп приводят не только к снижению производительности труда, нарушению техники безопасности, но и к нарушению психического состояния, повышению уровня алиментарно-зависимой патологии, снижению сопротивляемости организма к неблагоприятному воздействию ксенобиотиков [Истомин А.В., Василенко О.А.,

Синода В.А., 2009; Батулин А.К., 2013; Спиричев В.Б., Трихина В.В., 2015; Кобелькова И.В. и др., 2017; Ефремов В.Н. и др., 2019; Raulio S., Roos E., Mukala K., 2008; Wolfenden L. et al., 2018]. Таким образом, характер и структура питания, удовлетворение физиологических потребностей в пищевых веществах и энергии являются одним из ключевых элементов, обеспечивающих здоровье человека, при этом главная роль в сохранении и укреплении здоровья принадлежит самому человеку, его образу жизни, пищевому поведению.

С другой стороны, пища может быть источником поступления потенциально опасных веществ, к которым можно отнести антропогенные контаминанты, способные привести к развитию канцерогенных и неканцерогенных эффектов, вызывающих снижение устойчивости организма к воздействию внешних неблагоприятных факторов, в том числе с которыми контактирует человек во время профессиональной деятельности на рабочем месте [Онищенко Г.Г. и др., 2014; Зайцева Н.В., 2018; Шур П.З и др., 2019; Ракитский В.Н. и др., 2020; Хотимченко С.А. и др., 2020; Gall J.E., Boyd R.S., Rajakaruna N., 2015; Briffa J., Sinagra E., Blundell R., 2020]. В этой связи, первостепенная роль в сохранении здоровья населения принадлежит органам государственной власти Российской Федерации и органам санитарно-эпидемиологического надзора [Попова А.Ю., 2018].

Актуальным направлением совершенствования системы мониторинга за состоянием питания населения является разработка комплексного подхода к оценке алиментарно-обусловленных рисков здоровью трудоспособного населения, основывающегося на анализе характера и структуры питания, а также на изучении контаминации пищевых продуктов, с последующей разработкой и реализацией профилактических мероприятий в области здорового питания.

При этом в качестве эффективных инструментов реализации мониторинга питания является применение методов цифровой обработки информации данных фактического питания на основе программ ЭВМ, лежащее в основе нового научного направления «цифровая нутрициология» [Постановление Президиума РАН, 2018; Бессонов В.В. и др. 2020; Тутельян В.А. и др., 2020; Орлов Ю.Н. и др., 2020].

Степень разработанности темы исследования

Существующие литературные данные посвящены изучению алиментарно-обусловленных рисков здоровью с учетом данных фактического питания и пищевого статуса различных профессиональных групп трудоспособного населения [Спиричев В.Б., Трихина В.В., 2015; Кобелькова И.В. и др. 2013, 2017; Данилова Ю.В., Турчанинов Д.В., Ефремов В.М., 2017; Тармаева И.Ю. и др. 2017, 2018; Мажаева Т.В. и др. 2018; Фролова О.А и др. 2018; Дубенко С.Э. и др. 2019; Raulio S. et al., 2008; Wolfenden L. et al., 2018].

Одним из вариантов эпидемиологической оценки рационов является получение научных знаний в области эмпирических моделей питания, характеризующих питание индивидуума с позиций пищевых предпочтений и использующих в своей основе методы статистической обработки информации (факторный анализ, кластерный анализ, регрессия пониженного ранга), при этом

в основе построения моделей, в основном, лежит статистический анализ частоты потребления укрупненных групп пищевых продуктов без учета количества потребления [Тапешкина Н.В. с соавт., 2018; 2019; Максимов С.А. с соавт., 2019; 2020; Исаков В.А. с соавт., 2020; Devlin U. et al. 2012, Jannasch F., Riordan F., Andersen L.F., 2018; Schulze M.V. et al., 2018]. При этом в Российской Федерации исследований, посвященных изучению эмпирических моделей питания и ассоциированных с ними факторов риска алиментарно-зависимых заболеваний, крайне мало [Максимов С.А. с соавт., 2020].

Отдельные работы связаны с изучением влияния антропогенных контаминантов пищи на формирование неканцерогенных и канцерогенных рисков здоровью населения различных субъектов РФ с учетом уровней среднегодового потребления пищевых продуктов по данным Росстата, что не всегда дает объективную картину рисков нагрузки [Цунина Н.М., Аюпова Л.В., 2012; Турчанинов Д. В. и др. 2012; Феттер В.В. и др. 2014; Кику П.Ф. и др. 2016; Зайцева Н.В., 2018; Лыжина А.В. и др. 2018; Салдан И.П. и др. 2018; Шур П.З. и др. 2019; Ракитский В.Н. и др., 2020; Хотимченко С.А. и др. 2020].

Вместе с тем, научных исследований, основанных на комплексном подходе к оценке рисков здоровью трудоспособного населения с учетом изучения эмпирических моделей питания (по данным суточного потребления пищевых продуктов), антропогенной нагрузки контаминантов пищи, на основе программных комплексов не проводилось.

Цель исследования: разработка научно-методических подходов к оценке алиментарно-обусловленных рисков здоровью трудоспособного населения в рамках реализации программы профилактики алиментарно-зависимых заболеваний.

Задачи исследования:

1. Проанализировать современные тенденции медико-демографических процессов, обусловленных питанием.
2. Разработать программный комплекс для оценки алиментарно-обусловленных рисков здоровью.
3. Выявить особенности пищевого поведения трудоспособного населения с использованием факторного и кластерного анализов.
4. Оценить показатели физического развития и пищевого статуса трудоспособного населения в зависимости от сформированных моделей и кластеров питания.
5. Выявить зависимость между алиментарными факторами риска здоровью и особенностями пищевого поведения.
6. Изучить неканцерогенные и канцерогенные риски здоровью населения, в том числе на основе эволюционных моделей, обусловленные контаминацией пищевых продуктов химическими веществами и радионуклидами, при различных сценариях поступления контаминантов с учетом сформированных кластеров питания.
7. Обосновать и разработать алгоритм комплексного подхода к оценке алиментарно-обусловленных рисков здоровью трудоспособного населения, а

также основанную на нем программу профилактики алиментарно-зависимых заболеваний.

Научная новизна исследования

На основе углубленного анализа динамики многолетней первичной заболеваемости трудоспособного населения по нозологиям, ассоциированным с питанием, проведено картирование территории Самарской области в рамках организации профилактической работы в конкретных муниципалитетах.

Впервые разработаны научно-методические подходы, используемые в системе мониторинга алиментарно-обусловленных рисков здоровью, основанные на комплексном применении результатов оценки фактического питания, пищевого статуса, социально-психологического анализа пищевого поведения, алиментарной нагрузки антропогенных контаминантов, методов статистического моделирования и корреляционного анализа.

Гигиеническая оценка алиментарно-обусловленных рисков здоровью трудоспособного населения осуществлялась с применением разработанного автоматизированного программного комплекса. Полученные результаты позволили получить новые представления о формировании рискованной нагрузки здоровью с учетом особенностей фактического питания, что также может являться основой для индивидуальной коррекции пищевого поведения и пищевого статуса в рамках организации профилактических мероприятий.

Использование методов многомерного статистического анализа (факторный и кластерный анализ) в оценке фактического питания трудоспособного населения с учетом суточного потребления пищевых продуктов позволило сформировать 5 устойчивых моделей и кластеров питания, характеризующих особенности пищевого поведения, в том числе среди лиц с лакто-овоовегетарианским типом питания. Установлена зависимость между полученными моделями, кластерами питания и риском развития ожирения, гипертонической болезни, витаминной недостаточности, метаболическими факторами риска.

Впервые при оценке канцерогенных и неканцерогенных рисков здоровью, обусловленных нагрузкой контаминантами пищи антропогенной природы, в том числе радионуклидами, использован методический подход, основанный на использовании уровней фактического потребления основных групп пищевых продуктов при построении эволюционных моделей риска, с учетом сформированных кластеров питания.

При построении эволюционных моделей риска здоровью получены новые данные о временных этапах формирования максимальной рискованной нагрузки в кластерах питания. Выявлены приоритетные контаминанты пищи, формирующие рискованную нагрузку, в числе которых оказались нитраты, ДДТ, кадмий, свинец, ртуть, мышьяк, поступающие в организм, в основном, за счет хлеба и хлебных продуктов, овощей и бахчевых, мяса и мясопродуктов, сахара и кондитерских изделий, молока и молочных продуктов.

Впервые научно обоснованы уровни канцерогенных и неканцерогенных рисков здоровью при различных сценариях поступления контаминантов с учетом сформированных кластеров питания.

На основе полученных результатов разработана трехуровневая программа профилактики, направленная на снижение неблагоприятного воздействия алиментарно-обусловленных рисков здоровью трудоспособного населения с учетом особенностей пищевого поведения.

Теоретическая и практическая значимость работы

При использовании многомерного статистического анализа в эмпирической оценке фактического питания населения получены новые фундаментальные знания в области эпидемиологии питания, позволившие установить зависимость между факторами риска развития алиментарно-обусловленных заболеваний и особенностями пищевого поведения. Результаты исследования позволяют использовать полученную информацию в ходе осуществления мониторинга за состоянием питания, а также разработке и внедрению профилактических программ на различных уровнях (федеральном, региональном, в организованных коллективах, индивидуальном уровне). Концептуальным решением задачи по изучению формирования рисков нагрузки антропогенными контаминантами пищи, в том числе с построением эволюционных моделей риска, является применение способа оценки риска здоровью, основанного на учете особенностей пищевого поведения.

Использование разработанного авторского программного комплекса, включающего в себя электронную базу данных о пищевом поведении и показателях пищевого статуса трудоспособного населения (свидетельство о государственной регистрации базы данных №2018620604), программу для ЭВМ по оценке фактического питания «Нутри-проф» (версия 2.9, свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ 2018616124), программу для ЭВМ по индивидуальной оценке пищевого статуса (свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ №2018615020), программу для ЭВМ «Рацион питания» (свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ №2019616908), обучающую программу «Основы нутрициологии» (свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ №2018615269), базу данных по контаминации пищевых продуктов (свидетельство о государственной регистрации базы данных №2018620807) позволяет на современном уровне осуществлять мониторинг за состоянием питания населения, проводить оценку алиментарно-обусловленных рисков здоровью специалистам широкого профиля.

Внедрение результатов

Полученные в процессе выполнения диссертационной работы результаты внедрены в работу Управления Роспотребнадзора по Самарской области, ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Самарской области», ГБУЗ «Самарский областной центр медицинской профилактики «Центр общественного здоровья», ГУЗ «Центр общественного здоровья и медицинской профилактики Ульяновской области», ГБУЗ «Пензенский областной центр общественного

здоровья и медицинской профилактики». Разработанный в ходе диссертационного исследования программный комплекс внедрен в практическую деятельность ФБУН «Уфимский НИИ медицины труда и экологии человека», ООО «Атлас», ФГБУЗ «Западно-Сибирский центр ФМБА России», ГБУЗ «Челябинский областной клинический центр онкологии и ядерной медицины», КДЦ «Здоровое питание» ФГБОУ ВО СамГМУ Минздрава России. Разработанные по результатам исследования обучающая программа ЭВМ, методические рекомендации по оценке алиментарно-обусловленных рисков здоровью внедрены в учебный процесс кафедры гигиены питания с курсом гигиены детей и подростков ФГБОУ ВО СамГМУ Минздрава России, кафедры гигиены питания ФГБОУ ВО «Северо-западный государственный медицинский университет им. И.И. Мечникова» Минздрава России, ФГБОУ ВО ПГМУ им. академика Е.А. Вагнера Минздрава России.

Методология и методы исследований

В основу проведенной работы были заложены гигиенические, лабораторные, статистические исследования. С целью изучения фактического питания и комплексного анализа алиментарно-обусловленных рисков здоровью применялся разработанный авторский программный комплекс для ЭВМ и базы данных. Оценка параметров физического развития осуществляли с помощью антропометрических методик, а также с применением многокомпонентной модели оценки состава тела. Изучение биохимических маркеров метаболического и витаминного статусов осуществляли с помощью современных лабораторных методик. Для оценки неблагоприятного влияния контаминантов, содержащихся в пищевых продуктах, на здоровье потребителей, применялись методики оценки канцерогенных и неканцерогенных рисков здоровью, в том числе на основе построения эволюционных моделей риска. В рамках проведенного исследования применялись методы ретроспективного, логического, структурного, сравнительного анализов, обработка материала проводилась с помощью методов многомерной статистики и математического моделирования. Исследование одобрено комитетом по биоэтике при ФГБОУ ВО СамГМУ Минздрава России.

Основные положения, выносимые на защиту

1. Комбинированное применение методов многомерной статистики (факторного и кластерного анализов) в изучении фактического питания трудоспособного населения с использованием разработанного автоматизированного программного комплекса.
2. Результаты оценки факторов риска алиментарно-зависимых заболеваний с учетом моделей и кластеров питания.
3. Характеристика уровней неканцерогенных и канцерогенных рисков здоровью населения, обусловленных контаминацией пищевых продуктов химическими веществами, радионуклидами, с учетом кластеров питания.
4. Эволюционные модели риска здоровью в кластерах питания при различных сценариях поступления контаминантов.

5. Алгоритм применения комплексного подхода в изучении алиментарно-обусловленных рисков здоровью трудоспособному населению, обусловленных влиянием 2-х основных групп факторов (нарушений характера и структуры питания населения, а также антропогенной контаминации пищи) в реализации мониторинга за состоянием питания различных групп населения и профилактических программ.

Степень достоверности результатов

Достоверность диссертационной работы подтверждается характером выборки, применением современных статистических методов обработки информации, личного участия автора в работе над каждым этапом исследования. Выводы соответствуют поставленным целям и задачам, согласуются с результатами исследования.

Апробация результатов

Основные положения диссертационного исследования доложены и обсуждены на: Международной научно-практической конференции «Закономерности и тенденции развития науки в современном обществе» (г. Уфа, 2013), XIX Форуме «Национальные дни лабораторной медицины России – 2015» (г. Москва, 2015), XVI Всероссийском конгрессе нутрициологов и диетологов с международным участием, посвященного 100-летию со дня рождения основателя отечественной нутрициологии А.А. Покровского «Фундаментальные и прикладные аспекты нутрициологии и диетологии. Качество пищи» (г. Москва, 2016), международной научно-практической конференции «Актуальные проблемы и достижения в медицине» (г. Самара, 2017), XII Международной научно-практической конференции «Стратегия развития современной науки» (г. Н. Чарльстон, США, 2017), XIII Международной конференции по биологическим и медицинским наукам (г. Вена, Австрия, 2017), Международной научно-практической конференции «Актуальные вопросы и перспективы развития медицины» (г. Омск, 2017), XIV Российском национальном конгрессе с международным участием "Профессия и здоровье" (г. Санкт-Петербург, 2017), XII Всероссийском съезде гигиенистов и санитарных врачей «Российская гигиена – развивая традиции, устремляемся в будущее» (г. Москва, 2017), XI научно-практической конференции с международным участием «Здоровое поколение-международные ориентиры 21 века» (г. Самара, 2017), III Межрегиональной научно-практической конференции с международным участием «Гигиена: здоровье и профилактика» (г. Самара, 2018), XXV Российском национальном конгрессе «Человек и лекарство» (г. Москва, 2018), Всероссийской научно-практической конференции «Неинфекционные заболевания и здоровье населения России» (г. Москва, 2018), Конгрессе терапевтов и врачей общей практики (г. Самара, 2018), XVII Всероссийском конгрессе с международным участием «Фундаментальные и прикладные аспекты нутрициологии и диетологии. Лечебное, профилактическое и спортивное питание» (г. Москва, 2018), Всероссийской с международным участием научно-практической конференции «От Гигиены до современности: научно-практические основы профилактической медицины» (г. Москва, 2018),

VII Межрегиональном научно-образовательном форуме терапевтического сообщества «Конгресс терапевтов и врачей общей практики Средней Волги» (г. Самара, 2019), Всероссийской научно-практической конференции «Актуальные вопросы гигиенической науки. История гигиены» (г. Воронеж, 2019).

Диссертационное исследование выполнено в соответствии с планом научно-исследовательской работы (№ гос. регистрации НИР 01201362226, АААА-А19-119102190088-8). Диссертационная работа апробирована на совместном заседании кафедр гигиены питания с курсом гигиены детей и подростков, общей гигиены, профессиональных болезней и клинической фармакологии имени заслуженного деятеля науки Российской Федерации профессора В. В. Косарева, общественного здоровья и здравоохранения, фундаментальной и клинической биохимии с лабораторной диагностикой, доказательной медицины и клинической фармакологии, общей и молекулярной биологии ФГБОУ ВО СамГМУ Минздрава России.

