

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Самарский государственный медицинский университет»
Министерства здравоохранения Российской Федерации

На правах рукописи

ГОРБАЧЕВ

Дмитрий Олегович

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

3.2.1 – Гигиена

ДИССЕРТАЦИЯ

на соискание ученой степени

доктора медицинских наук

Научный консультант:

Доктор медицинских наук, доцент

Сазонова Ольга Викторовна

Самара - 2021

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	4
1.1 Физиологическая потребность в пищевых веществах и энергии как важнейший фактор обеспечения здоровья населения	15
1.2 Характеристика фактического питания населения России.....	19
1.3 Риски развития алиментарно-зависимых заболеваний, обусловленные нарушением питания населения.....	25
1.4 Риски неблагоприятного влияния антропогенных контаминантов пищи на здоровье населения.....	34
ГЛАВА 2. МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ	38
2.1 Характеристика обследуемого контингента.....	38
2.2 Характеристика медико-демографических показателей.....	40
2.3 Частотный метод оценки фактического питания	40
2.4 Метод суточного воспроизведения рациона питания.....	41
2.5 Социально-психологический анализ пищевого поведения	42
2.6 Методы оценки физического развития	43
2.7 Методы оценки биохимических маркеров метаболического и витаминого статусов.....	45
2.8 Методы оценки рисков здоровью, обусловленных контаминацией пищевых продуктов	46
2.9 Статистическая обработка результатов исследования.....	53
ГЛАВА 3. МЕДИКО – ДЕМОГРАФИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ.....	55
3.1 Изучение социально-демографических показателей.....	55
3.2 Изучение медико-демографических показателей	58
3.3 Оценка распространенности алиментарно-зависимых заболеваний	61
ГЛАВА 4. ХАРАКТЕРИСТИКА РАЗЛИЧНЫХ МОДЕЛЕЙ ПИТАНИЯ ТРУДОСПОСОБНОГО НАСЕЛЕНИЯ.....	74
4.1 Определение моделей питания трудоспособного населения на основе	

факторного анализа.....	75
4.2 Определение кластеров питания трудоспособного населения на основе кластерного анализа	103
ГЛАВА 5. ОЦЕНКА ПИЩЕВОГО СТАТУСА ТРУДОСПОСОБНОГО НАСЕЛЕНИЯ С УЧЕТОМ ОСОБЕННОСТЕЙ ПИЩЕВОГО ПОВЕДЕНИЯ.....	114
5.1 Связь показателей физического развития и питания.....	114
5.2 Связь маркеров метаболического статуса и питания	121
5.3 Обеспеченность витаминами в зависимости от особенностей питания.....	127
5.4 Социально-психологический анализ пищевого поведения.....	136
ГЛАВА 6. ОЦЕНКА НАГРУЗКИ КОНТАМИНАНТОВ ПИЩИ АНТРОПОГЕННОЙ ПРИРОДЫ НА НАСЕЛЕНИЕ	149
6.1 Оценка неканцерогенных и канцерогенных рисков здоровью с учетом кластеров питания.....	150
6.2 Оценка неканцерогенных и канцерогенных рисков здоровью на основе построения эволюционных моделей.....	166
6.3 Анализ канцерогенных рисков здоровью с учетом внутреннего облучения радионуклидами, поступающими с пищевыми продуктами	190
ГЛАВА 7. РАЗРАБОТКА ПРОФИЛАКТИЧЕСКИХ МЕРОПРИЯТИЙ ПО СНИЖЕНИЮ АЛИМЕНТАРНО-ОБУСЛОВЛЕННЫХ РИСКОВ ЗДОРОВЬЮ ТРУДОСПОСОБНОГО НАСЕЛЕНИЯ	198
ГЛАВА 8. ЗАКЛЮЧЕНИЕ	208
ВЫВОДЫ	229
ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ.....	232
ПЕРСПЕКТИВЫ ДАЛЬНЕЙШЕЙ РАЗРАБОТКИ ТЕМЫ.....	234
СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ И УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ	235
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	236

ВВЕДЕНИЕ

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» [154].

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 [64; 95; 134 ; 126; 127; 129;136; 225; 397].

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 [2; 51; 63; 69; 20; 107; 54; 236; 248; 251; 270; 383; 340].

В Российской Федерации разработана и внедрена многоуровневая система мониторинга за состоянием питания различных групп населения [12; 179]. 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 [20; 106; 177; 12; 129].

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 [153; 174; 78; 208; 184; 159; 277; 409].

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 [6; 62; 71; 204; 236; 314; 273]. В этой связи, первостепенная роль в сохранении здоровья населения принадлежит органам государственной власти Российской Федерации и органам санитарно-эпидемиологического надзора [164].

Таким образом, весьма 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» [167; 9; 129; 239].

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 [208; 78; 184; 48; 210; 211; 2; 235; 58; 278; 409].

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 или суточное воспроизведение рациона [70; 132; 233; 248; 249; 398, 324; 312]. При этом в Российской Федерации широкомасштабных эпидемиологических исследований, посвященных изучению эмпирических моделей питания в популяции трудоспособного населения и ассоциированных с ними факторов риска алиментарно-зависимых заболеваний, крайне мало [248; 249].

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 рискованной нагрузки [240; 22; 82; 231; 29; 62; 97; 149; 71; 201; 236].

Вместе с тем, научных исследований, основанных на комплексном подходе к оценке рисков здоровью трудоспособного населения с учетом изучения эмпирических моделей питания, 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

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. Результаты исследования 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.

Комбинируемое использование методов многомерного статистического анализа (факторный и кластерный анализ) в оценке уровней фактического потребления пищевых продуктов трудоспособным населением 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 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, формирующие основную рискованную нагрузку: 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.

Методология и методы исследования

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 здоровью. 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.

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 рискованной 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 в практику

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.

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.

Апробация результатов исследования и степень их достоверности

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

Соответствие диссертации паспорту специальности

Научные положения и результаты диссертационного исследования полностью соответствуют специальности 3.2.1 – гигиена.

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%.

Структура и объем 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.

ГЛАВА 1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

ПИТАНИЕ И ЗДОРОВЬЕ НАСЕЛЕНИЯ

1.1 Физиологическая потребность в пищевых веществах и энергии как важнейший фактор обеспечения здоровья населения

Проблема здорового образа жизни населения в настоящее время является ключевой в структуре обеспечения безопасности любого государства.

Многочисленные исследования, проведенные академиком Ю.П. Лисицыным, позволили разработать и обосновать общую модель или формулу обусловленности здоровья, в которой ведущим фактором определен образ жизни. При этом вклад образа жизни в формирование популяционного здоровья составляет более 50%, в том числе определяясь фактором питания [93; 94; 95].

После Римской Конференции, прошедшей 1992 году, в Российской Федерации началось становление государственной политики в области здорового питания населения, начиная с 1995 г. осуществляется межведомственное взаимодействие Минздрава России, Российской Академии Наук, Роспотребнадзора, Минсельхоза России, Минобрнауки России, и других министерств и ведомств по вопросам реализации государственных задач в данной области [44; 45]. Создание государственной системы влияния на питание населения продиктовано негативными тенденциями, связанными с нарушением принципов здорового питания населением РФ, неблагоприятными медико-демографическими показателями [45; 185].

Продолжительность жизни определяется множеством факторов: генетических, факторов окружающей среды и факторов образа жизни. Американские исследователи выделяют среди факторов, влияющих на увеличение продолжительности жизни факторы, связанные с питанием: калорийность рациона, состав нутриентов, применение пищевых добавок, использование геропротекторов [294]. По данным эпидемиологических исследований, проведенных в США, при

осуществлении оценочных расчетов сокращения продолжительности жизни, связанного с факторами образа жизни, показано, что превышение массы на 30% сокращает жизнь на 1300 суток, превышение на 20% сокращает жизнь на 900 суток, ежедневное превышение потребления суточной нормы калорийности пищи на 100 калорий сокращает продолжительность жизни на 210 суток [109].

Обратную картину влияния на продолжительность жизни имеет ограничение питания, так по мнению авторов [371; 372; 297] ограничение питания оказывает положительное влияние на продолжительность жизни различных организмов, включая человека за счет уменьшения расхода энергии и, следовательно, снижения образования активных форм кислорода. Стационарность энергетического баланса - необходимое условие протекания жизненных процессов, подчиняющееся общим правилам организменной регуляции [315; 371; 372; 384]. При этом старение замедляется и продолжительность жизни увеличивается.

Одним из основных механизмов реализации Концепции охраны здоровья здоровых в Российской Федерации, утвержденной приказом Минздрава РФ № 113 от 21.03.2003 г., является обеспечение качества и безопасности продуктов, улучшения структуры питания.

Дефицит макро- и микронутриентов в рационе, несмотря на необходимое потребление разнообразных пищевых продуктов, вызывает сбои в работе антиоксидантной защиты организма, в том числе по отношению к внешним неблагоприятным факторам [220; 221, 44; 178]. Для поддержания и повышения адаптационного потенциала организма, необходимо обеспечивать физиологическую потребность в пищевых веществах и энергии [220]. Указанная потребность характеризуется совокупностью алиментарных факторов, которая в комплексе с генетическим потенциалом организма способны выполнять задачи, направленные на сохранение и укрепление здоровья человека, приводит к оптимизации обменных процессов и поддержанию жизнедеятельности, повышает резистентность организма к воздействию неблагоприятных факторов окружающей среды [220; 61; 130].

Фактор питания оказывает влияние на здоровье человека еще до его появления на свет, поступление в организм матери эссенциальных элементов в необходимом количестве является залогом нормального роста плода во время внутриутробного развития. В данный период крайне важно обеспечить поступление адекватного количества белка, ряда витаминов и микроэлементов, (фолиевая кислота, витамин А, цинк, йод, селен и железо) в организм плода [219]. При недостаточном или избыточном поступлении пищевых веществ возможны тератогенные эффекты, нарушение пищевого статуса может привести к нарушениям развития плода, дефицит белка и энергии приводит к белково-энергетической недостаточности, нарушениям со стороны развития центральной нервной системы, недостаток поступления ПНЖК вызывает нарушения со стороны развития нейросетчатки и головного мозга, дефицит фолиевой кислоты приводит к дефектам развития нервной трубки [52]. Дефицит или избыток витамина А приводят к врожденным уродствам, также к аномалиям развития нервной трубки приводит дефицит поступления цинка, дефицит йода вызывает нарушения нервно-психического развития, дефицит или избыток кальция может привести к нарушениям формирования опорно-двигательной системы, дефицит железа нарушает нормальные процессы кроветворения [84].