Публикации

Основные результаты диссертационного исследования отражены в 52 научных работах, из них 22 – в журналах, рекомендованных ВАК при Минобрнауки России для публикаций результатов диссертационных исследований, в том числе 8 публикаций в журналах, индексируемых в SCOPUS. В других журналах и изданиях, в том числе материалах международных, всероссийских конгрессов и конференций опубликовано 19 работ, издана 1 монография (в соавторстве), 4 учебно-методических пособия, получено 6 свидетельств Роспатента о государственной регистрации баз данных и программ для ЭВМ.

Личный вклад автора

Автором самостоятельно сформулированы цель, задачи, методы, дизайн исследования. Проведен анализ литературы, сбор первичного материала (статистические формы, анкеты) с последующим анализом и интерпретацией результатов. Разработка программного комплекса выполнена при непосредственном участии автора. На основе представленных данных по пищевому поведению респондентов, параметрам пищевого статуса, контаминации пищевых продуктов автором лично составлены базы данных, проведена комплексная оценка рисков здоровью с применением методов статистического моделирования и корреляционного анализа, разработана система гигиенической оценки алиментарно-зависимых рисков здоровью трудоспособного населения. Личное участие в сборе научных материалов составляет не менее 85%, в анализе и изложении материалов диссертационного исследования – 100%.

Объем и структура диссертации

Диссертационная работа изложена на 283 страницах печатного текста, состоит из введения, обзора литературы, описания материалов и методов, 5 глав собственных исследований, заключения, выводов, практических рекомендаций, списка литературы, включающего 416 источников, в том числе зарубежных - 166. Работа проиллюстрирована 64 рисунками и содержит 52 таблицы.

2. СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Во **введении** представлено обоснование актуальности исследования и степень разработанности темы исследования, сформулированы цель, задачи, научная новизна, теоретическая и практическая значимость, даны сведения об апробации результатов и внедрении в практику, определены основные положения, выносимые на защиту.

В **первой главе** представлены сведения отечественной и зарубежной литературы о влиянии питания на здоровье, рассмотрена физиологическая потребность в пищевых веществах и энергии как важнейшего фактора обеспечения здоровья населения, обобщены современные данные о состоянии фактического питания населения России и методиках эпидемиологических исследований, проводимых в рамках осуществления мониторинга состояния питания населения. Рассмотрены аспекты формирования риска алиментарно-зависимых заболеваний, обусловленных нарушением питания населения, а также влиянием антропогенных контаминантов пищи.

Во **второй главе** представлены **материалы и методы исследования**.

Исследование проводилось в период с 2013 по 2020 гг. на территории Самарской области. Объект исследования – трудоспособное население в возрасте от 18 до 65 лет. Исследование проводилось среди сотрудников различных предприятий и организаций - ПАО «НК «Роснефть», ПАО «Автоваз», Самарская ТЭЦ, ПАО «Т плюс», ООО «Газпром трансгаз Самара», шоколадной фабрики «Россия», АО «Гипровостокнефть», ПАО «Сбербанк», АО «Астро-Волга», детских дошкольных образовательных учреждений, школ, ВУЗов Самарской области, лечебно-профилактических и фармацевтических учреждений Самарской области, работников сельско-хозяйственных предприятий АПК Самарской области, давших согласие на участие в исследовании. Общее число работников, охваченных исследованием, составило – 1589 человек (720 мужчин и 869 женщин). Критериями включения стали: постоянное проживание на территории Самарской области, возраст 18-65 лет. В ходе исследования были выявлены работники, придерживающиеся лакто-овоовегетарианского типа питания, что учитывалось при построении моделей питания с помощью факторного и кластерного анализов. Всего в исследовании приняли участие 82 человека, придерживающихся лакто-овоовегетарианского типа питания (ограничение потребления мясных и рыбных продуктов), из них мужчин - 38 человек, женщин – 44 человека. Предмет исследования – влияние питания на здоровье трудоспособного населения. В процессе исследования применялись эпидемиологические, гигиенические, социологические, психодиагностические, антропометрические, инструментальные, лабораторные, статистические методы исследования.

Для оценки фактического питания, особенностей образа и показателей качества жизни, была разработана анкета. Фактическое питание респондентов оценивалось анкетно-опросным методом. Для построения стереотипных моделей питания использовались данные о фактическом потреблении пищи,

основанные на частотном методе [Мартинчик А.Н., Батулин А.К., Баева В.С., 1998]. Для характеристики рационов респондентов с учетом сформированных кластеров питания применялся метод суточного воспроизведения рациона (Методические рекомендации «Способ оценки индивидуального потребления пищи методом 24-часового (суточного) воспроизведения рациона питания», 2016). Автоматизация процесса ввода, хранения и обработки информации осуществлялась посредством программного комплекса «Нутри-проф» (версия 2.9, свидетельство о государственной регистрации программы ЭВМ 2018616124 от 23.05.2018).

Для проведения социально-психологического анализа пищевого поведения нами применялись психодиагностические методики по выявлению социально-психологических предпосылок набора избыточного веса, тест диагностики акцентуаций характера Леонгарда К., Мишека С. [Райгородский Д.Я., 2003], голландский опросник пищевого поведения – DEBQ [Малкина–Пых И.Г., 2007], методика направленного ретроспективного анализа на тему «Мои отношения с едой» [Шебанова В.И., 2015].

Для проведения эпидемиологических исследований пищевого статуса использовалась антропометрическая методика [Никитюк Д.Б. с соавт., 2018]. На первом этапе в соответствии с программой клинико-антропологического обследования респондентов проводились измерения длины тела, массы тела, обхватных размеров. Для оценки степени ожирения, избыточной и недостаточной массы тела использовался индекс Кетле-II и индекс отношения окружности талии к окружности бедер. На втором этапе применялась многокомпонентная модель оценки состава тела с использованием биоимпедансного анализа состава тела на анализаторе «ABC-01 Медасс» (базовая программа оценки состава тела ABC01-0362). В автоматическом режиме осуществлялся сбор, хранение и обработка информации о пищевом статусе по антропометрическим, гемодинамическим показателям с применением программного комплекса, по индивидуальной оценке, пищевого статуса (версия 1.8, свидетельство о государственной регистрации программы ЭВМ 2018615020 от 23.04.2018).

Лабораторная часть работы была проведена на базе клинико-диагностической лаборатории Клиник СамГМУ, лаборатории витаминов и минеральных веществ ФГБУН «ФИЦ питания и биотехнологии». Показатели белкового, жирового и углеводного обменов (общий белок, мочевины, креатинин, глюкоза, триглицериды, холестерин общий, ЛПВП, ЛПНП, ЛПОНП) определялись в сыворотке крови с использованием биохимического анализатора «Cobas INTEGRA 400» («F. Hoffmann-La Roche Ltd», Швейцария), также с помощью тест-полосок на анализаторе «MultiCare in» (Италия). Обеспеченность витаминами оценивалась по концентрации витаминов А, Е (сумма α - и γ -токоферолов), каротиноидов (обращено-фазовая ВЭЖХ), В12, фолиевой кислоты, 25-гидроксивитамина D (25-OH D) (иммуноферментный метод, тест-системы «ELECSYS B12», «ELECSYS Folate», «ELECSYS Vitamin D Total», «F. Hoffmann-La Roche Ltd», Швейцария), В6 (микробиологический метод с

использованием наборов «ID-Vit® Vitamin B6», «Immundiagnostik AG», Германия) в плазме крови. Концентрация аскорбиновой кислоты определялась в моче с помощью полуколичественного метода (индикаторные тест-полоски «URISCAN», «YD Diagnostics», Корея).

Гигиеническая оценка контаминации основных групп пищевых продуктов (хлеб и хлебные продукты, овощи и бахчевые, картофель, фрукты и ягоды, молоко и молочные продукты, мясо и мясные продукты, яйцо, рыба и рыбные продукты, масло растительное и другие жиры, сахар и кондитерские изделия), потребляемых населением, химическими веществами (кадмий, ртуть, свинец, мышьяк, ГХЦГ, ДДТ, нитраты, нитриты, афлатоксин В1, бенз(а)пирен) осуществлялась по данным отдела социально-гигиенического мониторинга Управления Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека по Самарской области, санитарно-гигиенической и лаборатории радиационной гигиены ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Самарской области» за 11-летний период. В основе определения контаминантов лежали методы газовой хроматографии, атомно-абсорбционный, фотометрический методы, ВЭЖХ. Общее количество проанализированных проб составило 71204. Анализ содержания контаминантов в пищевых продуктах и продовольственном сырье осуществлялся по значениям медианы и 90-го перцентиля.

Радиационно-гигиеническая оценка контаминации продовольственного сырья и пищевых продуктов, потребляемых населением Самарской области, радиоактивными веществами (Cs-137, Sr-90) осуществлялась по данным лаборатории радиационной гигиены ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии» за 10-летний период. В основе определения лежали методы низкофоновой бета-радиометрии, бета-гамма-спектрометрии в режиме измерения проб после радиохимического анализа. Общее количество проанализированных проб составило 5347.

Автоматизированный процесс сбора, хранения, динамической обработки информации о контаминации пищевых продуктов чужеродными агентами, а также последующая оценка риска для здоровья населения осуществлялась на основе сформированной базы данных по контаминации (свидетельство о государственной регистрации базы данных №2018620807 от 05.06.2018). Оценка риска канцерогенных и неканцерогенных эффектов проводилась в соответствии с "Руководством по оценке риска для здоровья населения при воздействии химических веществ, загрязняющих окружающую среду" (Р 2.1.10.1920-04), Методическими указаниями «Определение экспозиции и оценка риска воздействия контаминантов пищевых продуктов на население» (МУ 2.3.7.2519-09).

Для проведения оценки риска здоровью, обусловленного контаминацией пищи, на основе эволюционных моделей, применялись расчетные формы эволюционных моделей, основанные на системе рекуррентных соотношений для различных типов ответа, выражающихся нарушением здоровья, на базе

комплекса программных модулей ФБУН «ФНЦ медико-профилактических технологий управления рисками здоровью населения».

Оценка радиационного риска у населения за счет поступления радионуклидов ($Cs-137$ и $Sr-90$) с пищевыми продуктами проводилась с учетом средней годовой эффективной дозы внутреннего облучения отдельного радионуклида в пищевом продукте [Методические указания МУ 2.1.10.3014-12, 2012]. Для оценки зависимости "фактор-эффект" в отношении влияния питания на здоровье человека рассчитывался индекс нарушений питания (F^P) [Методические рекомендации МР 2.1.10.0033-11, 2012].

Статистический анализ данных выполняли на персональном компьютере с использованием пакета программ SPSS 25 (IBM SPSS Statistics, США, лицензия № 5725-A54). Проверку гипотезы о виде распределения осуществляли с помощью критерия Шапиро-Уилка. Сравнения количественных признаков в двух независимых группах проводили по критерию Манна-Уитни-Вилкоксона. Сравнения количественных признаков в трёх и более независимых группах выполняли с помощью однофакторного дисперсионного анализа, последующие межгрупповые сравнения — по критерию Тьюки. При существенных отличиях от нормальности либо при неравенстве дисперсий применяли дисперсионный анализ Краскела-Уоллиса, межгрупповые сравнения выполняли по критерию Манна-Уитни-Вилкоксона с поправкой Бонферрони. Описательные статистики для количественных признаков представлены в виде среднего и стандартного отклонения: $M \pm SD$, либо в случае скошенной формы распределения в виде медиан и квартилей. Для сопоставления признаков, измеренных в номинальной шкале, выполняли анализ таблиц сопряженности с расчётом критерия хи-квадрат Пирсона (χ^2). При необходимости применяли поправку Йетса, либо точный метод Фишера. Исследование взаимосвязей выполняли с помощью корреляционного анализа Пирсона и Спирмена. Для выделения стереотипов пищевого предпочтения применяли факторный анализ, в частности, метод главных компонент. Окончательную матрицу факторных нагрузок получали с помощью вращения факторной структуры методом варимакс. Выделение однородных групп, обследованных по употребляемым продуктам питания проводили с помощью кластерного анализа методом k средних МакКина. Оценку риска витаминodefицитов, дислипидемии и ряда других состояний осуществляли с помощью однофакторной и многофакторной логистической регрессии. В работе приведены экспоненциальные коэффициенты регрессии вместе с их 95% доверительными интервалами (95% ДИ), трактуемыми как отношения шансов (ОШ). Для всех видов статистической обработки данных результаты считали статистически значимыми при $p < 0,05$.

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

В третьей главе проведен углубленный анализ социально-демографических показателей, данных о заболеваемости, указавший на высокую распространенность алиментарно-зависимой патологии среди трудоспособного населения как сельских районов, так и городских округов Самарской области.

Показано, что в структуре смертности и распространенности заболеваний среди трудоспособного населения региона, как и в целом по РФ, первые ранговые места занимали болезни, в той или иной степени ассоциированные с питанием. При этом проведенный анализ распространенности и первичной заболеваемости по группе алиментарно-зависимых заболеваний (болезни, характеризующиеся повышенным кровяным давлением, эндокринные заболевания, заболевания пищеварительной системы, новообразования) среди населения Самарской области позволил выявить более высокую их распространенность в сравнении с показателями по РФ и Приволжском федеральном округе.

Как и в целом по РФ в Самарской области наблюдается выраженное увеличение распространенности болезней эндокринной системы, расстройств питания и нарушения обмена веществ среди населения. В структуре первичной заболеваемости болезнями эндокринной системы, расстройств питания и нарушения обмена веществ среди трудоспособного населения 1 ранговое место занимает ожирение. За период с 2007 по 2018 гг. в регионе отмечается негативная тенденция роста распространенности ожирения (на 79,8%), сахарного диабета 2 типа (на 45,2%), сахарного диабета 1 типа (на 33,3%) на 100 тыс. трудоспособного населения региона.

Увеличение распространенности заболеваний пищеварительной системы на 22% относительно начального периода изучения обусловлено за счет увеличения распространенности таких патологий, как гастрит и дуоденит, болезни желчного пузыря и поджелудочной железы, занимающие в структуре болезней органов пищеварения более 70%. По уровню и динамике распространенности, первичной заболеваемости, смертности по онкологической патологии регион входит в число субъектов РФ с максимальными показателями. В период с 2007 по 2018 гг. рост заболеваемости новообразованиями составил 32,3% на 100 тыс. трудоспособного населения.

На основе углубленного анализа многолетней первичной заболеваемости трудоспособного населения по всем группам болезней, ассоциированных с питанием, проведено ранжирование территорий Самарской области по суммарному коэффициенту превышения среднеобластных значений по данным состояниям. Составлена карта алиментарно-зависимых заболеваний, выделены наиболее «проблемные» в отношении указанной патологии территории для последующей системной работы по профилактике алиментарно-зависимой патологии в конкретных муниципалитетах (Рисунок 1).

На основании проведенной оценки распространенности алиментарно-зависимых заболеваний на территории региона выявлена схожая картина распространенности данной патологии и на территории большинства субъектов РФ, что позволило рассматривать Самарскую область в качестве «типового региона» для изучения особенностей питания населения, разработки алгоритма оценки алиментарно-зависимых рисков здоровью с последующей разработкой мер, направленных на снижение влияния указанных факторов на здоровье населения, которые могут быть применены и на территории других субъектов.

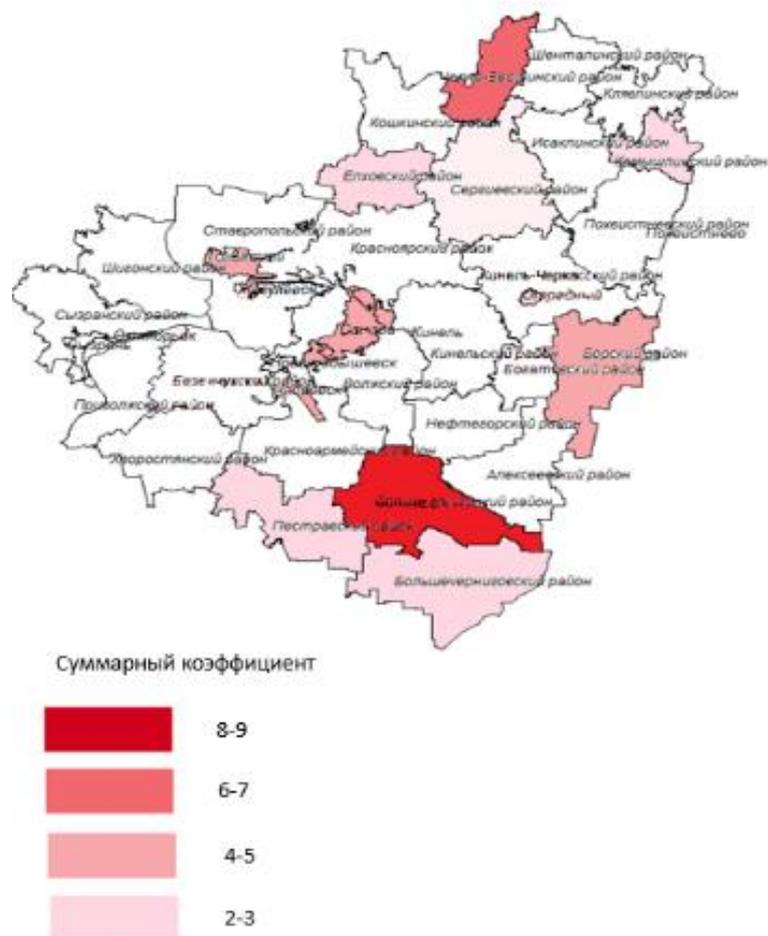


Рисунок 1 – Картирование территории Самарской области по многолетнему уровню первичной заболеваемости трудоспособного населения (группа алиментарно-зависимых заболеваний с показателями выше среднеобластных)

Четвертая глава посвящена разработке научно-методического подхода к оценке фактического питания населения. Оценка рисков алиментарно-зависимых заболеваний, основывающихся исключительно на данных фактического потребления пищевых веществ и энергии, не позволяет сформировать целостную картину влияния пищевых факторов риска на здоровье человека, и требует иного методического подхода, основывающегося, в первую очередь, на изучении стереотипов пищевого предпочтения.

Интегрированный подход в изучении пищевых предпочтений индивидуума, основывающийся на данных частотного анализа воспроизведения рациона с последующим применением факторного и кластерного анализов, позволили нам сформировать модели и кластеры питания, играющие ведущую роль в формировании рисков алиментарно-зависимых заболеваний.

По итогам оценки фактического питания трудоспособного населения с использованием частотного метода был сформирован массив данных, подвергшийся статистической обработке с применением факторного анализа. Стоит отметить, что в нашем исследовании мы использовали частоту потребления 72 продуктов с корректировкой на средний размер порции (грамм),

что позволило нам по каждому продукту определить среднее значение потребления в день.

Продукты, не имеющие ни одной корреляции по абсолютному значению от 0,3 и выше, были исключены из факторного анализа (они объясняют менее 10% дисперсии и могут привести к неадекватным выводам). Дальнейший факторный анализ велся по 47 пищевым продуктам.

На втором этапе был построен пробный вариант факторного анализа и по графику «каменистой осыпи», который позволил оценить возможное количество выделяемых главных компонент. Нами были построены и протестированы на адекватность различные варианты факторного анализа с различным числом выделяемых компонент.

В итоге было выбрано факторное решение, выделяющее 5 факторов, обусловленных потреблением однородных пищевых продуктов, при этом мера выборочной адекватности Кайзера-Мейера-Олкина была равна 0,87, что указывает на хорошее качество решения, тест Бартлетта, проверяющих статгипотезу о том, что корреляционная матрица является единичной матрицей, также оказался высокосignificant ($p < 0,001$).

В результате были сформированы 5 моделей питания (стереотипов пищевого предпочтения) с суммарной долей дисперсии 40,6% (Рисунок 2).

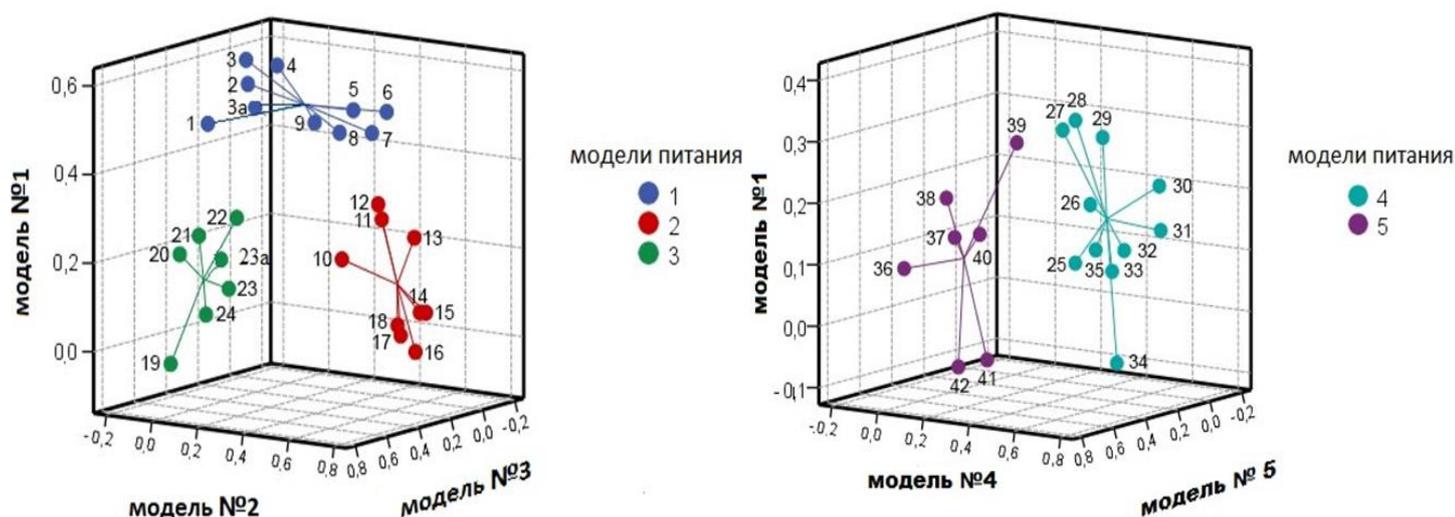


Рисунок 2 – Взаимоотношение факторных нагрузок продуктов (по Id продукта) в моделях питания

Каждая из сформированной модели питания, имеющая условные обозначения, характеризовалась потреблением определенных продуктов, формирующих соответствующий стереотип пищевого предпочтения (Таблица 1).

Таблица 1– Характеристики моделей питания с учетом факторных нагрузок

Модель питания	Наименование групп продуктов (факторы с нагрузкой $\geq 0,3$)
№1 «разнообразная»	Хлеб и мучные изделия, крупы, макаронные изделия, овощи, мясо птицы, рыба, растительное масло
№2 «высококалорийная»	Хлеб и мучные изделия, крупы, макаронные изделия, овощи, копчености, мясо, сыры, яйца, колбасы, майонез, кондитерские изделия, сладкие безалкогольные напитки
№3 «растительная»	Овощи, зелень, фрукты, ягоды, орехи
№4 «разумная»	Молоко и молочные продукты, сыры, соки, орехи, рыба, яйца
№5 «мясо-солевая»	Хлеб и мучные изделия, маринованные овощи, зелень, мясо, копчености, рыба, в том числе копченая, вяленая, соленая

Сформированная модель питания №1 отличалась разнообразным потреблением среднего уровня продуктов животного и растительного происхождения. Модель питания №2 - высокими уровнями потребления продуктов высококалорийной направленности (кондитерских изделий, колбасных изделий, копченостей), при этом потребление овощей, фруктов, молока, кисломолочных продуктов было связано с низкими факторными нагрузками. Модель питания № 3 характеризовалась «растительной» направленностью, за счет высоких уровней потребления овощей и фруктов, было показано, что наибольшая доля лиц с лакто-овоовегетарианским типом питания (81,7% обследованных) имела максимальную приверженность к данной модели питания. За счет высоких факторных нагрузок, связанных с потреблением молока и молочных продуктов, средних уровней потребления яиц, фруктовых соков, рыбы была сформирована «разумная» модель питания №4, «мясо-солевая» направленность сформированной модели питания № 5 обусловлена преимущественным потреблением мяса и мясных продуктов, копченостей, маринованных продуктов, соленой рыбы.

В результате проведенного корреляционного анализа получены данные о наличии зависимостей между пищевой ценностью рациона и моделями питания. Так, установлена положительная зависимость между «разнообразной» моделью питания № 1 и энергетической ценностью рациона ($r_s=0,113$, при $p \leq 0,01$), уровнем потребления жиров ($r_s=0,140$, при $p \leq 0,01$), натрия ($r_s=0,112$, при $p \leq 0,01$), витамином А ($r_s=0,127$, при $p \leq 0,01$), «высококалорийной» моделью питания № 2 и энергетической ценностью рациона ($r_s=0,351$, при $p \leq 0,01$), уровнем потребления белка ($r_s=0,343$, при $p \leq 0,01$), уровнем потребления жиров ($r_s=0,349$, при $p \leq 0,01$), холестерина ($r_s=0,313$, при $p \leq 0,01$), добавленного сахара ($r_s=0,224$, при $p \leq 0,01$), крахмала ($r_s=0,398$, при $p \leq 0,01$), общих углеводов ($r_s=0,321$, при $p \leq 0,01$), натрия ($r_s=0,421$, при $p \leq 0,01$), калия ($r_s=0,230$, при $p \leq 0,01$), магния

($r_s=0,241$, при $p \leq 0,01$), фосфора ($r_s=0,198$, при $p \leq 0,01$), железа ($r_s=0,328$, при $p \leq 0,01$), витамина В1 ($r_s=0,319$, при $p \leq 0,01$) и ниацина ($r_s=0,373$, при $p \leq 0,01$). Отрицательная зависимость между «растительной» моделью питания № 3 и уровнем потребления добавленного сахара ($r_s=-0,209$, при $p \leq 0,01$), положительная между моделью питания № 3 и уровнем потребления пищевых волокон ($r_s=0,349$, при $p \leq 0,01$), калия ($r_s=0,310$, при $p \leq 0,01$), кальция ($r_s=0,239$, при $p \leq 0,01$), магния ($r_s=0,245$, при $p \leq 0,01$), витамина А ($r_s=0,307$, при $p \leq 0,01$), витамина В1 ($r_s=0,165$, при $p \leq 0,05$), витамина В2 ($r_s=0,243$, при $p \leq 0,01$), витамина С ($r_s=0,395$, при $p \leq 0,01$). «Разумная» модель питания №4 имела зависимость с уровнем потребления белка ($r_s=0,151$, при $p \leq 0,05$), моно- и дисахаров ($r_s=0,161$, при $p \leq 0,05$), пищевых волокон ($r_s=0,210$, при $p \leq 0,01$), кальция ($r_s=0,302$, при $p \leq 0,01$), фосфора ($r_s=0,196$, при $p \leq 0,01$), витамина А ($r_s=0,151$, при $p \leq 0,01$), витамина В2 ($r_s=0,238$, при $p \leq 0,01$), витамина С ($r_s=0,245$, при $p \leq 0,01$). «Мясо-солевая» модель питания №5 имела зависимость с уровнем потребления жира ($r_s=0,147$, при $p \leq 0,01$), холестерина ($r_s=0,223$, при $p \leq 0,01$), натрия ($r_s=0,222$, при $p \leq 0,01$), витамином В1 ($r_s=0,146$, при $p \leq 0,01$), ниацином ($r_s=0,184$, при $p \leq 0,01$). Таким образом, корреляционный анализ показал тесную ассоциацию между определенными пищевыми веществами и энергией, связанных с преобладанием потребления различных пищевых продуктов, и конкретной моделью питания.

Для уточнения высокой или низкой приверженности половозрастных факторов, ИМТ, КФА к той или иной модели питания нами применялась логистическая регрессия в однофакторном и многофакторных вариантах. Показано, что среди женщин установлена статистически значимая приверженность к моделям питания, отличающимся преобладанием в рационе продуктов растительного происхождения, а также молока и молочных продуктов. При этом выявлена низкая приверженность среди женщин к «высококалорийной» модели питания №2. «Разнообразная» и «мясо-солевая» модели питания № 1 и №5 не имели значимых связей с полом. Средняя возрастная группа имела более высокую приверженность к моделям питания №1, №2, №3, №5, старшая возрастная группа к моделям №1, №5 в сравнении с лицами молодого возраста. При увеличении КФА увеличивалась приверженность у лиц к таким моделям питания как №1, №4, №5 и уменьшалась к модели №3. Лица с недостаточной массой тела имели низкую приверженность к моделям питания №1, №3, №4 и высокую к моделям № 2 и №5 в сравнении с лицами с нормальной массой тела. У лиц с избыточной массой тела установлена статистически значимая приверженность к «мясо-солевой» модели питания №5, у лиц с ожирением – к «высококалорийной» модели питания №2, «мясо-солевой» модели №5. При этом лица с ожирением имели низкую приверженность к модели №3, характеризующуюся высоким уровнем потребления продуктов растительного происхождения, более низкими уровнями потребления энергии, жиров и добавленного сахара (Таблица 2).

Таблица 2 – Приверженность лиц с различным ИМТ к моделям питания на основании логистической регрессионной модели

ИМТ*	Модель №1		Модель №2		Модель №3		Модель №4		Модель №5	
	Выс.	Низк.	Выс.	Низк.	Выс.	Низк.	Выс.	Низк.	Выс.	Низк.
<18,5		•	•			•		•	•	
18,5-24,9	Референсная группа									
>25									•	
>30			•			•			•	

Таким образом, можно сделать вывод о том, что «растительная» модель питания №3 является одним из наиболее оптимальных стереотипов пищевого предпочтения, формирующим низкий уровень риска развития ожирения. Кроме того, протективная роль указанной модели питания обусловлена обратной корреляционной связью с уровнем потребления добавленного сахара, и положительной зависимостью с уровнем потребления пищевых волокон, калия, кальция, магния, витаминов А, В1, В2, С.

У каждого исследуемого были получены значения приверженности по каждой из пяти выделенных моделей питания. Поскольку они некоррелированы друг с другом в силу аппарата факторного анализа, то у отдельного индивидуума возможны самые разнообразные комбинации значений приверженности к моделям питания (например, все высокие или все низкие, либо по одной модели низкие, по другой высокие и т.д.). Для выделения однородных групп обследованных лиц по приверженности к выделенным моделям питания был применен кластерный анализ методом k-средних МакКина. Значения факторов в каждом выделенных кластерах представлены на графике (Рисунок 3) и таблице (Таблица 3).

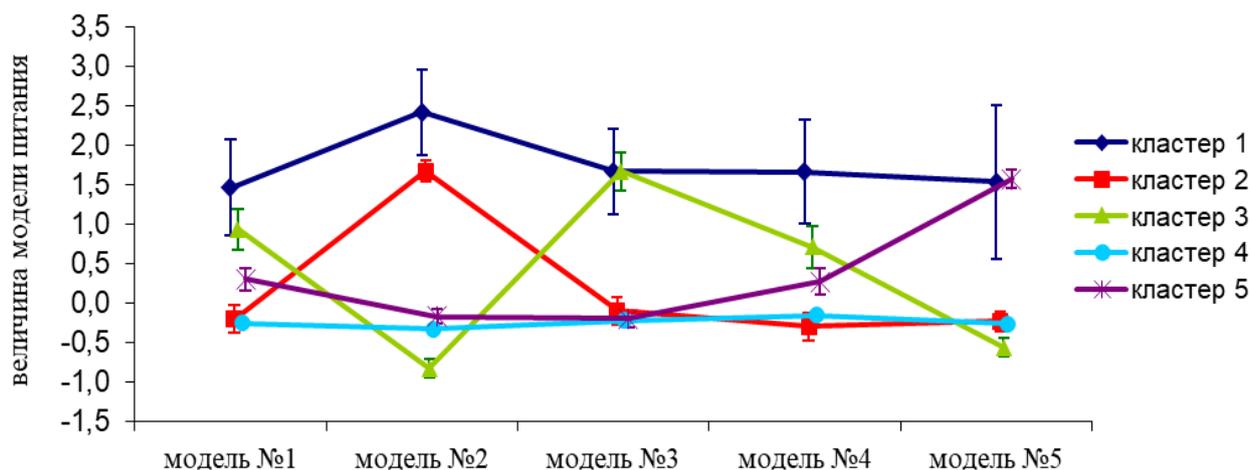


Рисунок 3 – Величины отдельных моделей питания в выделенных кластерах (средние и 95% ДИ)

Таблица 3 – Структура кластеров питания в соответствии с величиной модели питания (M±SD)

Модель питания	Кластер 1	Кластер 2	Кластер 3	Кластер 4	Кластер 5
№1	1,46±1,81	-0,20±1,19	0,93±1,63	-0,25±0,47	0,30±1,03
№2	2,41±1,63	1,67±0,87	-0,82±0,72	-0,33±0,39	-0,17±0,70
№3	1,67±1,63	-0,09±1,18	1,66±1,54	-0,22±0,48	-0,20±0,82
№4	1,66±1,97	-0,29±1,15	0,71±1,68	-0,15±0,47	0,27±1,23
№5	1,53±2,92	-0,23±0,85	-0,55±0,75	-0,26±0,42	1,57±0,82

В основе кластера 1 оказались лица с максимальной приверженностью ко всем 5 изученным ранее моделям питания с наибольшей долей потребления изучаемых пищевых продуктов, ко 2 кластеру были отнесены лица с максимальной приверженностью к «высококалорийной» модели питания №2. В 3 кластер вошли обследованные с высокой приверженностью к «растительной» модели питания №3 и умеренной приверженностью к «разнообразной» модели питания №1, «разумной» модели питания №4, спецификой данного кластера явилось наибольшее потребление овощей, фруктов, молока, кисломолочных продуктов представителями данной группы. Наиболее многочисленный кластер объединил лиц с наименьшей приверженностью ко всем моделям питания за счет низкого уровня потребления продуктов, формирующих факторную нагрузку по данным моделям питания, а также наличием лиц с более выраженными ассоциациями с моделями питания в других кластерах, 5 кластер был образован лицами с наибольшей приверженностью к «мясо-солевой» модели питания №5 и умеренной приверженностью к «разнообразной» и «разумной» модели. Возрастно-половая характеристика выделенных кластеров показала, что в кластер №1 вошли, в основном, мужчины и женщины средней возрастной категории (30-39 лет), кластер №2 образован мужчинами молодого возраста, а также обоих полов средней возрастной категории, кластер №3 был образован, в основном, мужчинами молодой возрастной группы, доля мужчин и женщин средней и старшей возрастной группы в кластере №3 не отличалась. Кластер №4 наиболее полно представлен молодыми участниками исследования, причем доля женщин оказалась выше. С увеличением возраста увеличивалась приверженность респондентов к кластеру №5. Стоит отметить, что выделенная нами в ходе обследования группа лакто-овоовегетарианцев распределилась между кластерами №3 и №4.