Программирующая роль питания основана на влиянии на метаболизм (снижение риска ожирения, сахарного диабета, создание условий для оптимального роста), на развитие головного мозга, его когнитивных функций, на формирование иммунного ответа, в том числе, связанной с аллергической заболеваемостью, на снижение риска сердечно-сосудистых, онкологических заболеваний [220]. В результате проведенных широкомасштабных эпидемиологических исследований определена связь между низкой массой тела при рождении, недоношенностью, неблагоприятно протекающей беременностью и высоким риском развития ожирения во взрослом состоянии [21; 124; 125; 265; 266; 328].

Влияние неблагоприятных факторов, связанных с недостаточным питанием и гипоксией, на плод во время беременности рассматриваются с позиций

метаболического программирования и связаны с нарушением экспрессии генов, регулирующих нормальное развитие клеток поджелудочной железы (Pdx1) и генов транспортеров глюкозы (Glut4) [192; 125; 124; 121; 349]. Сохранение высокожирового прикорма в рационе новорожденного увеличивает риск развития ожирения за счет экспрессии ряда генов [122; 407; 400].

Безусловно, даже при завершении процессов роста и развития организм человека нуждается в адекватном обеспечении энергии и поступлении пищевых веществ, оказывающих влияние на систему антиоксидантной защиты, систему метаболизма ксенобиотиков, иммунную систему, систему регуляции апоптоза [220].

Современная концепция индивидуального развития организма, закодированная в генах, успешно реализуется при гармоничном взаимодействии генома с окружающей средой [128; 366; 356]. Каждый организм индивидуален, здоровье человека определяется не только его генами, но и факторами окружающей среды, образа жизни, наличия вредных привычек и так далее [253]. Несомненно, одной из главных ролей в формировании здоровья человека играет питание [309; 289; 357; 355].

Существует необходимость использования информации о геноме человека для профилактики и лечения алиментарно-зависимых заболеваний в предиктивной медицине [212; 292, 360, 408]. Эволюционные процессы, в которых особую роль ученые отводят роли питания, привели к программированию генома с различиями внутри популяции, это позволило выработать рекомендации по составлению индивидуальных рационов [26; 380; 339; 271].

Большинство ученых, изучающих генетические аспекты питания с точки зрения особенностей организации метаболизма и процессов переваривания на основе изучения метаболических путей переваривания и усваивания пищи, приходят к разработке индивидуальных программ составления рационов [281; 348; 334; 385].

По данным зарубежной литературы, установленные нормы потребления макро- и микронутриентов не оптимизированы для генетических подгрупп в

популяции, что определяет несоответствие потребления указанных компонентов пищевого рациона и текущим состоянием генома у многих людей [359; 357; 402; 358; 327].

В настоящее время с учетом достижений современной нутрициологии разработаны рекомендации по ежедневному потреблению энергии, макронутриентов, витаминов и других незаменимых компонентов, которые нашли отражение в государственных нормативных документах с учетом оптимальных потребностей в указанных нутриентов по различным группам населения [110]. Таким образом, обеспечение физиологической потребности в пищевых веществах и энергии способствует нормальному развитию здорового детского и взрослого организма, обеспечивает поддержание адаптационного потенциала на должном уровне.

1.2 Характеристика фактического питания населения России

Питание большинства взрослого и детского населения РФ не соответствует принципам рационального питания. По данным обследований, проведенных с 2000-х гг., отмечается рост доли лиц с избыточной массой тела и ожирением [81; 50; 66; 18; 223]. Структура питания населения России не соответствует потребностям в пищевых веществах и энергии во всех группах населения как по превышению вклада жиров и добавленного сахара в энергетическую ценность рациона у взрослых и детей, недостатку потребления ПНЖК, ряда витаминов и микроэлементов, пищевых волокон [105; 44; 220; 81; 234]. Указанные нарушения характерны для определенных групп населения и территорий, что свидетельствует о необходимости оценки масштабов проблемы на региональном уровне, поиска факторов социального и природного характера [214; 118; 17; 65; 160; 182].

Проведение сравнительного анализа уровней потребления основных групп пищевых продуктов населением субъектов РФ показало, что среднее потребление мяса и мясопродуктов, молока и молочных продуктов, фруктов, рыбы, овощей,

ягод не соответствует рекомендуемым нормам потребления [43; 194; 196; 163; 14; 65; 229; 162]. Изучение структуры потребления макронутриентов населением в 8 Федеральных округах выявило регионы Российской Федерации с различными уровнями потребления пищевых веществ [59; 234].

Оценка фактического питания населения различных регионов России показала, что в большинстве субъектов отмечается сниженное среднедушевое потребление белка (в том числе животного), ПНЖК, избыточное потребление животных жиров [137; 76].

В результате многолетних исследований, проводимых ФГБУН «ФИЦ питания и биотехнологии», по изучению фактического питания и здоровья населения России, выявлены неполноценность рационов питания, характеризующаяся низким потреблением овощей, фруктов, молока и молочных продуктов. Выявлено превышение рекомендованного уровня энергопотребления, жиров, добавленного сахара, поваренной соли, приводящее к увеличению распространенности алиментарно-зависимых заболеваний в российской популяции [10; 11; 139; 217; 220; 224]. Кроме того, в рационах жителей РФ отмечается дефицит поступления ПНЖК, витаминов С, группы В, фолиевой кислоты, кальция, йода, пищевых волокон, витаминов [189; 20; 86].

В связи с тем, что в последнее время заболеваемость и смертность населения от хронических алиментарно-зависимых заболеваний имеет тенденцию к росту, необходимо продолжать осуществлять разработку и реализацию федеральных профилактических программ в области здорового питания, в том числе и на региональном уровне [214; 117; 226].

Среди населения Самарской области отмечено избыточное потребление жира – до 45 % от суточной калорийности рациона; повышенное потребление (более 15 %) насыщенных жирных кислот, повышенное потребление (до 14 %) моносахаридов в виде добавленного сахара, алиментарная недостаточность микроэлементов, приводящее к повышению заболеваемости алиментарно-зависимыми заболеваниями среди взрослого и детского населения Самарской области [206; 88; 163; 162].

Особое внимание уделяется питанию трудоспособных граждан. В докладе ВОЗ/Всемирного экономического форума о совместном мероприятии «Профилактика неинфекционных болезней на рабочих местах с помощью рациона питания и физической активности» отмечается необходимость реализации программ по укреплению здоровья работающих на рабочих местах, которые позволят обеспечить повышение физической активности, уменьшить распространенность вредных привычек среди работающих, в том числе ликвидировать нездоровые пищевые привычки [172]. Успешное внедрение указанных программ поможет снизить заболеваемость сердечно-сосудистыми заболеваниями, диабетом, ожирением, повысит производительность труда, снизит экономические затраты на оказание медицинской помощи, повысит корпоративный имидж предприятия. Несмотря на усилия международных организаций (ВОЗ, Международное бюро труда) по пропаганде факторов здорового образа жизни среди работающих, нерациональное питание приводит к снижению производительности труда на 20%, повышению уровня алиментарно-зависимых заболеваний [184; 313]. Согласно итоговому документу XVII Всемирного конгресса по охране труда убытки от нерационального питания работающих составляют от 2 до 7% от общих расходов на здравоохранение, в США потери производительности ежегодно составляют почти 4 млрд. долларов, Юго-Восточной Азии – 5 млрд. долларов, Индии от 10-28 млрд. долларов [56]. Вопросами изучения фактического питания работающего населения занимаются как зарубежные, так и отечественные специалисты. По данным зарубежных коллег рационы питания офисных сотрудников, питающихся в столовых и буфетах организаций, содержат большее количество овощей, рыбы, чем в рационах работников, принимавших домашнюю пищу на рабочих местах, не имеющих предприятий общественного питания – столовых, буфетов [278]. Проведенный анализ фактического питания работников атомной промышленности в РФ выявил высокую калорийность пищевого рациона у большинства обследуемых [78]. При оценке режима питания рабочих промышленных предприятий Свердловской области было выявлено, что столовой в течение смены пользовались

47% сотрудников, несмотря на работу во вредных условиях и обеспечение работников молоком, данный продукт по разным причинам ими не потреблялся, рационы питания рабочих были высококалорийными, избыточны по содержанию жиров, дефицитными по ПНЖК, пищевым волокнам, избыточны по потреблению моно- и дисахаров [100]. Гигиеническая оценка фактического питания рабочих газоперерабатывающей отрасли выявила избыточность пищевого рациона по жирам, углеводов, недостаточность по животным белкам, витамину С, В2, РР, Е, кальцию, магнию, нарушение принципов рационального питания среди машинистов отрасли привели к широкой распространенности избыточной массы тела у 80% обследованных, у 43,4% операторов [197].

Рационы работников химических производств Алтайского края несбалансированы по соотношению между кальцием и фосфором, дефицитны по железу, магнию и йоду, потреблению рыбы, растительного масла, овощей и фруктов, избыточны по потреблению хлебобулочных изделий, картофеля, кондитерских изделий [200]. Гигиеническая оценка режима питания шахтеров Кузбасса выявила нерегулярность приемов пищи, нарушение распределения калорийности по приемам пищи относительно рекомендуемых значений [140]. Рационы рабочих Западно-Сибирского металлургического комбината и алюминиевого завода Кемеровской области признаны дефицитными по содержанию растительных жиров, витаминам С, В1, В2, РР, А [208].

Следует отметить, что рацион питания работника должен обеспечивать защиту его организма от воздействия неблагоприятных производственных факторов, в том числе данную роль выполняет лечебно-профилактическое питание, обеспечивающее механизмы биотрансформации вредных производственных факторов производства за счет поступления с рационом некоторых эссенциальных компонентов (витаминов, минеральных соединений, биологически-активных веществ, пектинов [174; 153; 207; 208].

Одной из основных задач государственной политики в области здорового питания населения является мониторинг состояния питания населения. Современная многоуровневая система мониторинга питания населения в РФ

включает в себя ключевые звенья, позволяющие комплексно изучить характер и структуру питания населения, оценить взаимосвязь питания с состоянием демографической ситуации, здоровьем населения.

В работах отечественных ученых широко освящена методическая база по изучению состояния питания населения в рамках эпидемиологических исследований, полученная в ходе мониторинга информация позволяет оценивать риски, прогнозировать изменения питания, что в конечном итоге дает основание для принятия управленческих решений как на федеральном, так и региональном уровнях [104; 39; 218; 44; 116; 194; 59; 37; 157]. В эпидемиологии питания применяются различные методические подходы: изучение баланса продовольственного сырья, бюджетный метод. Указанные методы в своей работе применяет Росстат во исполнение постановления Правительства РФ от 27.11.10 г. №946. При оценке питания населения с использованием описанных методик возможно получить лишь усредненные значения потребления пищевых продуктов, поступивших в домашнее хозяйство, они не раскрывают полной картины фактического потребления пищевых продуктов конкретными членами семьи, не имеют индивидуализированного подхода к оценке питания с учетом пола, возраста, группы физической активности [44]. Более информативными представляются анкетный, анкетно-опросный метод, опросно-весовой метод, когда с помощью специализированных анкет или вопросников возможно получить информацию по фактическому питанию человека за определенный интервал времени.