Изучение фактического потребления пищевых веществ и энергии лицами в различных кластерах питания на основе данных суточного воспроизведения рациона показало, что уровни потребления энергии, белка, жиров, НЖК, ПНЖК, холестерина были статистически значимо выше в кластере №1, наименьший – в кластерах №3 и №4. Наибольший уровень потребления углеводов, в том числе добавленного сахара, выявлен в 5 кластере, наименьший уровень отмечен в 3 кластере. При этом обнаружено несоответствие вклада таких нутриентов, как

жиры и углеводы, в общую калорийность рациона относительно рекомендованных значений во всех выделенных кластерах.

Наибольшая обеспеченность рациона минеральными соединениями и витаминами была характерна для лиц, относящихся к 1 кластеру, при этом потребление натрия у абсолютного большинства обследованных во всех кластерах было выше рекомендованного значения. Потребление кальция на уровне нижнего квартиля не соответствовало рекомендуемым значениям в кластерах 2 и 4, магния - в кластерах 2, 4, 5, железа – кластерах 3 и 4.

Потребление витамина А не достигало рекомендованных значений на уровне нижнего квартиля в кластерах 2, 3, 4, витамина В1, В2, ниацина – в кластерах 2, 3, 4, 5, витамина С – в кластерах 2, 4, 5.

В результате оценки потребления пищевых веществ и энергии группой лакто-овоовегетарианцев, которые в ходе кластеризации были распределены между 3 и 4 кластерами, определено, что уровень энергопотребления в среднем составил 2031,47 (1556,29 – 2235,17) ккал/сутки. Анализ потребления макронутриентов выявил дефицит потребления белка, медиана потребления составила 57,28 (43,03– 74,77) г/сутки, при этом вклад белка в суточную калорийность соответствовал рекомендуемым уровням. Уровень потребления жиров составил 58,12 (48,82 – 75,64) г/сутки, потребления общих углеводов - 291,74 (197,21 – 314,32) г/сутки. В рационе лакто-овоовегетарианцев присутствовало необходимое количество пищевых волокон, обусловленное характером питания - преобладание пищи растительного происхождения. Дефицит поступления белка, в том числе животного происхождения был обусловлен недостаточным потреблением разрешенных при данном типе питания молочных продуктов, а также яиц, обеспечивающих организм вегетарианцев полноценным животным белком.

Анализ потребления минеральных веществ группой лакто-овоовегетарианцев показал, что абсолютное большинство обследованных – 87,4% потребляло натрия в избыточных количествах, потребление кальция у 78,7 % респондентов не достигало рекомендованных уровней. Медиана потребления магния 321,14 (245,22 – 467,78) мг/сутки в обеих группах не достигала рекомендуемого уровня, медиана потребления фосфора в группе составила 684,37 (472,81 – 727,81) мг/сутки, медиана потребления железа в группе составила 7,79 (5,89 – 12,1) мг/сутки.

Анализ потребления витаминов выявил их недостаточное поступление у большинства вегетарианцев. Медиана содержания в рационе витамина В1 составила 1,14 (0,83 – 1,47) мг/сутки, витамина В2 - 1,1 (0,74 – 1,63) мг/сутки, ниацина - 10,2 (8,17 – 18,43) мг/сутки, витамина А – 1126,61 (871,24 – 1793,68) мкг/сутки (рет.-экв.), витамина С 112,31 (74,15 – 164,83) мг/сутки. Недостаточное потребление указанной группой незаменимых нутриентов формирует риски развития алиментарно-зависимых заболеваний.

Логистическая регрессионная модель связи ожирения с различными кластерами питания показала, что наибольшая частота ожирения достоверно связана именно с 5 кластером питания, для которого наиболее характерна «мясо-

солевая модель» пищевого поведения №5, при этом в качестве референсной категории использовали 4 кластер, как самый многочисленный и отличающийся наименьшей приверженностью находящихся в нем лиц ко всем моделям питания (низкий уровень потребления продуктов, формирующих факторную нагрузку по 5-ти моделям питания), в качестве ковариант рассматривались возраст и КФА (Таблица 4).

Таблица 4 – Логистическая регрессионная модель связи ожирения с различными кластерами питания

Кластеры	Частота ожирения, %	ОШ (95% ДИ)	P
Кластер 1 vs кластер 4	8,3	0,39 (0,11–1,33)	0,132
Кластер 2 vs кластер 4	17,1	1,33 (0,85–2,07)	0,208
Кластер 3 vs кластер 4	13,9	0,76 (0,46–1,26)	0,295
Кластер 4 - референс	15,2	1	–
Кластер 5 vs кластер 4	39,0	2,10 (1,46–3,01)	<0,001

Таким образом, применение кластерного анализа позволяет выявлять однородные группы лиц по приверженности к различным моделям питания, проводить оценку фактического потребления пищевых веществ и энергии в конкретной группе и с учетом полученных результатов осуществлять анализ алиментарно-обусловленных рисков здоровью, разрабатывать конкретные профилактические мероприятия в изучаемой группе.

В пятой главе подробно рассмотрено влияние характера пищевого поведения индивидуума на показатели пищевого статуса, многие из которых являются маркерами алиментарных факторов риска.

В ходе исследования была установлена положительная связь между антропометрическими показателями, в том числе данными биоимпедансометрии, гемодинамическими параметрами и потреблением ряда пищевых веществ, играющих ключевую роль в формировании алиментарных рисков здоровью. Так, с увеличением количества жировой массы, а также ее доли в организме повышался уровень систолического давления ($r_s=0,372$, при $p \leq 0,05$, $r_s=0,463$, при $p \leq 0,01$), при этом нами выявлена связь между количеством жировой массы с уровнями потребления НЖК ($r_s=0,52$, при $p \leq 0,01$), холестерина ($r_s=0,474$, при $p \leq 0,01$), добавленного сахара ($r_s=0,54$, при $p \leq 0,01$). Показатели основного обмена статистически значимо увеличивались с ростом тощей массы ($r_s=0,64$, при $p \leq 0,01$), активной клеточной массы ($r_s=1,0$, при $p \leq 0,01$), скелетной мышечной массы ($r_s=0,76$, при $p \leq 0,01$).

При построении регрессионной модели показано, что риск повышения уровня артериального давления (систолическое ≥ 140 мм рт. ст.; диастолическое ≥ 90 мм.рт.ст.) ассоциировался с моделями питания №2 (ОШ, 2,11; 95% ДИ: 1,43–3,11), №5 (ОШ, 1,45; 95% ДИ: 0,96–2,19), а также кластерами №1 (ОШ, 2,6; 95% ДИ: 1,17–5,79) и № 5 (ОШ, 1,27; 95% ДИ: 1,04–1,90), при этом приверженность к модели питания №3 (ОШ, 0,58; 95% ДИ: 0,39–0,87), попадание кластер №2

(ОШ, 0,54; 95% ДИ: 0,3–0,97) и №3 (ОШ, 0,48; 95% ДИ: 0,26–0,88) указанный риск снижает.

Логистические регрессионные модели по показателям белкового обмена не выявили статистически значимых связей между приверженностью к конкретной модели питания или попаданием в определённый кластер питания и уровнями общего белка, мочевины, креатинина.

При построении регрессионных логистических моделей по параметрам жирового и углеводного обменов выявлено, что именно «высококалорийная» модель питания № 2 имеет наибольшее число рассматриваемых рисков (по превышению уровня глюкозы, триглицеридов, холестерина, ЛПНП, ЛПНОП), при этом «растительная» направленность модели № 3 формирует минимальный риск по превышению уровня ЛПНП, модель № 4 - минимальный риск по превышению уровня холестерина, «мясо-солевая» модель №5 связана с высоким риском по уровню ЛПВП (Таблица 5).

Таблица 5 – Наличие максимальной и минимальной выраженности метаболических факторов риска на основе логит-модели в моделях и кластерах питания

Отклонение от референсных значений	Модель* №1/кластер №1		Модель №2/кластер №2		Модель №3/кластер №3		Модель №4/кластер №4		Модель №5/кластер №5	
	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min
Глюкоза >5,89 ммоль/л			•/•		•/-		•/-			
Триглицериды >2,3 ммоль/л	-/•*		•/•		-/•					-/•
Холестерин общий >5,2 ммоль/л			•/•			-/•		•/-		
ЛПВП <0,9 ммоль/л					•/		•/-		•/-	
ЛПНП >3,5 ммоль/л			•/•			•/-				
ЛПНОП >0,9 ммоль/л	•/-		•/•				•/-		•/•	

* модель/кластер; «•» наличие выраженности; «-» отсутствие выраженности

При построении логистической регрессионной модели для кластеров питания установлено, что для лиц, попадающих во 2 кластер, происходит увеличение риска гипергликемии в сравнении с референсным 4 кластером (ОШ, 2,84; 95% ДИ: 1,44–5,62). Среди лиц, попавших в 1, 2, 3 кластеры, повышается риск гипертриглицеридемии, особенно данная тенденция выражена для кластера

1 (ОШ, 7,41; 95% ДИ: 2,8–19,62), нахождение лиц в 5 кластере указанный риск достоверно уменьшает (ОШ, 0,35; 95% ДИ: 0,12–1,02).

Попадание лиц в 3 кластер снижает риск гиперхолестеринемии (ОШ, 0,24; 95% ДИ: 0,14–0,41), во 2 кластер повышает риск гиперхолестеринемии (ОШ, 1,59; 95% ДИ: 1,01–2,54), а также увеличивает риск превышения уровня ЛПНП (ОШ, 3,79; 95% ДИ: 2,26–6,37), ЛПНОП (ОШ, 5,43; 95% ДИ: 2,41–12,22). Также высокий уровень риска превышения значений ЛПНОП характерен для лиц, попавших в кластер №5 (ОШ, 15,08; 95% ДИ: 6,45–35,23).

Сопоставление метаболических факторов риска, выявленных в различных моделях и кластерах питания, указывает на то, что наибольшее число рисков характерно для «высококалорийной» модели питания №2 и кластера № 2, который был сформирован за счет лиц с максимальной приверженностью к «высококалорийной» модели питания.

Превышение показателей углеводного и жирового обменов, относительно референсных значений, является маркером, свидетельствующим о высоком риске развития алиментарно-зависимой патологии у обследованных лиц, что требует более углубленного медицинского обследования с последующей коррекцией метаболического статуса, в том числе посредством алиментарного фактора.

В группе лакто-овоовегетарианцев существенных отклонений от референсных значений биохимических показателей пищевого статуса нами установлено не было, получены данные о том, что в изучаемой группе отсутствовали лица с отклонениями от референсных уровней (за исключением уровня общего билирубина) в отличие от группы работников с «традиционным» типом питания, где доля лиц с отклонениями достигала 50,1%.

Кроме изучения параметров метаболического обмена в ходе исследования были изучены риски, обусловленные витаминной недостаточностью. При построении регрессионных логистических моделей по параметрам витаминной обеспеченности выявлено, что приверженность к «высококалорийной» модели питания №2 увеличивает риск недостаточной обеспеченности β -каротином, приверженность к «растительной» модели питания №3 и отнесение лиц к кластеру № 3 увеличивает риск недостаточной обеспеченности рибофлавином и витамином В12, приверженность к «разумной» модели питания №4 увеличивает риск недостаточной обеспеченности рибофлавином, «мясо-солевой» модели №5 - β -каротином.

Отнесение лиц к кластеру №5, образованным лицами с наибольшей приверженностью к «мясо-солевой» модели питания и умеренной приверженностью к «разнообразной» и «разумной» модели, увеличивает риск недостаточной обеспеченности токоферолами (Таблица 6).

Таблица 6 – Наличие максимальной и минимальной выраженности факторов риска витаминной недостаточности на основе логит-модели в различных моделях и кластерах питания

Отклонение от референсных значений	Модель №1/кластер №1*		Модель №2/кластер №2		Модель №3/кластер №3		Модель №4/кластер №4		Модель №5/кластер №5	
	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min
Токоферолы <0,8 мг/дл		•/-		•/-						-/•
β-каротин <20 мкг/дл			•/-			•/•		•/-	•/-	
B2 <5 нг/мл		•/-		•/•	•/•		•/-			•/-
B12 <191 пг/мл				•/-	•/•			•/-		•/-
25-ОНD, <30 нг/мл		-/•		-/•		-/•				

* модель/кластер; «•» наличие выраженности; «-» отсутствие выраженности

При этом низкие уровни риска витаминной недостаточности по токоферолам были связаны с моделью №1, №2, высокие – с кластером №5; низкие уровни риска витаминной недостаточности по β-каротину – с моделью и кластером №3, моделью №4 и №5; рибофлавином – с моделью №1, моделью и кластером 2, моделью №5; витамином B12 – с моделями №2, №4, №5; витамином 25-ОНD – с кластерами №1,2,3.

Приверженность к вегетарианскому типу питания показала следующие особенности: 100% обследуемых было обеспечено ретинолом на должном уровне, лакто-ово вегетарианцы были обеспечены β-каротином лучше - 21,2 (18,3 - 44,5) мкг/дл, чем лица с «традиционным» типом питания. Только лишь 7,8% обследованных вегетарианцев имели дефицит β-каротина. Медиана концентрации токоферолов в плазме крови свидетельствует об адекватной обеспеченности данным витамином большинства вегетарианцев - 0,82 (0,78 - 0,93) мг/дл, доля лиц с дефицитом также была незначительной – 6,9%. Медианные концентрации витамина D в плазме крови вегетарианцев отличались от таковых у работников с традиционным типом питания - 24,7 (22,8 - 31,05) нг/мл, при этом 68,4 % обследованных испытывали дефицит данного витамина, что свидетельствуют об ограничениях потребления животных продуктов – источников указанного витамина в изучаемой группе. Доля лиц вегетарианского типа питания с зарегистрированной сниженной обеспеченностью рибофлавином составила 71,3 %, медианная концентрация рибофлавина установлена на уровне 4,5 (3,1 - 6,4) нг/мл. 100% обследованных лиц были обеспечены фолатами на необходимом уровне, что подтверждается повышенным уровнем потребления овощей и фруктов вегетарианцами, медианная концентрация обеспеченности

фолатами составила 7,7 (6,06 - 10,8) мкг/л. Сниженный уровень в плазме крови витамина В12 выявлен у 84,6% обследованных, данный факт объясняется отказом от потребления мяса и мясных продуктов – источников данного витамина, медианные концентрации витамина В12 у вегетарианцев составили 167,2 (161,1 - 185,4) пг/мл. У 78% лакто-овоовегетарианцев наблюдался сочетанный гиповитаминоз по нескольким витаминам, что требует коррекции рациона, а также применения витаминизированных пищевых продуктов, витаминно-минеральных комплексов среди указанной группы населения. Наибольшее число лиц с сочетанным недостатком по 2 витаминам выявлено в 4 кластере – 34% обследованных, по 3 витаминам у 23% обследованных.

Анализ параметров образа жизни, социально-психологический анализ пищевого поведения показал, что среди работников были зарегистрированы лица с нарушением режима питания. Нарушения выражались снижением кратности приема пищи менее 2 раз в день, нерегулярностью основных приемов пищи или их отсутствием (особенно данный факт касался завтрака), значительной долей энергетической составляющей ужина.