Одним из самых широко применяемых методов оценки фактического питания является метод суточного воспроизведения пищевого рациона [113], в рамках которого оценивается рацион за прошедшие сутки с использованием альбома цветных фотографий порций блюд и продуктов, а также таблиц химического состава и калорийности российских продуктов и блюд [199; 224]. Еще одним распространенным методом оценки фактического питания является частотный метод, который позволяет оценить потребление продуктов питания за прошедший месяц (возможно и год), частота потребляемых продуктов и блюд умножается на вес порции, далее производится расчет потребленных макро- и

микронутриентов, основных групп продуктов питания [104]. Применение частотного анализа не всегда отражает реальную картину фактического питания в связи с ограниченным наименованием используемых продуктов в анкете, а также рядом неточностей по итогам оценки размеров порций [73]. Указанных недостатков лишен метод суточного воспроизведения рациона питания, он позволяет получить более полную и достоверную картину фактического потребления за конкретный период [39].

Необходимо отметить, что метод суточного воспроизведения рациона и частотный метод в своей основе используют базу химического состава пищевых продуктов, созданную в ФГБУН «ФИЦ питания и биотехнологии» [105; 199; 224]. При этом для удобства обработки информации используются компьютерные комплексы, которые облегчают задачу при проведении широкомасштабных эпидемиологических исследований различных групп и слоев населения, а также разработке образовательных программ по вопросам здорового питания для указанных групп населения [60; 36; 9].

Изучение фактического питания методом суточного воспроизведения рациона и частотным методом с применением современных компьютерных технологий позволяют получить объективную картину питания, получаемые данные статистически значимы относительно обоих методов [104; 145]. Указанные методики в настоящее время находят широкое применение в рамках проведения эпидемиологических исследований в нашей стране.

Опыт зарубежных коллег по эпидемиологической оценке рационов основан на изучении различных эмпирических моделей питания, индексов здорового питания, индексов качества питания, характеризующих питание индивидуума с позиций пищевых предпочтений и использующих в своей основе методы статистической обработки информации (факторный, основных компонент, кластерный анализы) [70; 248; 249; 106; 177; 398; 324; 312]. В Российской Федерации исследований, посвященных изучению эмпирических моделей питания и ассоциированных с ними факторов риска алиментарно-зависимых заболеваний, крайне мало [233; 249; 132].

Неотъемлемым элементом оценки состояния питания является оценка пищевого статуса на основе комплексной оценки параметров антропометрии, биоимпедансометрии, непрямой калориметрии, биохимических маркеров пищевого и метаболического статуса (белковый, жировой, углеводный обмены, обеспеченность микронутриентами и др.), клинического обследования [98; 44; 155].

Зачастую, в основе нарушений пищевого поведения лежат психологические причины, выявление которых позволяет скорректировать пищевое поведение. С этой целью довольно часто прибегают к использованию разнообразных психодиагностических методик [245; 74].

Таким образом, современная оценка состояния фактического питания населения, основанная на многомерных методах статистики, дополненная данными пищевого статуса, позволят в полной мере оценивать влияние пищевых факторов на здоровье, оценивать риски развития алиментарно-зависимых заболеваний, осуществлять профилактику указанных состояний.

1.3 Риски развития алиментарно-зависимых заболеваний, обусловленные нарушением питания населения

По данным отечественной и зарубежной литературы подавляющее большинство болезней 21 века (сердечно-сосудистые заболевания, сахарный диабет, аллергические заболевания, железодефицитная анемия, остеопороз, йоддефицитные состояния, ожирение, новообразования и другие) признаны алиментарно – зависимыми [173; 205; 242; 4; 72; 53; 393; 329; 326; 360; 381].

В Глобальной стратегии в области режима питания, физической активности и здоровья, утвержденной ВОЗ, нерациональное питание и недостаточная физическая активность, являются ведущими причинами основных неинфекционных болезней, таких как сердечно-сосудистые заболевания, диабет 2 типа, ожирение, некоторые виды рака, кариес и остеопороз [35].

Передовые научные исследования в области молекулярной биологии,

генетики, биохимии, проводимые с использованием современных геномных, протеомных и метаболомных технологий, доказали связь фактора питания с нарушениями в организме человека, приводящих к развитию значительного числа неинфекционных заболеваний алиментарного характера [183; 176]. В России уровень алиментарно-зависимых заболеваний в 2 раза выше, чем в Европе [241; 99]. Кроме того, заболеваемость населения является отражением неблагоприятного воздействия экологических факторов [135; 136; 134].

Анализ литературы, посвященной вопросам особенностей питания населения Санкт-Петербурга, Саратовской области, Татарстана, Башкортостана, Приморского Края, Ямало-Ненецкого автономного округа, Ростовской, Кировской, Брянской областей, Сибири также позволил отметить тенденции, связанные с увеличением алиментарно-зависимых заболеваний на фоне нарушения структуры питания населения [3; 215; 1; 213; 67; 92; 150; 54; 89; 141; 156; 57; 144; 28; 250].

Среди всех причин смерти сердечно-сосудистые заболевания (ССЗ) занимают первое место во всем мире, по прогнозам ВОЗ «к 2030 году около 23,3 миллионов человек умрет от ССЗ», общее число больных во всем мире насчитывается свыше 400 млн. В России ССЗ также являются основной причиной смертности населения. В 2016 году от ССЗ умерло свыше 900 тыс. человек, число больных составило 4,7 млн. человек [229]. Выделено более 250 факторов риска развития сердечно-сосудистой патологии, одним из важных модифицируемых факторов является питание [152; 216].

Правильный подбор рациона позволяет снижать риск развития ССЗ через эпигенетические или транскрипционные механизмы экспрессии генов [322; 258; 368; 255; 262].

На сегодняшний день доказано генотипическое влияние диеты, связанное с полиморфизмом гена АпоЕ, играющего центральную роль в метаболизме липопротеинов низкой плотности [350; 343; 293; 336; 258; 303; 256]. Учеными выявлена положительная корреляция между степенью развития метаболического синдрома, абдоминального ожирения и носительством аллеля ϵ 4 [287; 288].

Увеличение общего холестерина, триглицеридов, ЛПНП и аполипопротеина

В на фоне низкого уровня АРОА1 и ЛПВП увеличивают риск ИБС [286; 258; 279].

Ряд исследований показали значимую связь между полиморфизмом единичных нуклеотидов в локусе АроА1 / С3 / А4 / А5 с повышенным уровнем ЛПНП в плазмекрови [304; 413; 251].

Крупномасштабными эпидемиологическими исследованиями установлено, что у лиц с генетической предрасположенностью наличие в рационе высококалорийных продуктов («западный тип питания»), содержащих значительное количество насыщенных жиров и холестерина, обуславливает высокий риск развития ИБС, гипертонической болезни, ожирения, сахарного диабета 2 типа [198; 261; 365].

В популяциях, использующих рационы с преобладанием растительной пищи, рыбы, значительного количества ПНЖК, пищевых волокон, сухого красного вина («средиземноморский тип диеты»), отмечается меньшая распространенность указанной патологии [323; 367; 382].

В настоящее время глубоко изучены процессы, протекающие в организме с участием ПНЖК, положительные эффекты воздействия ω -3 ПНЖК на ССС, в основном, связаны с двумя факторами: изменение свойств клеточных мембран и регуляции транскрипции генов [331; 338].

ω -3 ПНЖК могут модулировать экспрессию генов, регулирующих выработку нескольких ферментов, участвующих в липидном и углеводном обмене [346; 386; 401].

Еще одним примером регулирования экспрессии генов компонентами пищевого рациона является влияние пищевых волокон на полиморфизм гена ангиотензиногена [26; 392; 341; 269; 335; 344].

Потребление достаточного количества продуктов, содержащих злаковые культуры, фруктов и овощей, оливкового масла обеспечивал 51%-е снижение риска развития ожирения, а также заболеваемость сахарным диабетом и раком толстой кишки [296].

По данным зарубежных и отечественных исследователей при длительном потреблении пищевых волокон в необходимом количестве снижается синтез

ЛПНП, уменьшается отложение липидов в жировой ткани, происходит увеличение чувствительности тканей организма к инсулину [222; 316].

По оценкам ВОЗ число людей с сахарным диабетом в мире увеличивается с каждым годом, по прогнозам к 2030 году диабет в структуре смертности населения займет 7 место [410; 411].

В Российской Федерации общее число больных сахарным диабетом на конец 2016 года составляло около 4 млн. человек, за 15 лет число больных увеличилось на 2,3 млн. человек [51]. По данным литературы именно ожирение является фактором риска развития сахарного диабета [25; 252].

Риск развития заболевания статистически значимо связан массой тела, возрастая в 4,3 раза при ожирении I степени и в 9,0 раз - при ожирении III степени [138]. Среди всех форм сахарного диабета сахарный диабет 2 типа занимает 85-90%, кроме избыточной массы тела и ожирения к основным факторам риска развития заболевания относится низкая физическая активность, генетическая предрасположенность, повышение артериального давления свыше 140/90 мм. рт.ст., высокий уровень ЛПОНП, триглицеридов [180].

В структуре потребления продуктов у больных сахарным диабетом, ассоциированной с избыточной массой тела и ожирением, основную долю от общей калорийности рациона составляют высококалорийные пищевые продукты на фоне сниженного потребления хлебобулочных изделий из цельнозерновой муки, овощей и фруктов, рыбы и морепродуктов, оливкового масла [377; 296].

Кроме того, повышение физической активности приводит к увеличенному расщеплению глюкозы в мышцах, положительно влияя на углеводный обмен [165].

По данным ВОЗ в 2016 году более 1,9 млрд взрослых людей, старше 18 лет имели избыточный вес, свыше 650 млн. страдали ожирением [410; 411]. За последние 25 лет изменилась ситуация с ожирением в странах Евросоюза, где около 50% населения имеют избыточную массу тела, в том числе 20% детей, в США 71% мужского населения и 62% женского имеют избыточный вес, резко вырос уровень выраженного ожирения, при подобном темпе к 2048 году все население США будет иметь избыточную массу тела [395].

В Российской Федерации распространённость ожирения приобрела масштаб эпидемии, избыточную массу тела, либо ожирение имеют 46,5% мужчин и 52% женщин, широкая распространённость патологии приводит к ухудшению медико-демографических показателей, ухудшает качество жизни, приводит к серьёзным экономическим затратам. Все это делает ожирение социально-значимым заболеванием с наличием ряда предпосылок, характеризующих современное общество и его пищевые привычки [192; 49; 50].

Данные о рационах в различных популяциях развитых стран, которые имеют одни из самых высоких показателей ожирения в мире (страны Европы, США, Канады, Австралии) показывают четкую тенденцию к увеличению калорийности рациона (фаст-фуд, сладкие напитки, потребление дешевой высококалорийной пищи) на фоне снижения употребления свежих фруктов и овощей, снижения физической активности [175; 275; 280; 361].

В метаболическом программировании ожирения важную роль играет поступление в организм отдельных жирных кислот [121]. По данным некоторых авторов ω -3 ПНЖК снижают экспрессию 1040 генов, отвечающих за процессы воспаления, атерогенеза и адипогенеза, лежащих в основе ожирения, атеросклероза, сахарного диабета 2 типа. В основе данного процесса заложена экспрессия генов - факторов транскрипции – ядерных пероксисомально-пролиферативных рецепторов PPAR α , PPAR δ , PPAR γ , являющихся транскрипторами липидного и углеводного обмена. [121; 394; 254]. Многочисленными исследованиями доказано, что дополнительное использование в рационах самок мышей ряда витаминов (фолиевой кислоты, В12, холина), применяющееся как до наступления беременности, так и после родов, в том числе во время лактации, связано с процессами метилирования ДНК, подавлением экспрессии ряда генов, отвечающих за развитие ожирения [26; 285; 349].

По данным литературы важную роль в регуляции величины жировой массы играет и полиморфизм некоторых генов, приводящих к более раннему развитию сахарного диабета 2 типа (на 22 года раньше) при значительной распространённости мутации Trp64Arg гена ADRB3 [183; 264; 333].

Показано, что эпигенетическая экспрессия генов, связанных с ожирением, напрямую зависит от факторов питания и образа жизни во внутриутробном и постнатальном развитии организма [122; 123; 345; 299; 337; 387].

Злокачественные новообразования широко распространены в современном мире, в том числе по уровню смертности, по данным ВОЗ около трети случаев смерти от рака обусловлена пятью причинами, связанными, в первую очередь, с поведением и рационом питания: избыточная масса тела, потребление фруктов и овощей ниже рекомендуемых значений, низкая физическая активность, табакокурение и употребление алкоголя [410].

По данным Международного агентства по изучению рака ежегодно в мире диагностируется 481 тыс. новых случаев злокачественных новообразований, на 2 месте среди основных факторов риска находится избыточная масса тела, повышающая риск рака пищевода, ободочной и прямой кишки, почки, поджелудочной железы, желчного пузыря, яичника, матки, молочной железы и предстательной железы [63].

В РФ злокачественные новообразования также имеют широкое распространение. По данным ряда авторов свыше 40 % всех форм рака обусловлено фактором питания, характеризующимся значительным уровнем потребления насыщенных жиров, добавленного сахара, соли, продуктов переработки красного мяса, копченостей на фоне недостаточного потребления ряда витаминов и минеральных компонентов, ПНЖК, пищевых волокон [101; 216; 230; 63].

В работах отечественных и зарубежных ученых отмечено, что заболеваемость раком толстой кишки, молочной железы, матки и раком предстательной железы положительно коррелирует с значительным потреблением продуктов переработки «красного мяса» мяса, животных жиров, высококалорийным рационом, в том числе за счет влияния продуктов обмена, образующихся в результате гидролиза [16; 272; 298]. Современная наука научилась определять биомаркеры повреждения ДНК для уточнения эталонных значений потребления питательных веществ [274; 310; 356].

Рядом современных исследований установлена положительная роль 25-

гидроксивитамина D в предотвращении злокачественных новообразований, в том числе за счет защиты от окислительного стресса, хромосомных аббераций [404; 353; 405; 302; 376].

Многочисленными исследованиями установлены антиоксидантные свойства экстракта зеленого чая [23; 391; 369; 399; 306; 263; 378].

Соединения изофлавонов (генистеин), содержащиеся в бобах и сое, ингибируют образование опухолей через эпигенетический контроль и ассоциированы с более низкой заболеваемостью и смертностью от рака молочной железы у азиатских женщин, рака простаты, пищевода, толстой кишки [307; 379; 374; 284; 282; 317; 412]. Изотиоцианаты, метаболиты глюкозинолатов, встречающиеся в овощах семейства крестоцветных (брокколи, капуста, кресс-салат) снижают заболеваемость раком предстательной железы [375; 260]. Полиморфизм MTHFR гена Ala222Val влияет на метаболизм фолиевой кислоты, приводя к ее дефициту в организме [308], при этом отмечается высокий уровень риска развития различных видов рака [396; 305].

Полифенол ресвератрол, содержащийся в некоторых растительных продуктах, включая арахис, шелковицу, клюкву, чернику, виноград, обладает противораковыми свойствами [268; 352; 290; 364; 414; 412].

Многочисленные исследования свидетельствуют о защитных функциях витаминов A, C, E, PP, каротина, фолиевой кислоты, витамина B12, цинка [325; 416; 415; 403; 311; 310; 270; 267; 301]. В литературе встречаются данные о нарушениях процессов метилирования ДНК из-за дефицита метильных доноров (фолиевой кислоты, каротина, витамина B12, метионина) или ингибирования ДНК-метилтрансфераз [259; 389; 356].

Дефицит холина ведет к гипометилированию ДНК и к разрывам цепей и увеличению частоты мутаций [311]. Дефицит биотина вызывает дерепрессии длинных терминальных повторов, тем самым вызывая нестабильность генома [270]. Коэнзим Q10, являясь эффективным антиоксидантом, защищает геном от потери целостности [283]. Селен защищает ДНК от разрывов и повреждений митохондриальной ДНК [388; 318; 347; 283].

ω-3 ПНЖК и их метаболиты обладают антиканцерогенной активностью, определяемой экспрессией некоторых генов, активацией трансдукции. Указанные процессы лежат в основе пролиферации клеток, их дифференциации, апоптозе и метастазировании и могут использоваться для опосредованного управления факторами онкогенеза [319; 330; 321; 342].

Еще одним фактором, повышающим риск развития злокачественных новообразований, является контаминация продовольственного сырья химическими и радиоактивными соединениями, в том числе тяжелыми металлами и пестицидами (кадмий, ртуть, свинец, мышьяк, олово, медь, ГХЦГ, ДДТ) [82; 231; 240; 201; 276; 351; 300; 362; 390; 373; 370; 333].

Проводимый мониторинг качества и безопасности пищевых продуктов на территории РФ, позволяет в ряде случаев выявлять превышение допустимых уровней загрязнения канцерогенно-опасными соединениями в некоторых компонентах продуктового набора, что позволяет своевременно проводить мероприятия по изъятию из оборота некачественной продукции [13; 22; 146].

Риск развития алиментарно-зависимых заболеваний коррелирует с дефицитом поступления отдельных микронутриентов [198; 89; 82; 158; 115]. Так, при изучении содержания минеральных веществ в волосах жителей различных групп населения было выявлено отклонение в минеральном обмене у 73 % населения, связанное с недостаточным поступлением в организм йода, меда, селена, кальция и цинка [19; 119].

Недостаточность потребления йода испытывают в странах Европы, Азии, Африки, Америки, Австралии, всего на планете в условиях дефицита йода проживает более 1,5 млрд. человек [86]. В структуре первичной заболеваемости населения Самарской области, связанной с микронутриентной недостаточностью, 34% занимает эндемический зоб с йодной недостаточностью [186]. По отдельным субъектам РФ недостаточность йода достигает до 40 %, ситуация осложняется недостаточным потреблением продуктов, содержащих йод, в первую очередь, морепродуктов, наиболее выражена данная тенденция среди населения, имеющих низкие доходы [44; 32; 191; 247].

Железодефицитные состояния встречаются почти у половины населения земного шара, чаще всего дефицит железа встречается среди женщин репродуктивного возраста (4%), беременных (20-30%), 1-2% мужчин, детей в возрасте до 2 лет; вместе с тем, железодефицитные состояния в среднем занимают около 80% от общего числа анемий [15]. Распространенность анемий обусловлена низким уровнем потребления железосодержащих продукты в совокупности с недостаточным потреблением витаминов С, В1, В6, В12, РР и фолиевой кислоты, которые участвуют в синтезе гемоглобина [24; 223; 120; 216; 190].

Витамины отнесены к незаменимым компонентам рациона, которые необходимы для нормальной жизнедеятельности. Дефицит поступления витаминов не позволяет в полной мере реализовать генетический потенциал, заложенный в организме [80]. Нарушение обеспеченности организма витаминами повышает риск развития алиментарно-зависимой патологии, в то же время, адекватная коррекция поступления способствует повышению устойчивости организма к негативным факторам физической и химической природы [131; 207; 208; 80, 20].

Данные скрининговых исследований здоровья и мониторинга питания взрослого и детского населения развитых стран показывают, что содержание витаминов в рационе питания не достигает рекомендуемых норм [79; 80; 85; 148; 209; 168; 320; 406; 291; 363]. По данным литературы даже при включении в рацион натуральных пищевых продуктов человек не будет обеспечен витаминами на должном уровне [79].

По данным ВОЗ болезни пищеварительной системы в перспективе будут занимать одно из ведущих мест в структуре заболеваемости населения. Анализ причинно- следственных связей столь широкой распространенности данного вида патологии выявил факторы образа жизни, способствующих развитию заболеваний ЖКТ: нарушение режима питания, употребление продуктов, раздражающих слизистую оболочку, употребление алкоголя [47]. Нерациональное пищевое поведение приводит к нарушениям в соотношениях гормонов голода и насыщения, запускающих патогенетические механизмы развития воспаления слизистой [34]. На развитие заболеваний гепато-биллиарной системы негативное влияние также

оказывают алиментарные факторы – несоблюдение режима питания, отсутствие полноценного завтрака или обеда, перекусы всухомятку, обильное питание в вечернее время, особенно перед сном [77].

По данным авторов болезни печени и желчевыводящих путей, хронический гастрит, язвенная болезнь желудка и двенадцатиперстной кишки, хронический панкреатит встречается чаще у лиц с ожирением, чем у пациентов с нормальными значениями ИМТ [181].

Анализ показателей относительного риска (ОР) развития заболеваний гепатобиллиарной системы среди лиц молодого возраста позволил определить наиболее значимые факторы риска: ожирение, в том числе наследственная предрасположенность, стрессы, нарушение режима питания, чрезмерное потребление углеводов, жареной пищи, вредные привычки, аллергия, при этом нарушение пищевого поведения имеет максимальный суммарный относительный риск [83].