По данным проведенного анкетирования прием пищи в количестве 3 и более раз в день осуществляли 72,6% респондентов, 1 раз в день пищу принимали 10,3% респондентов, 2 раза в день – 17,1%. В соответствии с методическими рекомендациями по оценке риска здоровью, связанного с воздействием факторов образа жизни на здоровье населения, кратность приема пищи менее 3 раз в день относится к факторам риска, представляющим повышенную опасность [Методические рекомендации МР 2.1.10.0033-11, 2012]. Наличие регулярного завтрака отмечалось в среднем у 57,6% респондентов, при этом нерегулярно завтракали 26,2 % опрошенных. Отсутствие завтрака отмечалось у 18% работников. Регулярно обедали 80,6% респондентов, при этом нерегулярность или отсутствие обеда отмечали 19,4% респондентов. Ужинали регулярно 81,6% респондентов, 16,6% делали это нерегулярно.

При потреблении пищи 1-2 раза в день, калорийность ужина в среднем составляла $61,8 \pm 12,1\%$ от общей калорийности рациона, при потреблении пищи 3 и более раз в день вклад калорийности ужина составлял в среднем $42,6 \pm 8,9\%$, таким образом, перенесение основной доли (более 50%) пищевого рациона на вечерние часы расценено нами как фактор риска, представляющий повышенную опасность для здоровья. Интегральная оценка риска по калорийности ужина и кратности приема пищи показала, что уровень риска, превышающий критическое значение «1,5» был выявлен у 22,1% опрошенных. При наличии дефицита потребления витаминов и минеральных веществ у абсолютного большинства респондентов, с профилактической целью принимали их только лишь 13,5% опрошенных.

При использовании метода по выявлению социально-психологических предпосылок набора избыточного веса путем опроса, позволяющего оценить семейные пищевые традиции с детского возраста и до настоящего времени, а также определения ассоциации характера питания с психологическим состоянием обследуемых, было показано, что лица с ожирением, в отличие от

лиц с нормальной массой тела, воспитывались в семьях с эмоциональной отстраненностью, где не уделялось столь пристального внимания к вкусной и разнообразной пище, в данной группе предпочитали потребление молочно-растительной пищи, при этом прием пищи зачастую осуществлялся по желанию, а не по сформированному режиму. Обследованные с ожирением с трудом ограничивали себя в еде, что выражается необходимостью потребления десерта даже при насыщении в основной прием пищи. Тем не менее, большинство лиц, страдающих ожирением, проинформированы о последствиях со стороны здоровья и понимали о необходимости изменения отношения к еде.

Наиболее выраженным типом акцентуации характера в группе обследованных лиц с ожирением признана застревающая акцентуация, характеризующаяся длительными задержками сильных эмоциональных переживаний, «застреванием» определенных чувств, связанных с чувством гордости, собственного достоинства. На 2-м месте по выраженности находилась циклотимная акцентуация характера, лица с указанным типом в разных фазах ведут себя по-разному, могут быть возбудимы, активны и жизнерадостны (гипертимные), либо, наоборот, подавлены, молчаливы, мнительны (дистимные). В группе лиц с ожирением преобладали гипертимный, экзальтированный и циклотимный типы акцентуации. При этом среди лиц с нормальной массой тела достоверно отличалась выраженность застревающего и эмотивного типа акцентуации характера ($p \leq 0,05$). Полученный результат свидетельствует о том, что обследованным с ожирением свойственны повышенная чувствительность, длительные эмоциональные переживания, внутренняя обидчивость, злопамятность, что может определенным образом оказывать влияние на пищевое поведение.

Изучение типов пищевого поведения у лиц с ожирением и нормальной массой тела показало, что в обеих группах эмоциогенный тип поведения превышал норму. Данный тип пищевого поведения характеризуется гиперфагической реакцией при наличии стрессовых, отрицательных эмоциональных переживаний, в результате которой происходит усиленное потребление пищи, так называемое «заедание» стресса. Показатель экстернального типа пищевого поведения среди лиц с ожирением незначительно превышал норму и оказался достоверно выше, чем у опрошенных нормальной массой тела. В данном случае, лица с нормальной массой тела могут легко контролировать себя при виде и запахе еды, в том числе контролировать количество потребляемой пищи, для них это не является определяющим в пищевой мотивации. Напротив, для людей с ожирением это делать затруднительно, они равнодушны к красиво оформленной, вкусно пахнущей, деликатесной пище и, если в их доме появляется привлекательная еда, она будет съедена за очень короткое время.

Показатель ограничительного типа пищевого поведения среди лиц с нормальной массой тела оказался выше нормы, чем у опрошенных лиц с ожирением, при этом различия признаны статистически достоверными. Полученный результат свидетельствует о том, что лицам с нормальными

показателями массы тела легче контролировать свое пищевое поведение, в том числе ограничивать частоту приемов пищи, объем потребляемой порции, в отличие от лиц с ожирением. Периоды ограничительного пищевого поведения у лиц с ожирением довольно часто сменяются «срывами», перееданием, после чего у них возникают эмоциональные переживания, «чувство вины», даже депрессивные состояния, которые провоцируют гиперфагическую реакцию и приводят к увеличению массы тела. Таким образом, опираясь на данные оценки пищевого поведения, можно сделать вывод о том, лицам с ожирением свойственно эмоционально-зависимое пищевое поведение, особенно, связанное с отрицательными переживаниями, когда им сложно контролировать как объемы, так и частоту приемов пищи в стрессовых ситуациях.

Наличие пищевых ограничений в семьях, где воспитывались лица с ожирением, встречалось чаще, чем в семьях лиц с нормальной массой тела ($p=0,013$). Эмоциональные переживания по поводу расстройств пищевого поведения чаще встречались среди лиц с ожирением ($p=0,032$). Выявленные особенности пищевого поведения у лиц с ожирением позволяют своевременно проводить семейную профилактику ожирения, особенно там, где распространены неблагоприятные социальные факторы риска, обусловленные внутрисемейными отношениями, а также использовать психологические методы коррекции пищевого поведения лиц с ожирением и избыточной массы тела на основе характерологических индивидуальных особенностей личности.

В 6 главе рассмотрены научно-методические подходы к оценке рисков здоровью населения, обусловленных влиянием антропогенных контаминантов пищи. Анализ рисков здоровью населения при воздействии химических и радиоактивных элементов, содержащихся в пищевых продуктах, является одним из ключевых моментов в обеспечении продовольственной безопасности населения, а также одной из приоритетных задач в области осуществления санитарно-гигиенического мониторинга с целью эффективной реализации профилактических мероприятий системой государственного санитарно-эпидемиологического надзора и контроля.

В настоящем исследовании применен научно-методический подход к оценке рисков здоровью населения, основанный на расчете экспозиции контаминантов по данным индивидуального потребления пищевых продуктов с учетом сформированных кластеров питания. Кроме того, для более точного расчета экспозиции использовалось значение средней массы тела в изучаемом кластере в отличие от рекомендуемой в МУ 2.3.7.2519-09 (стандартной массы 70 кг). Анализ суммарного индекса опасности при условии одновременного поступления и длительного воздействия группы контаминантов, проводился с учетом комплексного изучения неканцерогенных рисков здоровью по каждому изучаемому контаминанту как по медианным значениям экспозиции, так и по 90 перцентилю в выделенных кластерах питания. Наибольший индекс опасности отмечен в кластерах питания №1 и №2, наименьший – в кластере №4. Формирование данного индекса обусловлено, в основном, поступлением с пищевыми продуктами ДДТ (мясо и мясопродукты, хлеб и хлебные продукты,

овоши и бахчевые, молоко и молочные продукты), нитратов (свекла, листовые салаты, капуста морковь, огурцы, помидоры, картофель, фрукты и ягоды), кадмия (хлеб и хлебные продукты, молоко и молочные продукты), свинца (хлеб и хлебные продукты, овощи и бахчевые, молоко и молочные продукты), мышьяка (хлеба и хлебные продукты, овощи и бахчевые, фрукты и ягоды, мясо и мясопродукты). Суммарный индекс опасности, полученный с учетом экспозиции изучаемых контаминантов по 90 перцентилю, также оказался выше в кластерах 1 и 2 и был, в основном, обусловлен поступлением с пищевыми продуктами нитратов (овоши и бахчевые, картофель, фрукты и ягоды), кадмия (хлеб и хлебные продукты, мясо и мясопродукты), ртути (хлеб и хлебные продукты, овощи и бахчевые, мясо и мясопродукты), свинца (хлеб и хлебные продукты, овощи и бахчевые, мясо и мясопродукты), ДДТ (мясо и мясопродукты, овощи и бахчевые, картофель), мышьяка (хлеб и хлебные продукты, овощи и бахчевые, молоко и молочные продукты) (Рисунок 4).

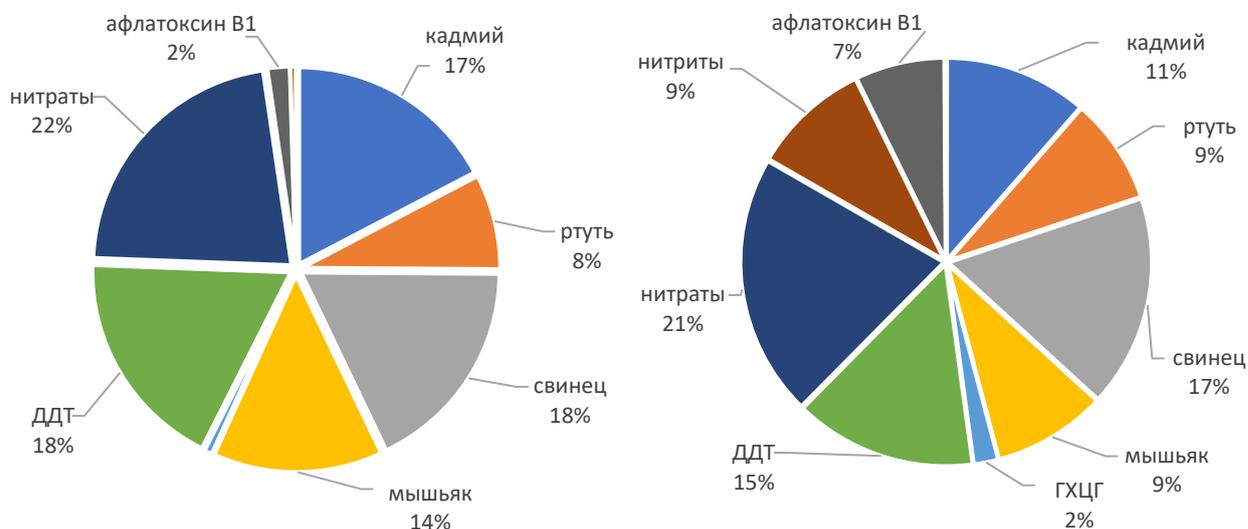


Рисунок 4 – Вклад контаминантов в суммарный индекс опасности (по медиане и 90 перцентилю)

С учетом комбинированного перорального поступления изучаемых контаминантов в организм выделены основные группы пищевых продуктов, формирующих суммарный индекс опасности: хлеб и хлебные продукты (25,81%), овощи и бахчевые (21,63%), мясо и мясопродукты (18,71%), сахар и кондитерские изделия (12,76%), молоко и молочные продукты (11,83%). Наибольший неканцерогенный риск здоровью по медианным значениям экспозиции обусловлен поступлением нитратов в кластере 3 на уровне 0,35, а по 90 перцентилю на уровне 1,09, при данном сценарии поступления контаминанта негативному воздействию будет подвергаться кровеносная и сердечно-сосудистая система (Таблица 7).

Таблица – 7 Суммарные индексы опасности в кластерах питания, рассчитанные с учетом коэффициентов опасности (по медиане, 90 процентилю)

Кластеры питания	Кадмий	Ртуть	Свинец	Мышьяк	ГХЦГ	ДДТ	Нитраты	Нитриты	Афлатоксин В1	Бенз (а) пирен	НИ Σ
Кластер 1	0,2	0,1	0,21	0,16	0,001	0,24	0,27	0,0004	0,023	0,00075	1,21
Кластер 2	0,2	0,09	0,21	0,16	0,009	0,23	0,31	0,00035	0,021	0,00061	1,23
Кластер 3	0,18	0,08	0,19	0,15	0,009	0,22	0,35	0,0003	0,015	0,0006	1,19
Кластер 4	0,16	0,07	0,17	0,13	0,007	0,175	0,22	0,00023	0,0185	0,00041	0,95
Кластер 5	0,2	0,09	0,2	0,16	0,0009	0,22	0,21	0,0003	0,028	0,00057	1,11
90 процентиль											
Кластер 1	0,44	0,32	0,61	0,34	0,08	0,63	0,85	0,45	0,3	0,0051	4,02
Кластер 2	0,42	0,31	0,61	0,34	0,083	0,61	0,93	0,41	0,26	0,0043	3,97
Кластер 3	0,37	0,29	0,56	0,33	0,08	0,6	1,1	0,33	0,203	0,004	3,86
Кластер 4	0,34	0,25	0,48	0,27	0,06	0,45	0,63	0,27	0,217	0,003	2,97
Кластер 5	0,43	0,3	0,60	0,31	0,07	0,53	0,63	0,35	0,35	0,0038	3,57

Сценарий одновременного поступления в организм изучаемых контаминантов в значениях пожизненной экспозиции по 90 перцентилю формирует индивидуальный уровень канцерогенного риска здоровью во всех изучаемых кластерах на уровне 4 диапазона, характеризующийся как неприемлемый (индивидуальный риск в течение всей жизни, равный или более 0,001) и требующий принятия срочных организационных мероприятий по снижению риска. Таким образом, именно мышьяк и ГХЦГ при рассматриваемых сценариях являются приоритетными контаминантами, формирующими основной вклад в формирование канцерогенного риска здоровью (в основном, за счет потребления хлеба и хлебных продуктов, овощей и бахчевых, картофеля, фруктов и ягод, мяса и мясопродуктов) (Рисунок 5).

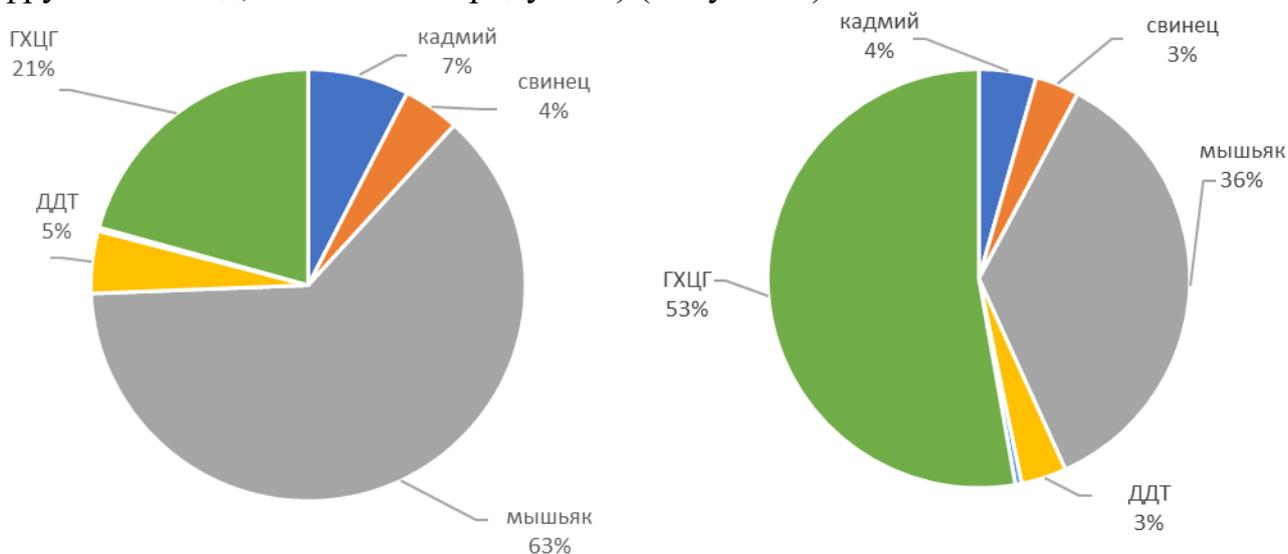


Рисунок 5 – Вклад контаминантов в индивидуальный канцерогенный риск (по медиане и 90 перцентилю)

Выстроенный сценарий одновременного поступления изучаемых контаминантов с максимальными значениями (90 перцентиль) концентрации приводит к формированию максимального значения индекса опасности для гормональной системы в кластерах 1 и 2 за счет комбинированного влияния мышьяка, кадмия, ртути, свинца, ДДТ. Комбинированное влияние свинца, нитратов и нитритов обуславливает риск развития заболеваний кровеносной системы в кластерах 3 и 2, влияние ртути, свинца и мышьяка обуславливает риск развития заболеваний нервной системы в кластерах 1 и 2. Наибольший уровень суммарного риска опасности для сердечно-сосудистой системы установлено при влиянии мышьяка и нитратов кластере питания 3. Оценка уровней канцерогенных рисков здоровью показала, что суммарные индивидуальные и популяционные риски за счет комбинированного влияния на организм кадмия, свинца, мышьяка, ДДТ, бенз(а)пирена, ГХЦГ с учетом медианных значений концентрации соответствуют третьему диапазону (индивидуальный риск в течение всей жизни в диапазоне от $1E-04$ до $1E-03$). Максимальные значения суммарного индивидуального канцерогенного риска здоровью отмечены в кластерах 1 и 2 (в основном, за счет мышьяка и ГХЦГ) (Таблица 8).