Заболевания печени и желчевыводящих путей зачастую ассоциированы с заболеваниями поджелудочной железы и носят комплексный характер [166; 295]. Злокачественные новообразования поджелудочной железы обусловлены влиянием жирной пищи на развитие стеатоза поджелудочной железы, повышение уровня интерлейкина-1 β и фактора некроза опухоли α , приводящее к дисфункции β -клеток поджелудочной железы [354], низкий уровень потребления красного мяса [166].

Таким образом, алиментарный фактор имеет ведущую роль в развитии заболеваний пищеварительной системы, несоблюдение населением принципов рационального питания неизбежно будет и дальше приводить к росту указанной патологии.

1.4 Риски неблагоприятного влияния антропогенных контаминантов пищи на здоровье населения

В рамках Всемирного саммита по продовольственной безопасности, прошедшего в 2009 году в Риме была дана характеристика концепции

продовольственной безопасности, которую определяет доступ людей к достаточному количеству безопасного продовольствия, удовлетворяющего диетические потребности и пищевые предпочтения, необходимые для ведения активной и здоровой жизни, таким образом, в основе продовольственной безопасности лежат несколько принципов: наличие, доступ, использование и стабильность безопасного продовольственного сырья [188].

Доктрина продовольственной безопасности РФ определяет цели и задачи по обеспечению доступности безопасных пищевых продуктов для всех жителей РФ в объемах, которые соответствуют рекомендуемым нормам потребления [55]. Реализация Государственной политики в области здорового питания в РФ основана на мониторинге за качеством и безопасностью пищевых продуктов отечественного и импортного производства в рамках государственного контроля. Начиная с 2006 года Федеральный информационный фонд (ФИФ) наполняется данными о содержании в пищевых продуктах и сырье загрязняющих веществ [7; 45]. Указанная система содержит информацию по содержанию свинца, ртути, кадмия, мышьяка; нитрозаминов, пестицидов – ДДТ, ГХГЦ; бенз(а)пирена, нитратов, нитритов, микотоксинов, гистамина, полихлорированных бифенилов, оксиметилфурфурола в группах пищевых продуктов. Содержащиеся в пищевых продуктах контаминаты, даже в пределах установленных ПДК, способны снижать устойчивость организма к воздействию внешних неблагоприятных факторов, в совокупности с нарушением принципов рационального питания указанные загрязнители поступают и накапливаются в организме, повышая риск развития различных заболеваний (онкологических, инфекционных, аллергических, аутоиммунных), приводит к нарушению репродуктивного здоровья [146; 91; 204; 201; 244].

Проводимый Роспотребнадзором динамический анализ контаминации пищевой продукции с 2012 по 2018 год констатирует уменьшение количества проб с превышением предельно допустимых концентраций по нитратам, нитрозаминам, токсичным элементам, при этом общая доля проб, не соответствующих нормативам составила 0,39% - в основном за счет нитратов [46].

Наиболее опасными для человека являются тяжелые металлы, ароматические углеводороды, хлорорганические пестициды, нитраты и нитрозамины, антибиотики, гормоны, радионуклиды, попадающие в продукты питания в результате накопления указанных соединений в почве, воде, воздухе в результате промышленной и сельскохозяйственной деятельности человека, в том числе по пищевым цепям [105]. Химическая нагрузка на организм человека связана именно с фактором питания [96; 237; 238; 236]. В работах отечественных и зарубежных ученых описано негативное влияние конкретных контаминантов на живые организмы посредством влияния на нервную, пищеварительную, выделительную, кроветворную, репродуктивную системы [90; 246; 204; 8].

Особое внимание в системе социально-гигиенического мониторинга, как одной из ключевых задач государственной системы наблюдения, уделяется оценке уровней риска для здоровья человека от воздействия неблагоприятных факторов внешней среды, в том числе контаминированных химическими и радиоактивными веществами продуктов питания [237; 227; 240, 6; 164; 62].

Изучение контаминации продовольственного сырья в различных субъектах РФ (Белгородской, Воронежской, Оренбургской, Саратовской, Омской, Архангельской, Свердловской, Иркутской областях, ЯНАО, Татарстане, Приморском крае) позволили выявить региональные особенности канцерогенных и неканцерогенных рисков для здоровья населения, определить приоритетные химические загрязнители продовольственного сырья и продуктов питания, принять управленческие решения по снижению негативного влияния вредных факторов среды обитания как на здоровье трудоспособного, так и детского населения [227; 22; 75; 27; 231; 99; 232; 187; 147; 97].

В работах, посвященных оценке риска, связанного с воздействием различных факторов окружающей среды на организм человека использован подход эволюционного изучения риска на основе моделей риска здоровью при различных сценариях поступления контаминантов [108; 62; 71; 6].

Применение данного подхода позволяет наиболее полно проводить оценку риска, в том числе алиментарного характера, на различные органы и системы

живых объектов с учетом временного фактора, определяя переход на небезопасные уровни риска здоровью.

Таким образом, к формированию рискованной нагрузки за счет алиментарных факторов необходимо подходить с учетом изучения комплексного воздействия факторов, обусловленных нарушениями характера и структуры рациона, а также безопасностью пищи, что в конечном итоге, дает полноценную картину формирования рискованной нагрузки, позволяя своевременно и полноценно осуществлять профилактические мероприятия, а также информировать население, медицинскую общественность об уровнях риска.

ГЛАВА 2. МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

2.1 Характеристика обследуемого контингента

Целью настоящего исследования явился анализ и разработка научно-методического подхода к оценке алиментарно-обусловленных рисков здоровью трудоспособного населения на основе комплексной оценки рисков здоровью, обусловленных питанием. Исследование выполнено на базе кафедры гигиены питания с курсом гигиены детей и подростков Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Самарский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации в соответствии с планом научно-исследовательской работы (№ гос. регистрации НИР 01201362226, АААА-А19-119102190088-8).

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 (исследование одобрено комитетом по биоэтике при ФГБОУ ВО СамГМУ Минздрава России). 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 нами были выявлены лица, придерживающиеся лакто-ововегетарианского 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 специальная комплексная анкета, состоящая из 3-х блоков. 1-й блок включал вопросы общего характера: пол, возраст, уровень образования, социальное положение, семейный статус, место работы, вопросы об уровне физической активности; данные о состоянии здоровья: наличие стрессовых состояний, хронических заболеваний, приеме лекарственных препаратов, витаминно-минеральных комплексов, курении; вопросы, характеризующие питание: наличие пищевых ограничений, режим питания, пользование пунктами общественного питания в рабочее время, пользование сетями быстрого питания, способ приготовления пищи, информирование о принципах здорового питания и качестве продуктов, употребление алкоголя; вопросы о здоровом питании (вопросы выборочного наблюдения рациона питания населения Росстата). 2-й блок анкеты включал вопросы для последующей оценки фактического питания частотным методом, 3-й блок анкеты включал вопросы для последующей оценки фактического питания методом 24-часового воспроизведения рациона питания. Анкетирование проводилось как при личном присутствии интервьюера, так и выдавалась анкетирваемым на бумажном носителе после проведения подробного консультирования по правилам заполнения формы, кроме того, для удобства и автоматизации процесса сбора и обработки данных был создан электронный вариант анкеты. Предварительно от участников исследования было получено информированное согласие.

2.2 Характеристика медико-демографических показателей

В рамках работы по указанному этапу исследования с применением ретроспективного, логического, структурного, сравнительного методов проанализированы следующие статистические и информационные материалы:

- Статистический сборник «Российский статистический ежегодник» за период с 2006-2019 гг.;
- Статистический сборник "Регионы России. Социально-экономические показатели" за период с 2006-2019 гг.;
- Статистический сборник «Здравоохранение России» за период с 2006-2019 гг.;
- Статистический сборник «Труд и занятость в России» за период с 2006-2019 гг.;
- Статистический сборник «Самарский статистический ежегодник», Самарстат за период с 2006-2019 гг.;
- Государственные доклады «О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Самарской области» за период с 2006-2019 гг.;
- Ф12 - сведения о числе заболеваний, зарегистрированных у пациентов, проживающих в районе обслуживания медицинской организации за период с 2006-2018 гг. по 34 муниципальным образованиям Самарской области;
- Ф7 - отчет о заболеваниях злокачественными новообразованиями по Самарской области за период с 2006-2019 гг..

2.3 Частотный метод оценки фактического питания

Выбор частотного метода (2-й блок анкеты) определялся необходимостью оценки данных о частоте потребления групп пищевых продуктов за прошедший месяц для построения стереотипных моделей питания [104]. Специально разработанная для этих целей анкета включала вопросы о частоте потребления индивидуумом таких групп пищевых продуктов, как: хлеб и хлебобулочные

изделия, каши и макароны, мясо и мясные продукты, молоко и молочные продукты, овощи, фрукты, кондитерские изделия, рыба и морепродукты, напитки, масла и жиры. Всего в анкете указывалась частота потребления по 72 продуктам [7]. Частота употребления пищи включала следующие варианты: не употреблял(а); 1-2 раза в месяц; 3-4 раза в месяц; 2-3 раза в неделю; 4-6 раз в неделю; 1-2 раза в день; 3-4 раза в день; 5 и более раз в день. По каждому наименованию пищевого продукта анкетированный указывал размер средней порции с учетом атласа пищевых продуктов. Сформированный массив данных о частоте потребления продуктов впоследствии подвергался факторному и кластерному анализам с последующим выделением моделей и кластеров питания.

2.4 Метод суточного воспроизведения рациона питания

3-й блок анкеты использовался для оценки фактического питания методом 24-часового (суточного) воспроизведения рациона. Сущность метода заключается в фиксации фактически потребленной пищи за прошедшие сутки в ходе опроса/интервью в специальной анкете. Помимо режима питания, времени приема пищи, наименования потребленного продукта, указывался размер порции. Для этих целей использовался «Альбом с цветными фотографиями различной величины порций продуктов и блюд в натуральную величину» [199; 224]. Для оценки жидких и сыпучих продуктов использовались стандартные бытовые меры объема. Для удобства работы интервьюера, автоматизации процесса получения итогового отчета по фактическому питанию и его последующей обработки, динамическом наблюдении за контингентом обследованных применялся специально разработанный программный комплекс «Нутри-проф» (версия 2.9, свидетельство о государственной регистрации программы ЭВМ 2018616124 от 23.05.2018). По итогам работы в программе использовались данные о фактическом потреблении пищи в изучаемых группах.

2.5 Социально-психологический анализ пищевого поведения

Для проведения социально-психологического анализа пищевого поведения использовались данные 1-го блока анкеты [42], нами применялись психодиагностические методики:

- выявление социально-психологических предпосылок набора избыточного веса. При помощи данной методики осуществляется диагностика особенностей пищевого поведения и социально-психологических факторов, определяющих пищевое поведение, в том числе с учетом оценки ретроспективных семейных пищевых традиций.

- тест диагностики акцентуаций характера (авторы К. Леонгард, С. Мишек). В основе опросника заложена концепция «акцентуированных личностей» К. Леонгарда. Опросник содержит 10 шкал, в соответствии с десятью выделенными типами акцентуированных личностей, предусмотрено два типа ответов: «да» или «нет» [169].

- голландский опросник пищевого поведения – DEBQ

Dutch Eating Behavior Questionnaire — DEBQ, служит для выявления причин нарушения пищевого поведения. С помощью Голландского опросника пищевого поведения можно определить взаимосвязь переживания с проблемами эмоциональной саморегуляции, с невозможностью сдерживаться от вида пища, с неправильным представлением о пользе различных пищевых продуктов. Приверженности к различным диетам. Ограничительное пищевое поведение определяется по первым 10 вопросам (норма <2,4 балла), эмоциогенное пищевое поведение определяется по 11-23 вопросу (норма <1,8), экстернальное пищевое поведение по 24 – 33 вопросу (норма <2,7 баллов) [103].

- методика направленного ретроспективного анализа на тему «Мои отношения с едой» [243].

Испытуемый по памяти воспроизводит моменты своей жизни, связанные с приемом пищи, особенностями питания в семье, отношения к различным видам

еды, негативные, так и положительные воспоминания, связанные с приемом пищи и т.д. На основе полученных данных выявляется комплекс факторов, формирующих определенное пищевое поведение, таких как, например, личностные характеристики, обусловленные приемом пищи. Структура и форма изложения – свободные, вне зависимости от хронологического порядка, обращают внимание на подробности, связанные с приемом пищи.

2.6 Методы оценки физического развития

На данном этапе исследования проводился комплекс мероприятий, по оценке показателей физического развития и пищевого статуса.

Для проведения эпидемиологических исследований пищевого статуса использовалась антропометрическая методика [126]. На первом этапе измерялась длина тела, масса тела, обхват талии (ОТ), бедер (ОБ).

Для оценки степени ожирения, избыточной и недостаточной массы тела использовался индекс Кетле-II и индекс отношения окружности талии к окружности бедер.

Индекс Кетле-II (ИМТ (Индекс массы тела)) = $\text{Масса тела (кг)} / \text{Рост (м}^2\text{)}$, при этом ИМТ <18,5 расценивался как «недостаточная масса тела, хроническая энергетическая недостаточность», при ИМТ 18,5-24,9 - как «нормальная масса тела», при ИМТ>25 - как «избыточная масса тела», при ИМТ>30 – «ожирение (30-34,99 ожирение 1 степени, 35 – 39,99 ожирение 2 степени, >40 ожирение 3 степени)» [70].

Индекс отношения окружности талии к окружности бедер, Т/Б=ОТ (см)/ОБ (см). Превышающее соотношение 0,95 (мужчины) и 0,8 (женщины) формируют повышенный риск развития сердечно-сосудистых заболеваний [70].

На втором этапе применялась многокомпонентная модель оценки состава тела, позволяющая определять элементный состав организма. В качестве инструментальной методики использовался биоимпедансный анализ состава тела,

проводимый с помощью анализатора «ABC-01 Медасс» с базовой программой оценки состава тела ABC01-0362. Метод построен на измерении сопротивления биологических тканей организма, с помощью него изучались показатели содержания и соотношения жировой массы, тощей массы, активной клеточной массы, скелетно-мышечной массы, жидкости, величина основного обмена, фазового угла. Изучение компонентного состава тела у обследуемой группы производилось в положении лежа на спине путем наклеивания адгезивных электродов на правую руку (середина первого электрода закрепляется над сочленением костей предплечья и кисти, второй – дистальнее от первого на 3-4 см) и правую ногу (первый электрод закрепляется на над сочленением костей голени и стопы, второй – дистальнее от первого на 3-5 см), время измерения составляло в среднем 20-40 секунд. Для корректности исследования биоимпедансметрию проводили через 2,5-3 часа после последнего приема пищи, вне периода менструаций у женщин, отсутствия воспалительных заболеваний.

Для изучения гемодинамических показателей производилось измерение систолического и диастолического артериального давления стандартными методиками.

В процессе работы нами был разработан программный комплекс по индивидуальной оценке пищевого статуса (версия 1.8, свидетельство о государственной регистрации программы ЭВМ 2018615020 от 23.04.2018), позволяющий в автоматическом режиме осуществлять сбор, хранение и обработку информации о пищевом статусе по антропометрическим, гемодинамическим показателям, параметрам жирового и углеводного обменов, осуществлять оценку физической активности с расчетом КФА и основного обмена, вести динамическое наблюдение как за параметрами фактического питания, основанное на суточном воспроизведении рациона, так и изучать показатели пищевого статуса различных групп населения [39; 102].

2.7 Методы оценки биохимических маркеров метаболического и витаминного статусов

Лабораторная часть работы была проведена на базе клинико-диагностической лаборатории Клиник СамГМУ, лаборатории витаминов и минеральных веществ ФГБУН «ФИЦ питания и биотехнологии» [133].

В сыворотке крови, взятой натошак из локтевой вены на биохимическом анализаторе «Cobas INTEGRA 400» («F. Hoffmann-La Roche Ltd», Швейцария) определялись показатели белкового, жирового, углеводного и минерального обменов:

- общий белок, мочевины, мочевая кислота, креатинин;
- общий холестерин (ОХС), холестерин липопротеидов низкой плотности (ЛПНП) и высокой плотности (ЛПВП), триглицериды (ТГ);
- глюкоза;
- железо, кальций, фосфор, калий, натрий, хлориды [133].

Определение уровня общего холестерина и глюкозы в крови осуществлялось также экспресс-методом с помощью тест-полосок на анализаторе «MultiCare in» (Италия).

С целью изучения обеспеченности витаминами проведена оценка плазмы крови, взятой натошак из локтевой вены:

- концентрация витаминов А, Е (сумма α - и γ -токоферолов), каротиноидов (обращено-фазовая ВЭЖХ);
- концентрация витамина В12, фолиевой кислоты, 25-гидроксивитамина D (25-ОН D) (иммуноферментный метод, тест-системы «ELECSYS B12», «ELECSYS Folate», «ELECSYS Vitamin D Total», «F. Hoffmann-La Roche Ltd», Швейцария);
- концентрация витамина В6 (микробиологический метод с использованием наборов «ID-Vit® Vitamin B6», «Immundiagnostik AG», Германия) [133].

Концентрация витамина С (аскорбиновой кислоты) определялась в моче с помощью полуколичественного метода (индикаторные тест-полоски «URISCAN»,

«YD Diagnostics», Корея).

Дополнительными критериями исключения при формировании выборки работников, у которых изучались биохимические маркеры метаболического и витаминного статусов, стали: отсутствие специальных ограничений в рационе (за исключением группы лакто-овоовегетарианцев), отсутствие хронических заболеваний, отсутствие регулярного приема в течение трех недель до начала обследования лекарственных препаратов, биологически активных добавок к пище, содержащих витамины и каротиноиды.

В результате проведенного комплексного исследования была сформирована база данных по показателям пищевого статуса, фактического питания, параметров здоровья и образа жизни работающего населения, позволяющая на современном научном уровне осуществлять медико-демографические, статистические исследования по изучению состояния здоровья и питания трудоспособного населения, разрабатывать и реализовывать медико-профилактические мероприятия (свидетельство о государственной регистрации базы данных 2018620604 от 19.04.2018).

2.8 Методы оценки рисков здоровью, обусловленных контаминацией пищевых продуктов

Гигиеническая оценка контаминации продовольственного сырья и пищевых продуктов, потребляемых населением, химическими веществами (кадмий, ртуть, свинец, мышьяк, ГХЦГ, ДДТ, нитраты, нитриты, афлатоксин В1, бенз(а)пирен) осуществлялась по данным регионального информационного фонда, формируемым отделом социально-гигиенического мониторинга Управления Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека по Самарской области, санитарно-гигиенической лаборатории 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. 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» в рамках радиационно-гигиенической паспортизации 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.

Для оценки рисков здоровью, обусловленных контаминацией пищевых продуктов, была создана база данных «База данных по контаминации продуктов питания» предназначенная для сбора, хранения, динамической обработки информации о контаминации продуктов питания чужеродными агентами (свидетельство о государственной регистрации базы данных №2018620807 от 05.06.2018) [7]. Оценка риска канцерогенных и неканцерогенных эффектов проводилась в соответствии "Руководством по оценке риска для здоровья населения при воздействии химических веществ, загрязняющих окружающую среду" [193], Методическими указаниями «Определение экспозиции и оценка риска воздействия контаминантов пищевых продуктов на население» [112] и включала несколько основных этапов:

- 1) определение среднегодового потребления пищевых продуктов с учетом индивидуальных особенностей пищевого поведения (в отличие от рекомендуемого для расчета среднедушевого годового потребления пищевых продуктов по данным Федеральной службы государственной статистики);
- 2) углубленное изучение экспозиции контаминантов на население, в том числе с целью выявления продуктов, формирующих экспозицию;
- 3) оценка влияния рассчитанной экспозиции на здоровье населения – алиментарной нагрузки (расчет рисков канцерогенных и неканцерогенных

эффектов).

Для расчета экспозиции использовалась медиана и 90-й процентиль содержания контаминанта в пищевых продуктах, и рассчитывалась по формуле [112; 193]:

$$Exp = \frac{\sum_{i=1}^N (C_i \cdot M_i)}{BW}, \text{ где}$$

Exp – значение экспозиции контаминантом, мг/кг массы тела/сутки;

C_i – содержание контаминанта в i -м продукте, мг/кг;

M_i – потребление i -го продукта, кг/сутки;

BW – масса тела человека, кг;

N – общее количество продуктов, включенных в исследование [112; 193].

Вклад продукта ($Contr_i$) в общее значение экспозиции контаминантом рассчитывался по формуле:

$$Contr = \frac{C_i \cdot M_i}{\sum_{i=1}^N C_i \cdot M_i} \cdot 100 \%$$

, где

характеристика неканцерогенного риска здоровью проводилась на основании расчета коэффициента опасности:

$$HQ_{med} = \frac{Exp_{med}}{ДСД}, \text{ где}$$

HQ (коэффициент опасности на уровне медианой экспозиции),

ДСД – допустимая суточная доза (мг/кг массы тела/сутки) [112;193].

Аналогичным способом осуществляется расчет коэффициента опасности на уровне экспозиции по 90-процентилю. Если уровень $HQ \leq 1,0$, риск негативных явлений рассматривался как малый, если уровень $HQ \geq 1,0$, вероятность развития негативных явлений возрастает.