Таблица 8 - Значения индивидуальных и популяционных канцерогенных рисков в кластерах питания (экспозиция по медиане, 90 процентилю)

Контаминанты	Кластер 1	Кластер 2	Кластер 3	Кластер 4	Кластер 5	Кластер 1	Кластер 2	Кластер 3	Кластер 4	Кластер 5
	Медиана					90 процентиль				
Индивидуальный канцерогенный риск (CR)										
Кадмий	6,44E-05	6,21E-05	6,05E-05	5,15E-05	6,34E-05	0,00014	0,00013	0,00012	0,000107	0,00013
Свинец	3,5E-05	3,5E-05	3,21E-05	2,8E-05	3,3E-05	0,0001	0,0001	9,2E-05	7,9E-05	9,8E-05
Мышьяк	0,0005071	0,00052	0,00048	0,00040	0,000505	0,00108	0,00108	0,001	0,00086	0,00098
ДДТ	4,1E-05	3,9E-05	3,6E-05	2,9E-05	3,77E-05	0,000107	0,000103	0,0001	7,6E-05	8,9E-05
Бенз(а)пирен	2,7E-06	2,2E-06	2,06E-06	1,4E-06	2,1E-06	0,000018	1,57E-05	1,4E-05	1,1E-05	1,4E-05
ГХЦГ	0,000184	0,00017	0,000165	0,000135	0,000174	0,00147	0,0015	0,00143	0,00108	0,00134
∑ CR	8,34E-04	8,28E-04	7,76E-04	6,45E-04	8,15E-04	0,002915	0,002929	0,00275	0,00221	0,002651
Медиана										
90 процентиль										
Популяционный канцерогенный риск (PCR) на 10 000 населения										
Кадмий	0,64	0,62	0,6	0,5	0,63	1,37	1,3	1,2	1,07	1,36
Свинец	0,35	0,35	0,32	0,28	0,33	1	1	0,92	0,79	0,98
Мышьяк	5,07	5,2	4,8	4	5,05	10,8	10,8	10	8,6	9,8
ДДТ	0,41	0,39	0,36	0,29	0,37	1,07	1,03	1	0,76	0,89
Бенз(а)пирен	0,027	0,022	0,02	0,01	0,021	0,18	0,15	0,14	0,11	0,14
ГХЦГ	1,84	1,7	1,65	1,35	1,74	14,7	15	14,3	10,8	13,4
∑ PCR	8,34	8,28	7,75	6,43	8,14	29,12	29,28	27,56	22,13	26,57

Популяционные канцерогенные риски (дополнительные случаи рака на 70 лет) от воздействия изучаемых контаминантов по медиане в среднем составили 8 случаев рака на 10 тыс. населения, по 90 перцентилю - 27 случаев рака на 10 тыс. населения с максимальными значениями в 1 и 2 кластерах.

Сформированные в ходе исследования эволюционные модели неканцерогенных рисков здоровью с учетом поступления контаминантов с пищевыми продуктами в медианной концентрации позволили сделать вывод о том, что во всех кластерах питания наиболее ранний переход на уровень умеренного риска происходит при расчетном потреблении хлеба и хлебных продуктов (среднее значение по всем кластерам 58,4 лет), при поступлении контаминантов в концентрации 90 перцентиля («пессимистический сценарий») переход происходит в 40,2 года (Рисунок 6).

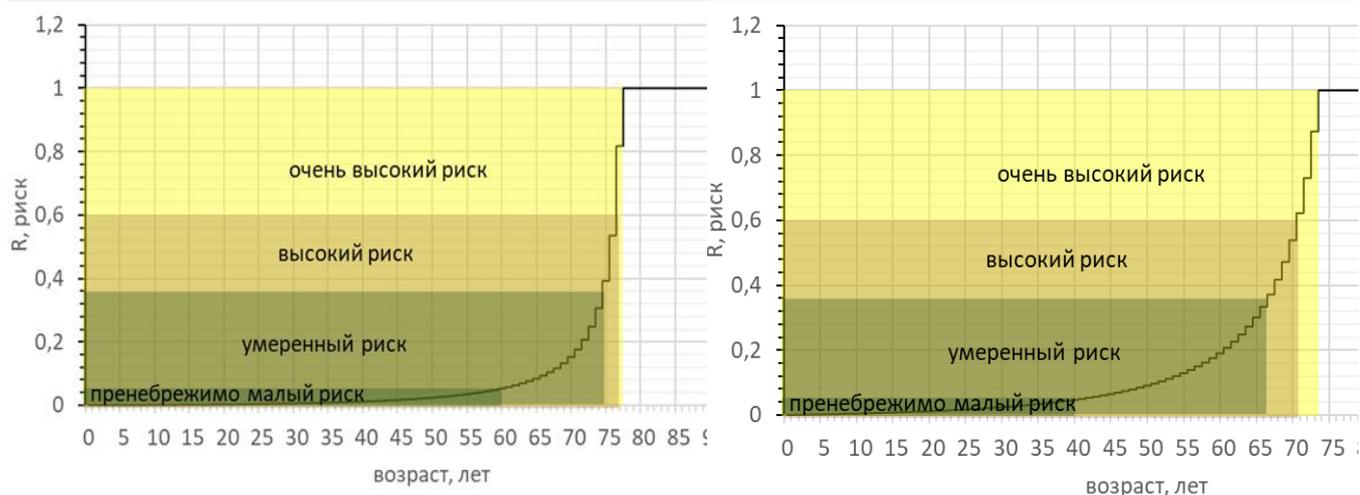


Рисунок 6 – Приведенный индекс неканцерогенного риска при расчетном потреблении хлеба и хлебобудовых продуктов (по медиане и 90 перцентилю)

Второе и третье ранговое место по переходу на уровень умеренного риска здоровью связано с потреблением молока и молочных продуктов (60,8 года/56,7 года), овощей и бахчевых (66,06 года/51,2 года), указывая на максимальную рисковую нагрузку в связи потреблением указанных групп пищевых продуктов.

При этом в структуре ответов со стороны здоровья преобладал вклад риска нарушений эндокринной системы, на которую, в основном, воздействуют кадмий, мышьяк, ГХЦГ. Неканцерогенный риск со стороны других органов и систем расценивался как пренебрежимо малый и практически не имел существенных отличий дополнительного риска от фоновых значений.

Эволюционные модели рисков здоровью с учетом концентрации контаминантов по 90 перцентилю («пессимистический сценарий») позволили сделать вывод о том, что наиболее ранний переход на уровень умеренного риска во всех кластерах питания связан с потреблением хлеба и хлебных продуктов (в 40,2 года), овощей и бахчевых (в 51,2 года), мяса и мясных продуктов (53,1 года), при этом переход на уровень «умеренного риска» в среднем происходит раньше на 14,2 года, чем при сценарии поступления контаминантов в медианных концентрациях, на уровень «высокого риска» происходит раньше на 4,6 года, на

уровень «очень высокого риска» происходит раньше на 4,3 года. В структуре ответов со стороны здоровья, как и в случае потребления с учетом медианных концентраций, преобладает вклад риска нарушений эндокринной системы, на которую, в основном, воздействуют кадмий, мышьяк, ГХЦГ (приоритетный продукт - хлеб и хлебопродукты), а также сердечно-сосудистой системы (обусловлен влиянием нитратов в овощах и бахчевых). Полученная эволюционная модель канцерогенного риска здоровью при сценарии потребления овощей и бахчевых в 90 процентиле позволила выявить отклонение канцерогенного риска от фоновых значений после 70 лет (Рисунок 7).



Рисунок 7 – Эволюционная модель канцерогенного риска при расчетном потреблении овощей и бахчевых («пессимистический сценарий», 90 процентиль)

Социальная значимость оценки пожизненного атрибутивного риска возникновения злокачественных новообразований, а также состояний, связанных с внутренним облучением организма, определяют необходимость изучения содержания радионуклидов в пищевых продуктах. Проведенная оценка риска развития злокачественных новообразований, обусловленных внутренним облучением при пероральном поступлении радионуклидов Cs-137 и Sr-90, проведенная с учетом особенностей питания в изучаемых кластерах, не выявила серьезного влияния пищевых продуктов на развитие указанных заболеваний. На долю внутреннего облучения при пероральном поступлении Cs-137 и Sr-90 приходится всего лишь около 0,7% от годовой эффективной дозы облучения. Проведенный расчет риска возникновения злокачественных новообразований для сценария облучения во всех кластерах питания трудоспособного населения показал, что уровень данного риска характеризуется как пренебрежимый - $1,4E-06$. В структуре дозообразования при пероральном поступлении Cs-137 с пищевыми продуктами первое место занимает хлеб и хлебопродукты (47%), далее – молоко и молочные продукты (22%), на третьем месте – мясо (18%). В структуре дозообразования при пероральном поступлении Sr-90 с пищевыми продуктами аналогично Cs-137 на первом месте располагается хлеб и хлебопродукты (40%), на втором – мясо и мясопродукты (26%), на третьем – молоко и молочные продукты (20%). Информация об эффективной годовой дозе

облучения населения, обусловленной алиментарным поступлением радионуклидов, может быть использована для комплексной оценки влияния фактора питания на здоровье населения, в том числе при учете радиационной нагрузки. Выявленные в ходе анализа алиментарно-обусловленные риски здоровью, обусловленные различными сценариями поступления контаминантов и особенностями пищевого поведения различных групп населения, могут приводить к снижению адаптационного потенциала организма, к усилению неблагоприятного воздействия других неблагоприятных факторов окружающей среды (экологических, производственных, социально-бытовых) на различные органы и системы.

Разработке профилактических мероприятий по снижению алиментарно-обусловленных рисков здоровью посвящена **7 глава** диссертационного исследования. Для полноценной оценки алиментарно-обусловленных рисков здоровью трудоспособного населения целесообразно использовать комплекс современных методов исследования, включающих оценку фактического питания, физического развития, пищевого статуса, обеспеченности витаминами, а также проводить анализ пищевого поведения с применением психодиагностических методик, осуществлять оценку канцерогенных и неканцерогенных рисков здоровью, обусловленных контаминацией пищевых продуктов, в том числе на основе построения эволюционных моделей (Рисунок 8).

В соответствии с полученными результатами разработаны профилактические мероприятия, направленные на снижение неблагоприятного влияния алиментарных факторов риска на здоровье населения с учетом многоуровневого воздействия на указанные риски.

Первый уровень определяет роль региональных государственных органов законодательной и исполнительной власти, подведомственных организаций, отвечающих за разработку и реализацию программ в области здорового питания и профилактики алиментарно-зависимых заболеваний, а также отвечающих за обеспечение безопасности пищевых продуктов.

Второй уровень воздействия представлен структурными подразделениями предприятий и организаций различных форм собственности, профсоюзными организациями, отвечающих за сохранение и укрепление здоровья трудовых коллективов, организацию питания, медицинское сопровождение работников.

Третий уровень характеризуется персональным отношением человека к своему здоровью, следованию принципам здорового образа жизни, в том числе здорового питания.

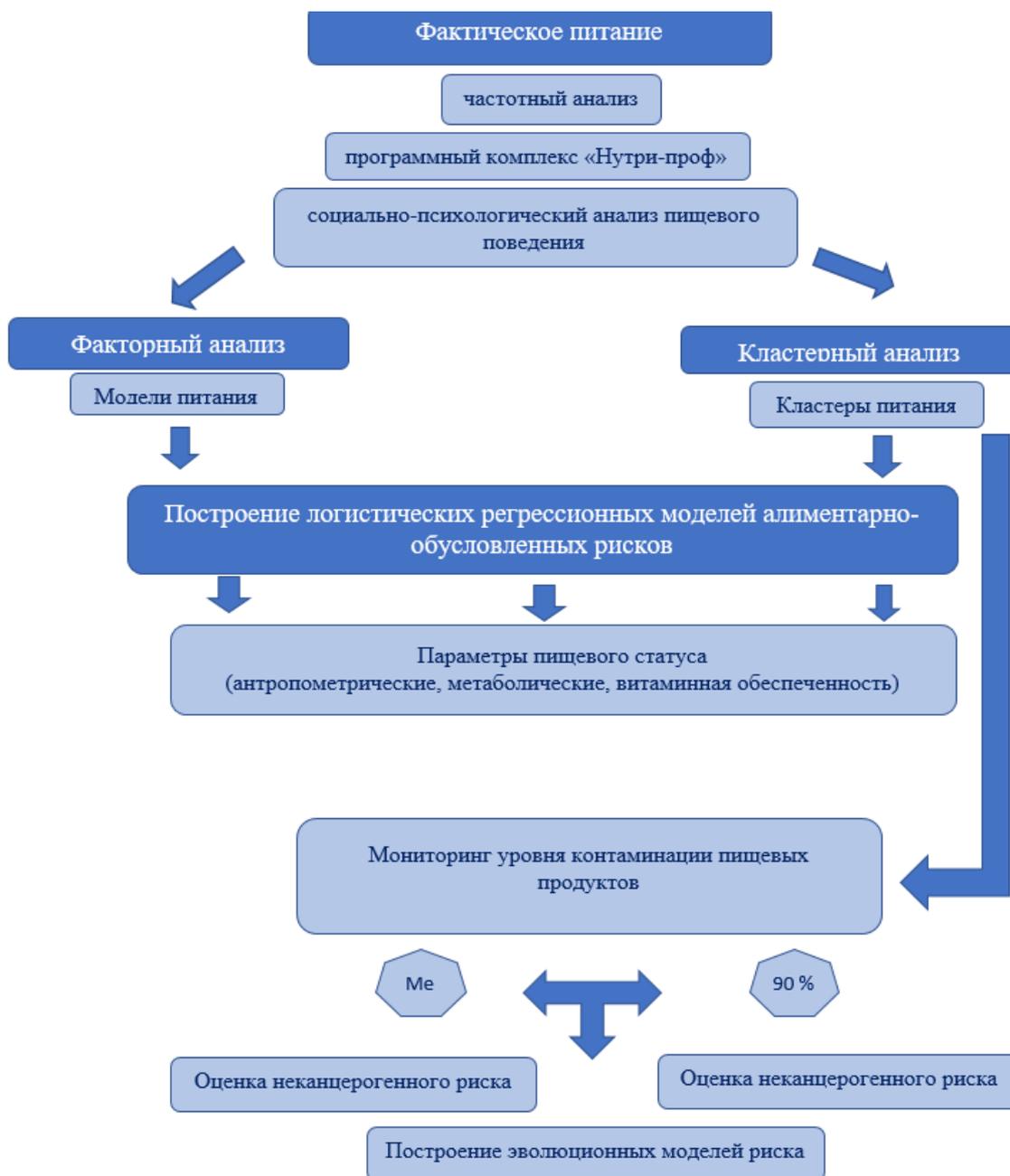


Рисунок 8 – Алгоритм комплексной оценки алиментарно-обусловленных рисков здоровью

Как показали результаты нашего исследования, именно данный уровень считается базовым в сохранении и укреплении здоровья человека, сформированное неправильное пищевое поведение еще в детском возрасте, недостаточная информированность относительно вопросов здорового образа жизни, низкая мотивация к следованию принципам рационального питания нивелирует профилактическую направленность 1 и 2 уровня воздействия на риски, за исключением обеспечения безопасности пищевых продуктов (Рисунок 9).