Для расчета индивидуального канцерогенного риска (CR) использовалось уравнение:

$$CR = LADD \times SF_0, \text{ где}$$

LADD - среднесуточная доза в течение жизни, мг/ (кг x день); SF - фактор наклона, (мг/ (кг x день) [112; 193].

Характеристика канцерогенного риска осуществлялась в соответствии с критериями оценки риска по четырем диапазонам:

- «первый диапазон риска (индивидуальный риск в течение всей жизни, равный или меньший $1E-06$) характеризуется как пренебрежимо малый, не отличающийся от обычных, повседневных рисков»;
- «второй диапазон (индивидуальный риск в течение всей жизни более $1E-06$, но менее $1E-04$) соответствует предельно допустимому риску, который подлежит постоянному контролю, в некоторых случаях могут проводиться дополнительные мероприятия снижению риска»;
- «третий диапазон (индивидуальный риск в течение всей жизни более $1E-04$, но менее $1E-03$) приемлем для профессиональных групп и неприемлем для населения в целом, требуется разработка и проведение профилактических мероприятий»;
- «четвертый диапазон (индивидуальный риск в течение всей жизни, равный или более $1E-03$) неприемлем ни для населения, ни для профессиональных групп, требует проведения срочных оздоровительных мероприятий» [112; 193].

Определение величин популяционных канцерогенных рисков (PCR), проводилось по формуле:

$$PCR = CR \times POP, \text{ где}$$

CR - индивидуальный канцерогенный риск; POP - численность исследуемой популяции, чел.

Для проведения оценки риска здоровью, обусловленного пероральным поступлением контаминантов с пищевыми продуктами, на основе эволюционных моделей, применялись расчетные формы эволюционных моделей, основанные на системе рекуррентных соотношений для различных типов ответа, выражающихся

нарушением здоровья [6; 114]. Оценка риска осуществлялась на базе комплекса программных модулей ФБУН «ФНЦ медико-профилактических технологий управления рисками здоровью населения», применение указанной методики предполагает сравнительный анализ вычисленного риска при конкретном сценарии экспозиции и фактического потребления со значениями фонового риска (без экспозиции). Общий вид рекуррентных соотношений представлен в формуле:

$$R_{t+1}^i = R_t^i + (\alpha_i R_t^i + \sum_j \Delta R_t^{ij}) C, \text{ где}$$

R_{t+1}^i – риск нарушений здоровья по i -ому ответу в момент времени $t+1$;

R_t^i – риск нарушений здоровья по i -ому ответу в момент времени t ;

α_i – коэффициент, учитывающий эволюцию риска за счет естественных

причин;

ΔR_t^{ij} – прирост риска нарушений здоровья по i -ому ответу,

обусловленный действием j -го фактора в течение 1 года с момента времени t ;

C – временной эмпирический коэффициент (шаг менее 1 года) [6].

Прирост риска нарушений здоровью, обусловленный действием факторов, определялся на основе парных зависимостей:

$$\Delta R_t^{ij} = \beta_{ij} f^{ij}(X_t^j), \text{ где}$$

ΔR_t^{ij} – прирост риска нарушений здоровья по i -ому ответу, обусловленный действием j -го фактора в течение 1 года с момента времени t ;

β_{ij} – коэффициент, отражающий силу влияния j -го фактора, на скорость накопления риска i -ого эффекта (ответа);

$f^{ij}(X_t^j)$ – функция, отражающая зависимость между экспозицией j -го фактора

и риском нарушений здоровья по i -ому эффекту (ответу);

X_t^j – экспозиция j -го фактора в момент времени t [6].

Расчет эволюции риска выполняется отдельно для неканцерогенных и канцерогенных факторов, риски суммируются по формуле:

$$R_t^{Int} = 1 - \prod_{i=1}^r (1 - R_t^i), \text{ где}$$

R_t^{Int} – значение интегрального риска по каждой группе эффектов (ответов) в момент времени t ;

r – количество отдельных эффектов (ответов) в каждой группе;

R_t^i – риск нарушений здоровья по i -ому ответу в момент времени t [6].

Дополнительный риск нарушений здоровья, связанный с факторами, для отдельных эффектов рассчитывается по формуле:

$$\Delta R_t^i = R_t^i - R_t^{i/b}, \text{ где}$$

ΔR_t^i – дополнительный риск по i -ому эффекту (ответу) в момент времени t ;

R_t^i – риск нарушений здоровья по i -ому ответу в момент времени t ;

$R_t^{i/b}$ – фоновый риск нарушений здоровья по i -ому ответу в момент времени t [6].

С учетом эволюции рисков проводилась их классификация по оценочной

шкале, характеризующей вероятность нарушений здоровья при условии нарастания общего риска с учетом увеличения экспозиции воздействия фактора с использованием специализированной программы ЭВМ [6; 108].

Для оценки радиационного риска у населения за счет поступления радионуклидов (Cs-137 и Sr – 90) с пищевыми продуктами использовались данные о средней годовой эффективной дозе внутреннего облучения отдельного радионуклида в пищевом продукте [111]. Значение эффективной годовой дозы внутреннего облучения при потреблении конкретного продукта (E_{ir} , мЗв/год) рассчитывалось по формуле:

$$E_{ir} = d_r \times V_i \times A_{ri} \times K, \text{ где}$$

d_r – дозовый коэффициент поступления, мЗв/Бк (для Cs-137 он равен $1,3 \times 10^{-5}$ мЗв/Бк, для Sr – 90 равен $2,8 \times 10^{-5}$ мЗв/Бк);

V_i – среднее годовое потребление продукта (i), кг/год;

A_{ri} – средняя удельная активность радионуклида (r) в пищевом продукте (i), Бк/кг;

K – коэффициент снижения содержания радионуклида в готовом пищевом продукте в результате кулинарной обработке, отн. ед. (для хлеба, мяса, молока, рыбы, фруктов, ягод – 1, картофеля – 0,8, грибов – 0,5) [111].

Для сценариев облучения трудоспособного населения расчет рисков (R) возникновения злокачественных новообразований осуществлялся по формуле:

$$R = E_{sum} \times K \times 0,001, \text{ где}$$

E_{sum} – суммарная годовая эффективной дозы внутреннего облучения, мЗв/год, K – коэффициент риска (для годового периода облучения равен 0,08) [108]. Последующая характеристика риска осуществлялась в соответствии с критериями: пренебрежимый (менее 10^{-5} год), малый (от 10^{-6} год до 10^{-5} год), требуется оптимизация (от 10^{-5} год до 5×10^{-5} год), неприемлемый (более 5×10^{-5} год) [111]. Количество дополнительных случаев злокачественных новообразований в рассматриваемой группе вычислялось путем умножения величины риска на численность изучаемой группы. Для оценки зависимости "фактор-эффект" в отношении влияния питания на здоровье человека рассчитывался индекс нарушений питания с учетом частоты приема пищи в течение дня и доли

потребленной энергии после 18.00 (F^P) [109]. Интегральный индекс нарушений питания рассчитывался по формуле: $F^P = (N_{\text{мод}} + A_{\text{мод}})/2$. Значение интегрального показателя варьируется от 1 до 3, критическое значение равно 1,5.

2.9 Статистическая обработка результатов исследования

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. Поскольку для некоторых изученных признаков отмечена отличная от нормальной форма распределения, то применяли либо предварительное логарифмирование изучаемых показателей, либо непараметрические критерии.

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 медианы квартилей.

Для сопоставления признаков, измеренных в номинальной шкале, выполняли анализ таблиц сопряженности с расчётом критерия хи-квадрат Пирсона (χ^2). При необходимости использовали поправку Йетса, либо точный метод Фишера.

Исследование взаимосвязей выполняли с помощью корреляционного анализа Пирсона и Спирмена. Для выделения стереотипов пищевого потребления

применяли факторный анализ, в частности метод главных компонент. Количество выделяемых факторов определяли по графику «каменистой осыпи» (scree plot). Адекватность полученного факторного решения оценивали с помощью меры Кайзера-Мейера-Олкина и критерия сферичности Бартлетта. Окончательную матрицу факторных нагрузок получали с помощью вращения факторной структуры методом варимакс. Полученные значения факторов для каждого обследованного сохраняли в виде переменных и использовали в дальнейшем анализе, трактуя как модели питания.

Выделение однородных групп обследованных по потребляемым пищевым продуктам в полученных факторным анализом моделях питания проводили с помощью кластерного анализа. На первом этапе строили дендрограмму методом Варда с евклидовым расстоянием между объектами, по которой определяли количество кластеров, которое целесообразно выделить. Затем выделяли однородные группы обследованных 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 $p < 0,05$.

ГЛАВА 3. МЕДИКО – ДЕМОГРАФИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ

3.1 Изучение социально-демографических показателей

Самарская область является крупным промышленным центром Российской Федерации, входящим в состав Приволжского Федерального округа, административный центр – г.о. Самара. Самарская область расположена на юго-востоке Европейской части России, граничит с Саратовской, Ульяновской, Оренбургской областями, Республиками Татарстан, Башкортостан и Казахстаном, занимает территорию 53,5 тыс. кв. км, протяженность территории области с севера на юг - 335 км, с запада на восток - 315 км. Климат области характеризуется как умеренно континентальный.

Более 80 % населения проживает в городской местности. 85 % населения региона проживает в двухъядерной Самаро-Тольяттинской агломерации мегаполисного типа, плотность населения - 59,2 человек на 1 кв. км. В Самарской области показатель доли городского населения выше в сравнении с показателем по РФ на 5,6%, ПФО на 8% за аналогичный период. На территории Самарской области расположено 11 городских округов (Самара, Тольятти, Сызрань, Жигулёвск, Кинель, Новокуйбышевск, Октябрьск, Отрадный, Похвистнево, Чапаевск, Нефтегорск), 27 муниципальных районов, 14 поселков городского типа и 1308 сельских населенных пунктов.

Анализ социально-демографических показателей позволяет объективно оценить влияние различных факторов, оказывающих влияние на демографические процессы в популяции, в том числе ассоциированных с питанием. Оценка демографических показателей проводилась по данным территориального органа Федеральной службы государственной статистики по Самарской области. Численность постоянного населения на 1 января 2019 года составила 3183 тыс. человек (1456,3 тыс. мужчин – 45,8%, 1726,7 тыс. женщин – 54,2%). В сравнении с

2008 годом численность населения сократилась на 37,9 тыс. человек и имеет прогнозируемую тенденцию к снижению (Рисунок 1).



Рисунок 1 – Динамика численности постоянного населения Самарской области

При этом доля мужского и женского населения практически не изменяется и имеет схожую тенденцию с показателями по РФ и ПФО (Рисунок 2).