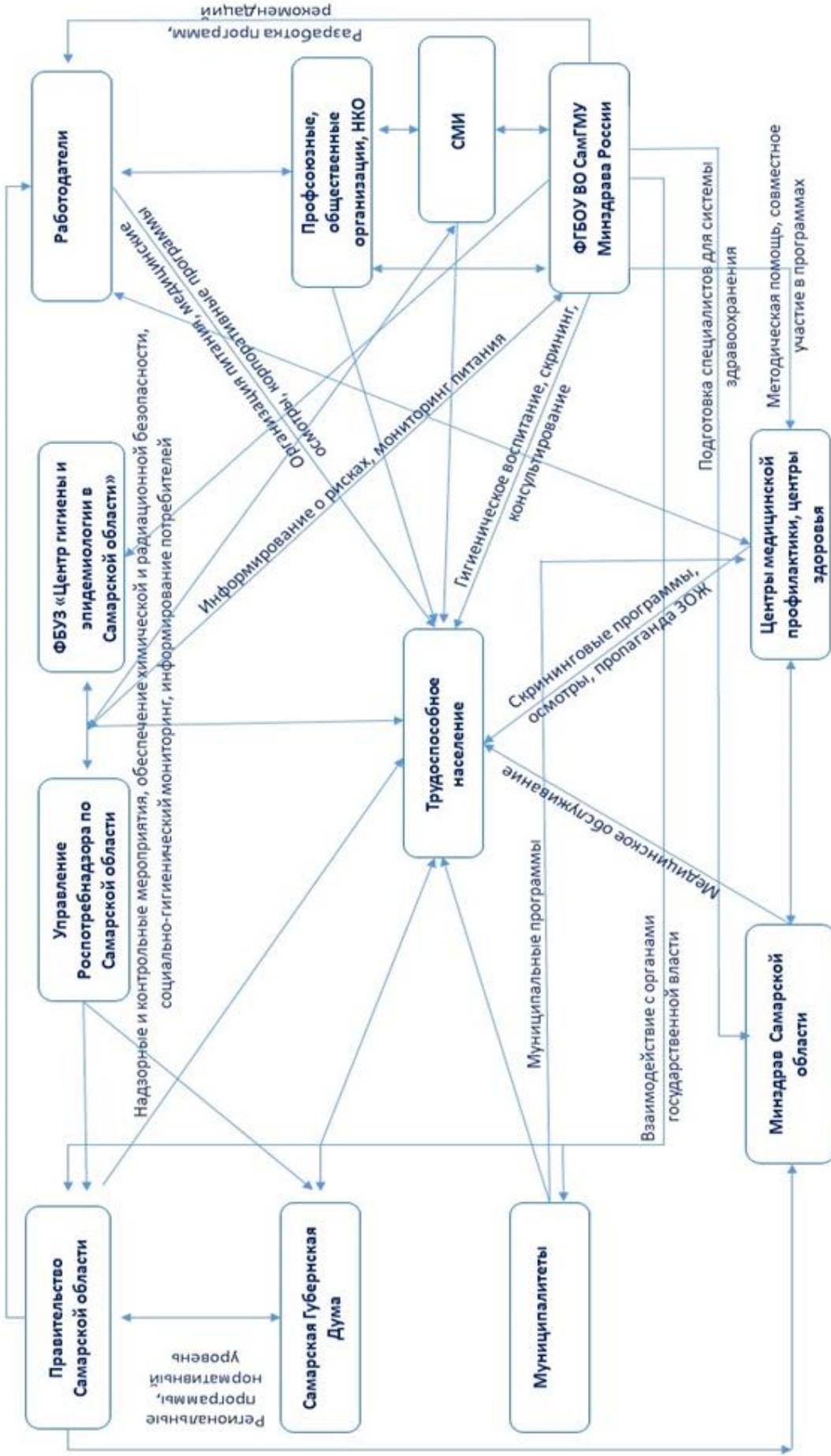


Рисунок 9 – Трехуровневая система профилактики алиментарно-обусловленных рисков здоровью трудоспособного населения

На основании проведенных исследований был сформирован алгоритмизированный научно-методический подход, по комплексной оценке, алиментарно-обусловленных рисков здоровью с применением методов статистического и математического моделирования, а также автоматизированных программных комплексов и баз данных по оценке фактического питания, пищевого статуса, социально-психологического анализа пищевого поведения, алиментарной нагрузки антропогенных контаминантов. Данный подход применителен для оценки как популяционных рисков, так и индивидуальных рисков здоровью у различных категорий населения с учетом особенностей пищевого поведения.

Разработанная по итогам работы трехуровневая система профилактики направлена на снижение неблагоприятного воздействия 2-х основных групп факторов - нарушений характера и структуры питания населения, а также антропогенной контаминации пищи. Внедрение полученного профилактического комплекса мероприятий позволит сохранить и укрепить здоровье трудоспособного населения, повысить адаптационный потенциал организма при контакте с неблагоприятными факторами окружающей среды, в том числе, обусловленных спецификой профессиональной деятельности.

ВЫВОДЫ

1. По результатам углубленного анализа динамики многолетней первичной заболеваемости трудоспособного населения по нозологиям, ассоциированным с питанием, проведено картирование территории Самарской области с целью организации профилактической работы в конкретных муниципалитетах.

2. На основании изучения фактического питания населения с применением методов многомерной статистики (факторного и кластерного анализов), использованием разработанного авторского программного комплекса, выделены 5 устойчивых моделей пищевого поведения с условными обозначениями: «разнообразная», «высококалорийная», «растительная», «разумная», «мясо-солевая» и пять кластеров питания.

3. В результате проведенного корреляционного анализа установлена связь между «разнообразной», «высококалорийной», «мясо-солевой» моделями питания и энергетической ценностью рациона, потреблением жиров, холестерина, добавленного сахара, соли. Приверженность к «растительной» и «разумной» моделям ассоциируется с достаточным уровнем потребления пищевых волокон, ряда витаминов, низким уровнем потребления жиров, добавленного сахара.

4. Более высокий риск развития ожирения установлен у лиц с максимальной приверженностью к «высококалорийной» (ОШ 1,39; 95% ДИ: 1,00 - 1,93) модели питания, «мясо-солевой» модели (ОШ 1,51; 95% ДИ: 1,07 - 2,14), лица с максимальной приверженностью к «растительной» модели питания имеют наименьший риск развития ожирения (ОШ 0,37; 95% ДИ: 0,25 - 0,53).

Попадание лиц в 5 кластер питания повышает риск развития ожирения (ОШ 2,10; 95% ДИ: 1,46 - 3,01).

5. Приверженность к «высококалорийной» (ОШ 2,11; 95% ДИ: 1,43 - 3,11) и «мясо-солевой» (ОШ 1,45; 95% ДИ: 0,96 - 2,19) моделям питания увеличивает риск повышения уровня артериального давления, при этом приверженность к «растительной» модели питания №3 указанный риск снижает (ОШ 0,58; 95% ДИ: 0,39 - 0,87).

6. Сформированные логистические регрессионные модели рисков метаболических нарушений показали, что приверженность к «высококалорийной» модели питания формирует риски, связанные с превышением уровня глюкозы (ОШ, 4,11; 95% ДИ: 1,83 - 9,21), триглицеридов (ОШ, 2,85; 95% ДИ: 1,55 - 5,25), холестерина (ОШ, 1,6; 95% ДИ: 1,1 - 2,32), ЛПНП (ОШ, 3,69; 95% ДИ: 2,21 - 6,16), ЛПНОП (ОШ, 4,12; 95% ДИ: 2,18 - 7,79), приверженность к «растительной» модели имеет минимальный риск по превышению уровня ЛПНП (ОШ, 0,6; 95% ДИ: 0,38 - 0,94).

7. Приверженность к «высококалорийной» модели питания приводит к увеличению риска недостаточной обеспеченности β -каротином (ОШ, 1,97; 95% ДИ: 1,23 - 3,17), приверженность к «растительной» модели питания увеличивает риск недостаточной обеспеченности витаминами В2 (ОШ, 2,28; 95% ДИ: 1,3 - 4,02), В12 (ОШ, 4,45; 95% ДИ: 1,8 - 11,01), к «мясо-солевой» модели - β -каротином (ОШ, 2,01; 95% ДИ: 1,56 - 3,22). При этом среди лиц с лакто-овоовегетарианским типом питания отмечен наименьший риск недостаточной обеспеченности β -каротином (ОШ, 0,36; 95% ДИ: 0,23 - 0,57), высокий риск недостаточной обеспеченности витамином В2 (ОШ, 2,28; 95% ДИ: 1,3 - 4,02), В12 (ОШ, 4,45; 95% ДИ: 1,8 - 11,01).

8. Социально-психологический анализ пищевого поведения лиц с ожирением выявил особенности, характеризующиеся эмоционально-зависимым пищевым поведением с затрудненным самоанализом, гиперфагической реакцией на стрессовые ситуации, отягощенным семейным анамнезом, неблагополучными внутрисемейными отношениями.

9. Анализ неканцерогенных рисков здоровью, обусловленных нагрузкой контаминантами пищи антропогенной природы, показал, что формирование суммарного индекса опасности обусловлено поступлением с пищевыми продуктами нитратов, ДДТ, кадмия, свинца, мышьяка в основном, за счет хлеба и хлебных продуктов (25,81%), овощей и бахчевых (21,63%), мяса и мясопродуктов (18,71%), сахара и кондитерских изделий (12,76%), молока и молочных продуктов (11,83%).

10. Наибольший суммарный индекс опасности при комбинированном поступлении контаминантов отмечен у лиц 1 и 2 кластеров питания (воздействие на гормональную систему). Наивысший уровень коэффициента опасности (НҚ=1,1) установлен в кластере питания №3 за счет значительного потребления овощей и фруктов, с учетом сценария поступления нитратов в максимальных концентрациях (воздействие на кровеносную и сердечно-сосудистую систему).

11. ГХЦГ и мышьяк являются приоритетными контаминантами, формирующими основной вклад в формирование канцерогенного риска, при различных сценариях поступления и пищевого поведения в кластерах питания.

12. Построение эволюционных моделей риска здоровью при различных сценариях поступления контаминантов показало, что наиболее ранний переход с уровня пренебрежимо малого на уровень умеренного риска происходит во всех кластерах питания при расчетном потреблении хлеба и хлебных продуктов (среднее значение по медианной концентрации – 58,4 года, 90 перцентилю – 40,2 года).

13. На базе комплексного подхода в изучении алиментарно-обусловленных рисков здоровью трудоспособного населения научно обоснована трехуровневая программа профилактики, направленная на снижение неблагоприятного воздействия указанных рисков, обусловленных влиянием 2-х основных групп факторов (нарушений характера и структуры питания населения, а также антропогенной контаминации пищи).

ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

1. Сформированный научно-методический подход в гигиенической оценке алиментарно-обусловленных рисков здоровью может быть использован органами законодательной и исполнительной власти при формировании и реализации федеральных и региональных программ в области здорового питания на территории различных субъектов РФ, при мониторинге за состоянием питания различных групп населения.

2. Органам практического здравоохранения при проведении мониторинга состояния питания различных групп населения целесообразно использовать полученные результаты исследования, в том числе применять методологические подходы в комплексной оценке риска здоровью.

3. Разработанный программный комплекс по оценке алиментарно-обусловленных рисков здоровью целесообразно использовать при проведении мониторинга состояния питания различных слоев населения, в том числе в организованных коллективах при непосредственном участии органов практического здравоохранения, центров здоровья, центров медицинской профилактики, медицинских образовательных организаций.

4. Обратит внимание работодателей, профсоюзов на необходимость создания благоприятных условий и совершенствование системы по организации питания на рабочем месте, как силами собственных точек общепита, так и с привлечением сторонних организаций, с учетом принципов рационального питания.

5. Исходя из данных о распространенности дефицита потребления минеральных веществ, витаминов, предусмотреть разработку и внедрение региональных программ по обогащению пищевых продуктов массового потребления незаменимыми компонентами, в том числе в организованных коллективах силами работодателя.

6. Разрабатывать и внедрять обучающие программы для населения, направленные на формирование принципов здорового питания, на базе центров медицинской профилактики, центров здоровья, лечебно-профилактических служб предприятий и организаций. Привлекать СМИ (телевидение, интернет-издания, печатные издания) к широкому освещению вопросов здорового питания, в том числе в организованных коллективах.

7. При подготовке специалистов в области питания на последипломном этапе, также обучающихся по специальностям группы «Здравоохранение» использовать обучающие компьютерные программы, кейсы, игры и т.д. по оценке фактического питания и пищевого статуса в системе комплексной оценки алиментарно-обусловленных рисков здоровью и разработке профилактических программ.

8. Управлениям Роспотребнадзора при оценке неканцерогенных и канцерогенных рисков здоровью рекомендовать использовать данные индивидуального потребления пищевых продуктов, получаемые при мониторинге питания населения, в том числе основанных на результатах исследования питания, проводимых научными и образовательными организациями.

9. Для современной оценки рисков здоровью следует применять методику, основанную на эволюционных моделях, полученные результаты рекомендовать освещать в СМИ для полноценного информирования населения и принятия управленческих решения органами исполнительной и законодательной власти субъектов.

ПЕРСПЕКТИВЫ ДАЛЬНЕЙШЕЙ РАЗРАБОТКИ ТЕМЫ

Полученные теоретические и практические результаты диссертационного исследования позволяют совершенствовать организацию мониторинга состояния питания населения. Предложенный научно-методический подход к оценке алиментарно-обусловленных рисков здоровью с применением автоматизированных программных комплексов для ЭВМ и баз данных может быть использован в рамках развития нового направления «цифровая нутрициология». В рамках данного направления могут быть получены современные представления об индивидуальном характере физиологических потребностей организма в пищевых веществах и энергии с учетом особенностей трудовой деятельности, физической активности, экологического статуса, психофизиологического статуса, наличия заболеваний и т.д., дана точная картина химического состава рациона. Кроме того, благодаря применению автоматизированных программных комплексов, основывающихся на современных базах данных химического состава пищевых продуктов и блюд, возможно осуществлять разработку персонализированных рационов для оптимизации питания здорового населения, а также лиц с различными заболеваниями. Перспективным направлением продолжения исследования является изучение моделей и кластеров питания в зависимости от специфики трудовой деятельности различных профессиональных групп трудоспособного

населения, выявление профессиональных групп риска, в том числе, контактирующих с неблагоприятными производственными факторами.

**СПИСОК РАБОТ, ОПУБЛИКОВАННЫХ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ
В научных рецензируемых изданиях,
рекомендованных ВАК при Министерстве науки и высшего
образования РФ и международных базах цитирования**

1. Сазонова, О.В. Оценка питания населения крупного промышленного региона (на примере Самарской области) [Текст] / О.В. Сазонова, **Д.О. Горбачев**, Л.М. Бородина // Мир науки, культуры, образования. – 2014. – №1(44). – С. 338–340 (0,35 усл. п. л.).
2. **Горбачев, Д.О.** Оценка витаминного статуса работников Самарской ТЭЦ по данным о поступлении витаминов и их уровню в крови [Текст] / Д.О. Горбачев, Н.А. Бекетова, В.М. Коденцова, О.В. Кошелева, А.А. Сокольников, О.В. Сазонова, Ф.Н. Гильмиярова, О.А. Гусякова // Вопросы питания. – 2016. – Т.85. – №3. – С. 71–81 (1,38 усл. п. л.).
3. **Горбачев, Д.О.** Анализ содержания витаминов в крови и моче у работников топливно-энергетического предприятия [Электронный ресурс] / Д.О. Горбачев, В.В. Сучков, О.В. Сазонова, Ф.Н. Гильмиярова, О.А. Гусякова // Современные проблемы науки и образования. – 2016. – №6 Режим доступа: <http://www.science-education.ru/ru/article/view?id=25474>, свободный. – Загл. с экрана. (Дата обращения: 12.11.2020) (0,92 усл. п. л.).
4. **Горбачев, Д.О.** Соблюдение принципов рационального питания населением Самарской области [Текст]/ Д.О. Горбачев // Аспирантский Вестник Поволжья. – 2016. – № 5-6. – С.214–217 (0,46 усл. п. л.).
5. **Горбачев, Д.О.** Гигиеническая оценка фактического питания работников топливно-энергетического предприятия [Текст]/ Д.О. Горбачев, В.В. Сучков, О.В. Сазонова // Здоровье и образование в 21 веке. – 2017. – Т.19. – № 1. – С.79–83 (0,56 усл. п. л.).
6. **Горбачев, Д.О.** Оценка фактического питания работников пищевого производства [Текст]/ Д.О. Горбачев, О.В. Сазонова, Л.М. Бородина, М.Ю. Гаврюшин // Аспирантский Вестник Поволжья. – 2017. – № 1. – С.185–188 (0,46 усл. п. л.).
7. Кошелева, О.В. Оценка витаминного статуса работников нефтеперерабатывающих предприятий (Самарская область) по данным о поступлении витаминов с пищей и их уровню в крови [Текст]/ О.В. Кошелева, Н.А. Бекетова, **Д.О. Горбачев**, В.М. Коденцова, О.А. Вржесинская, О.В. Сазонова, Ф.Н. Гильмиярова, О.А. Гусякова О.А., С.Н. Леоненко// Вопросы питания. – 2017. – №6. – С. 94–102 (1,13 усл. п. л.).
8. **Горбачев, Д.О.** Гигиеническая оценка фактического питания работников при контакте с неблагоприятными производственными факторами [Текст]/ Д.О. Горбачев, О.В. Сазонова, В.В. Гадалина // Медицина труда и промышленная экология. – 2017. – №9. – С. 52–53 (0,25 усл. п. л.).
9. **Горбачев, Д.О.** Питание работающего населения с избыточной массой тела [Текст]/ Д.О. Горбачев, О.В. Сазонова, Л.М. Бородина // Медицина труда и промышленная экология. – 2017. – №9. – С. 51–52 (0,25 усл. п. л.).
10. **Горбачев, Д.О.** Современные особенности питания работников системы образования Самарской области [Текст]/ Д.О. Горбачев, О.В. Сазонова, Л.М. Бородина, М.Ю. Гаврюшин // Здоровье населения и среда обитания. – 2017. – № 12 (297). – С. 25–28 (0,5 усл. п. л.).
11. Сазонова, О.В. Применение персонафицированных рационов питания при лечении и профилактике ожирения на основе данных непрямой калориметрии [Текст]/ О.В. Сазонова, Ю.В. Мякишева, Л.М. Бородина, М.Ю. Гаврюшин, **Д.О. Горбачев**, // Экология человека. – 2018. – №4. – С.59–64 (0,7 усл. п. л.).
12. **Горбачев, Д.О.** Особенности пищевого статуса вегетарианцев [Текст]/ Д.О. Горбачев, О.В. Сазонова, Ф.Н. Гильмиярова, О.А. Гусякова, Ю.В. Мякишева, Н.А. Бекетова,

В.М. Коденцова, О.А. Вржесинская, И.В. Горбачева, М.Ю. Гаврюшин// Профилактическая медицина. – 2018. – №3. – С.51–56 (0,75 усл. п. л.).

13. Гаврюшин, М.Ю. Гигиеническая оценка пищевого статуса различных групп населения с применением аппаратных методов диагностики [Текст]/ М.Ю. Гаврюшин, О.В. Сазонова, **Д.О. Горбачев**, О.В. Фролова // Аспирантский Вестник Поволжья. – 2018. – № 1-2. – С.33–38 (0,7 усл. п. л.).

14. **Горбачев, Д.О.** Современный подход к оценке состояния питания населения [Текст]/ Д.О. Горбачев, Л.М. Бородина, М.Ю. Гаврюшин, Д.С. Тупикова // Аспирантский Вестник Поволжья. – 2018. – № 1-2. – С.39–44 (0,7 усл. п. л.).

15. Сазонова, О.В. Гигиеническая характеристика фактического питания трудоспособного населения Самарской области [Текст] / О.В. Сазонова, **Д.О. Горбачев**, М.С. Нурдина, В.И. Купаев, Л.М. Бородина, М.Ю. Гаврюшин, О.В. Фролова// Вопросы питания. – 2018. – Т. 87. – №4. – С. 32–38 (0,88 усл. п. л.).

16. **Горбачев, Д.О.** Анализ риска здоровью трудоспособного населения, обусловленного контаминацией пищевых продуктов (опыт Самарской области) [Текст]/ Д.О. Горбачев, О.В. Сазонова, Л.М. Бородина, М.Ю. Гаврюшин // Анализ риска здоровью. – 2019. – №3. – С. 42–49 (1,0 усл. п. л.).

17. **Горбачев, Д.О.** Гигиеническая оценка рисков здоровью трудоспособного населения, обусловленных питанием [Текст]/ Д.О. Горбачев // Здоровье населения и среда обитания. – 2019. – №9(318). – С. 33–39 (0,9 усл. п. л.).

18. **Горбачев, Д.О.** Применение программного комплекса «Нутри-проф» при оценке фактического питания и пищевого статуса населения [Электронный ресурс] / Д.О. Горбачев // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. – 2019. – №5. – Публикация 2-4. – Режим доступа: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2019-5/2-4.pdf>, свободный. – Загл. с экрана. (дата обращения: 11.10.2019) (0,46 усл. п. л.).

19. **Горбачев, Д.О.** Характеристика фактического питания и пищевого поведения у лиц с обычным и избыточным пищевым статусом [Текст]/ Д.О. Горбачев // Наука молодых (Eruditio Juvenium). – 2019. – №4. – С. 541–547 (0,88 усл. п. л.).

20. Сазонова, О.В. Изучение соблюдения принципов рационального питания различными профессиональными группами, проживающими в Российской Федерации и Республике Таджикистан [Текст]/ О.В. Сазонова, К.Н. Дабуров, **Д.О. Горбачев** и др. // Наука и инновации в медицине. – 2020. – Т. 5. – №3. – С. 154–158 (0,31 усл. п. л.).

21. Мазур, Л.И. Питание кормящей матери и его влияние на развитие железодефицитных состояний у ребенка в первые 6 месяцев жизни [Текст]/Л.И. Мазур, Е.А. Балашова, О.В. Сазонова. **Д.О. Горбачев** и др.// Вопросы детской диетологии. – 2020. – Т. 18. – № 1. – С. 13–19 (0,88 усл. п. л.).

22. **Горбачев, Д.О.** Применение факторного анализа при разработке моделей питания [Текст]/ Д.О. Горбачев, О.В. Сазонова, Л.М. Бородина, М.Ю. Гаврюшин // Современные проблемы здравоохранения и медицинской статистики. – 2020. – № 4. – С. 288–297 (1,15 усл. п. л.).

Объекты интеллектуальной собственности

1. Свидетельство о государственной регистрации программ для ЭВМ №2018616124. Программный комплекс по оценке фактического питания «Нутри-проф»/ А.К. Батурин, А.Н. Мартинчик, Д.О. Горбачев, О.В. Сазонова, М.Н. Михайлов. – зарег. в Роспатенте 23.05.2018 г.

2. Свидетельство о государственной регистрации программ для ЭВМ №2018615020. Программный комплекс, по индивидуальной оценке, пищевого статуса/ Д.О. Горбачев, О.В. Сазонова, Л.М. Бородина, М.Ю. Гаврюшин, И.В. Горбачева. – зарег. в Роспатенте 23.04.2018 г.

3. Свидетельство о государственной регистрации программ для ЭВМ №2018615269. Обучающая программа «Основы нутрициологии» / Д.О. Горбачев, О.В. Сазонова, Д.С. Тупикова, О.В. Фролова. – зарег. в Роспатенте 23.04.2018 г.

4. Свидетельство о государственной регистрации программ для ЭВМ №2019616908. «Рацион питания» / Д.С. Тупикова, М.Ю. Гаврюшин, О.В. Сазонова, Д.О. Горбачев, Л.М. Бородина, О.В. Фролова, О.В. Минько. – зарег. в Роспатенте 30.05.2019 г.

5. Свидетельство о государственной регистрации базы данных №2018620807. База данных по контаминации продуктов питания/ Д.О. Горбачев, Н.М. Цунина. – зарег. в Роспатенте 05.06.2018 г.

6. Свидетельство о государственной регистрации базы данных №2018620604. База данных по пищевому статусу и фактическому питанию работающего населения/ Д.О. Горбачев. – зарег. в Роспатенте 19.04.2018 г.

Материалы научных конференций

1. Горбачев, Д.О. Оценка питания населения крупного промышленного города [Текст]/ Д.О. Горбачев, О.В. Сазонова // Сборник статей Международной научно-практической конференции «Закономерности и тенденции развития науки в современном обществе». – БашГУ, 2013. – С. 180–183 (0,46 усл. п. л.).

2. Гильмиярова, Ф.Н. Необходимость разработки референсных значений содержания витаминов крови [Текст]/ Ф.Н. Гильмиярова [и др.] //Материалы XIX Форума «Национальные дни лабораторной медицины России – 2015». –Клиническая лабораторная диагностика. – 2015. –№9. – С. 130–131 (0,23 усл. п. л.).

3. Горбачев, Д.О. Необходимость изучения обеспеченности витаминами работающих в условиях контакта с вредными производственными факторами [Текст] / Д.О. Горбачев [и др.]// Материалы XVI Всероссийского конгресса нутрициологов и диетологов с международным участием, посвященного 100-летию со дня рождения основателя отечественной нутрициологии А.А. Покровского «Фундаментальные и прикладные аспекты нутрициологии и диетологии. Качество пищи». –Вопросы питания. –2016. – Т. 85 (приложение). – № 2. – С.91-92 (0,23 усл. п. л.).

4. Gorbachev, D.O. Hygienic characteristics of overweight working population's nutrition [Text]/D.O. Gorbachev, O.V. Sazonova, I.V. Frolova// «The Strategies of Modern Science Development»: Proceedings of the XII International scientific–practical conference. North Charleston, USA. – North Charleston: CreateSpace. – 2016. – P. 42–46 (0,58 усл. п. л.).

5. Горбачев, Д.О. Оценка характера питания у работников со сниженной физической активностью [Текст]/ Д.О. Горбачев, О.В. Сазонова, И.В. Фролова //Сборник научных трудов по итогам международной научно-практической конференции. – Самара: ИЦРОН. – 2017. –№4. – С. 130–131 (0,23 усл. п. л.).

6. Горбачев, Д.О. Влияние фактора питания на состояние здоровья населения [Текст]/ Д.О. Горбачев, О.В. Сазонова, И.В. Фролова // «Научные механизмы решения проблем инновационного развития»: сборник статей международной научно-практической конференции. – Уфа: Аэтерна. – 2017. –№3. – С. 212–214 (0,35 усл. п. л.).

7. Горбачев, Д.О. Гигиеническая характеристика пищевого статуса работников нефтеперерабатывающей промышленности [Текст]/ Д.О. Горбачев, О.В. Сазонова, Л.М. Бородина // «Актуальные вопросы и перспективы развития медицины»: сборник научных трудов по итогам международной научно-практической конференции. – Омск: ИЦРОН. – 2017. – С. 19–20 (0,23 усл. п. л.).

8. Горбачев, Д.О. Распространенность алиментарного фактора риска у работников автомобилестроительного производства [Текст]/ Д.О. Горбачев, О.В. Сазонова, В.В. Гадалина // «Приоритетные задачи и стратегии развития медицины и фармакологии»: сборник научных трудов по итогам международной научно-практической конференции. – Тольятти: Эвенсис. – 2017. – С. 12–14 (0,35 усл. п. л.).

9. Горбачев, Д.О. Комплексная оценка факторов риска алиментарно – зависимых заболеваний у лиц с низкой физической активностью [Текст]/ Д.О. Горбачев, О.В. Сазонова, И.В. Фролова // «Новая наука: Опыт, традиции, инновации»: Сборник научных трудов по итогам международной научно-практической конференции. – Стерлитамак: Аэтерна. – 2017. – №3. – С. 56–57 (0,23 усл. п. л.).
10. Цунина, Н.М. К вопросу изучения питания населения Самарской области [Текст]/ Н.М. Цунина, Д.О. Горбачев, В.В. Гадалина // «Российская гигиена – развивая традиции, устремляемся в будущее»: Материалы XII Всероссийского съезда гигиенистов и санитарных врачей. – М: Издательско-торговая корпорация "Дашков и К". – 2017. – С. 187–189 (0,35 усл. п. л.).
11. Горбачев, Д.О. Гигиеническая роль оценки питания в образовательной организации в системе формирования навыков здорового образа жизни [Текст]/ Д.О. Горбачев, Д.В. Бахарев, О.В. Сазонова, И.В. Фролова // «Здоровое поколение-международные ориентиры 21 века»: сборник трудов 15 научно-практической конференции с международным участием. – Самара: Сипкро. – 2017. – С. 58–62 (0,58 усл. п. л.).
12. Горбачев, Д.О. Оценка показателей пищевого статуса в комплексе мероприятий по профилактике алиментарно-зависимых заболеваний у лиц трудоспособного возраста [Текст]/ Д.О. Горбачев, О.В. Сазонова, Л.М. Бородина, М.Ю. Гаврюшин // Сборник тезисов XXV Российского национального конгресса «Человек и лекарство». – М: ООО «Видокс». – 2018. – С. 30 (0,12 усл. п. л.).
13. Горбачев, Д.О. Комплексная оценка алиментарных факторов риска у работников промышленных предприятий [Текст]/ Д.О. Горбачев, О.В. Сазонова // Сборников материалов Всероссийской научно-практической конференции «Неинфекционные заболевания и здоровье населения России». – Журнал «Профилактическая медицина». – 2018. – №1. – Выпуск 2. – С.3. (0,12 усл. п. л.).
14. Горбачев, Д.О. Применение компонентной оценки состава тела в комплексной оценке пищевого статуса трудоспособного населения [Текст]/ Д.О. Горбачев// Конгресс терапевтов и врачей общей практики Средней Волги: сборник научных работ шестого научно-образовательного форума терапевтического сообщества: сборник статей / под научн. ред. О. В. Фатенкова, Ю. В. Щукина, И. Л. Давыдкина. [Электронный ресурс]: электронные текстовые графические данные (0,632 Mb). Самара: Вектор, 2018. 1 электрон. опт. диск (CD-ROM).
15. Горбачев, Д.О. Современные подходы к гигиенической оценке питания трудоспособного населения [Текст] / Д.О. Горбачев, О.В. Сазонова, А.К. Батулин, А.Н. Мартинчик// Материалы XVII Всероссийского конгресса с международным участием «Фундаментальные и прикладные аспекты нутрициологии и диетологии. Лечебное, профилактическое и спортивное питание». –Вопросы питания. –2018. – Т. 87 (приложение). – № 5. – С.82 (0,12 усл. п. л.).
16. Горбачев, Д.О. Изучение пищевого статуса лакто-овоовегетарианцев [Текст] / Д.О. Горбачев [и др.] // Материалы XVII Всероссийского конгресса с международным участием «Фундаментальные и прикладные аспекты нутрициологии и диетологии. Лечебное, профилактическое и спортивное питание». –Вопросы питания. – 2018. – Т. 87 (приложение). – № 5. – С.255-256 (0,23 усл. п. л.).
17. Горбачев, Д.О. Применение метода непрямой респираторной калориметрии при лечении и профилактике ожирения у лиц трудоспособного возраста [Текст] / Д.О. Горбачев, О.В. Сазонова, Л.М. Бородина. М.Ю. Гаврюшин // Сборник Материалов Всероссийской с международным участием научно-практической конференции «От Гигиены до современности: научно-практические основы профилактической медицины». – М. – 2018. – С. 255–260 (0,7 усл. п. л.).
18. Горбачев, Д.О. К результатам изучения питания населения в Самарской области [Текст] / Д.О. Горбачев, Н.М. Цунина, Л.В. Аюпова// Сборник материалов III

Межрегиональной научно-практической конференции с международным участием «Гигиена: здоровье и профилактика». – 2018. – С. 259–261 (0,35 усл. п. л.).

19. Горбачев, Д.О. Комплексный подход к оценке алиментарно-обусловленных рисков здоровью трудоспособного населения [Текст] / Д.О. Горбачев, О.В. Сазонова, Л.М. Бородина [и др.] // Научно-медицинский вестник Центрального Черноземья. – 2019. – № 77. – С. 3–7 (0,58 усл. п. л.).

Главы в монографиях

1. Главчева, С.И. (Ред.) Реализация концепции здорового питания населения: состояние и перспективы [Текст]: монография / Главчева С.И. [и др.]. – Новосибирск: Центр развития науч. Сотрудничества (ЦРНС), 2012. – 354 с. В составе авторского коллектива Горбачев Д.О., соавтор 1 главы (1,4 усл. п. л.).

Научно-методические издания

1. Основы нутрициологии / Д.О. Горбачев, О.В. Сазонова, Л.М. Бородина // Учебно– методическое пособие. – Самара: ООО «Издательство АСГАРД», 2016. – 64 с. (3,4 усл. п. л.).

2. Профилактика алиментарно-зависимых заболеваний / О.В. Сазонова [и др.] // Учебное пособие – Самара: ФГБОУ ВО СамГМУ Минздрава России: Издательско– полиграфический комплекс «Самарская Губерния», 2019. – 116 с. (6,6 усл. п. л.).

3. Рациональное питание / О.В. Сазонова [и др.]. // Учебное пособие. – Самара: ФГБОУ ВО СамГМУ Минздрава России: Издательско-полиграфический комплекс «Самарская Губерния», 2020. – 70 с. (4 усл. п. л.).

4. Оценка пищевого статуса/ О.В. Сазонова [и др.] // Учебное пособие – Самара: ФГБОУ ВО СамГМУ Минздрава России: Издательско–полиграфический комплекс «Самарская Губерния», 2020. – 100 с. (5,7 усл. п. л.).

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ

ВЭЖХ	- высокоэффективная жидкостная хроматография
ГХЦГ	- гексахлорциклогексан
ДДТ	- дихлордифенилтрихлорметилметан
ДИ	- доверительный интервал
ИМТ	- индекс массы тела
КФА	- коэффициент физической активности
ЛПВП	- липопротеины высокой плотности
ЛПНОП	- липопротеины очень низкой плотности
ЛПНП	- липопротеины низкой плотности
НЖК	- насыщенные жирные кислоты
ОТ/ОБ	- окружность талии/окружность бедер
ОШ	- отношение шансов
ПНЖК	- полиненасыщенные жирные кислоты
СД2	- сахарный диабет 2 типа
ЭВМ	- электронно-вычислительная машина