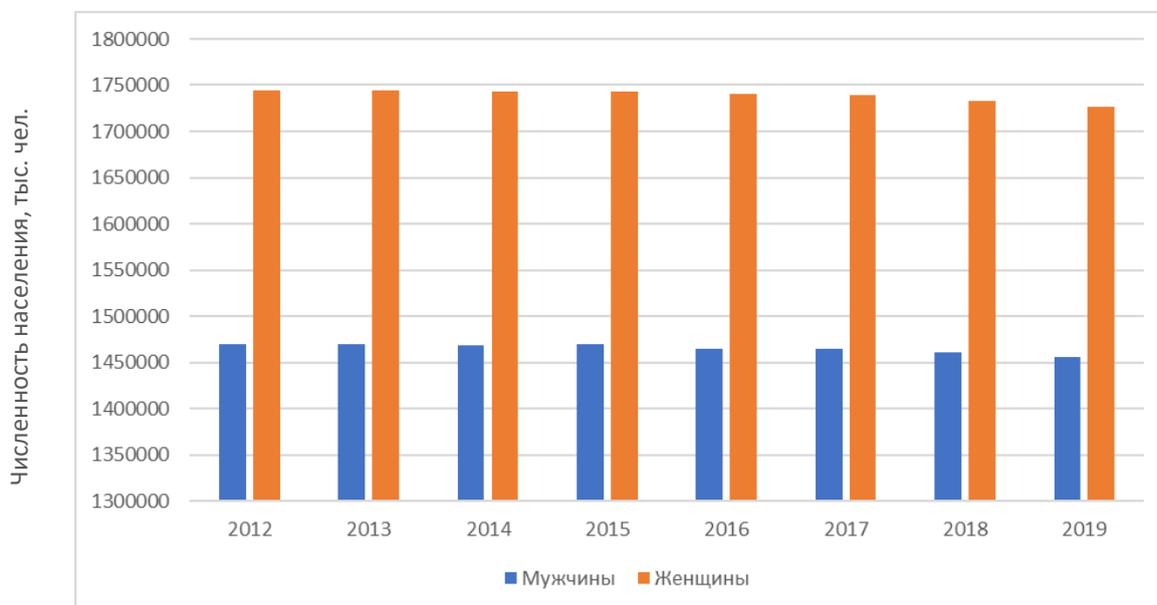


Рисунок 2 – Динамика численности постоянного населения мужчин и женщин Самарской области

Средний возраст населения в Самарской области в 2019 году вырос в сравнении с данными 2010 года и составил 40,7 лет, у мужчин данный показатель составил – 37, 7 лет, женщин – 43,2 года. За последние 3 года ожидаемая продолжительность жизни при рождении в Самарской области выросла с 70,3 лет до 72,3, в РФ за аналогичный период ожидаемая продолжительность жизни также увеличилась. Анализ естественных показателей движения населения Самарской области выявил тенденцию снижения коэффициента смертности в 2019 г. относительно 2006 г. Коэффициент рождаемости и естественного прироста имеет тенденцию к снижению. В Самарской области демографическая ситуация в сравнении с РФ менее благополучная, так, в среднем по стране коэффициент рождаемости на конец 2018 года составил 10,9, смертности - 12,5, естественного прироста – 1,6. В регионе аналогичные показатели составили 10,4, 13,5, -3,2 соответственно. Наибольший коэффициент рождаемости отмечен в г.о. Кинель, Большечерниговском, Красноармейском районах, г.о. Самара, наибольший коэффициент смертности отмечен в г. Жигулевск, п.г.т. Междуреченск, Шигонском, Шенталинском, Челно-Вершинском районах. Анализ динамики изменения возрастной структуры населения Самарской области, проведенный по данным территориального органа Федеральной службы государственной статистики по Самарской области, указывает на снижение доли трудоспособного населения (с 62,8 % в 2007 году до 54,9% в 2018 году) (Рисунок 3).

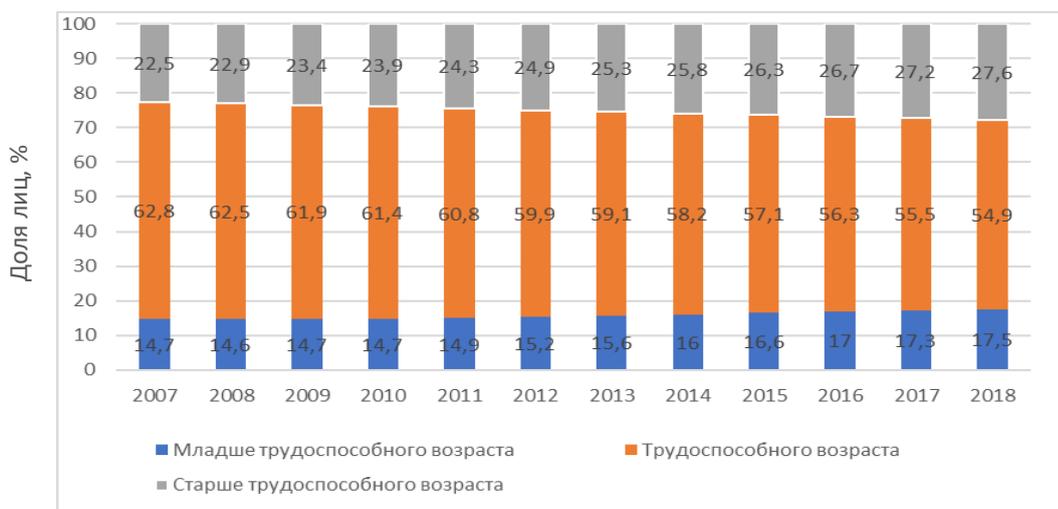


Рисунок 3 – Доля (%) основных возрастных групп в общей численности населения в Самарской области

В среднем по Российской Федерации доля лиц трудоспособного возраста составила в 2018 году – 55,4 %. В структуре занятых по возрастным категориям среди мужчин Самарской области преобладает возрастная категория 25-29 лет, среди женщин – 50-54 года.

3.2 Изучение медико-демографических показателей

Материалы и результаты главы опубликованы в статьях [33;37]. Структура смертности населения Самарской области, как одного из критериев социального и экономического благополучия населения, по основным классам причин смерти в 2018 году в сравнении с предыдущими годами не изменилась (Рисунок 4). Первые ранговые места занимали болезни, в той или иной степени ассоциированные с питанием: болезни системы кровообращения, новообразования.

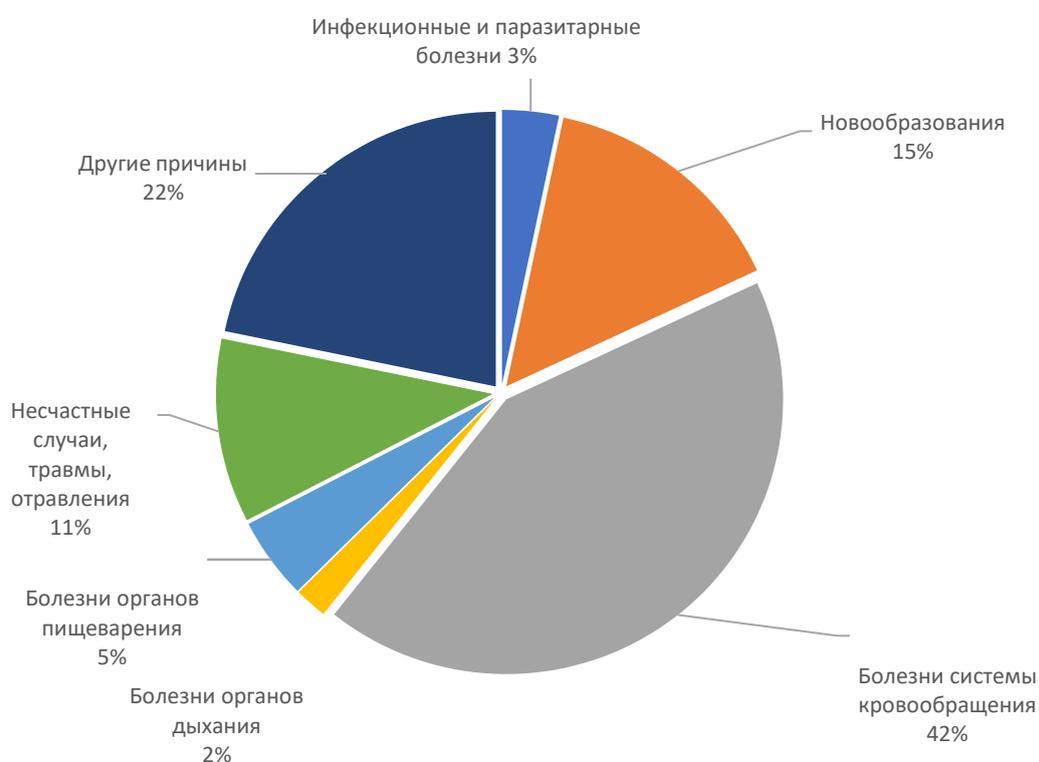


Рисунок 4 – Структура смертности населения Самарской области по основным классам причин смерти в 2018 году (на 100 тыс. населения)

В среднем по РФ показатели смертности от новообразований в сравнении с Самарской областью выше на 4,2%, от болезней системы кровообращения ниже на 3,4%, по заболеваниям органов пищеварения существенных отличий нет.

В структуре смертности населения в трудоспособном возрасте доля несчастных случаев, отравлений и травм составляла 29,9% (на долю отравлений алкоголем приходилось 0,7%), болезней системы кровообращения – 19,8%, новообразований – 14%, инфекционных и паразитарных заболеваний – 12,4%, других причин – 13,2%, болезней органов пищеварения – 8,7%, болезней органов дыхания – 1,8% [229]. В Самарской области по сравнению с показателями в РФ, смертность выше от инфекционных заболеваний, новообразований, заболеваний пищеварительной системы. В структуре смертности мужчин трудоспособного возраста Самарской области внешние причины смерти занимают 1 место (31,6%), на 2 месте болезни системы кровообращения – 21,4%, на 3 месте другие причины – 13,2%, новообразования – 12,1%, инфекционные заболевания – 11,6%, болезни системы кровообращения – 13,6%, болезни органов пищеварения – 8,1% [229]. Среди женщин трудоспособного возраста Самарской области внешние причины смерти занимают 1 место (24,2%), на 2 месте новообразования – 21,1%, на 3 месте инфекционные заболевания – 15,3%, болезни системы кровообращения – 13,6%, болезни органов пищеварения – 10,7% [229].

Анализ заболеваемости трудоспособного населения Самарской области (распространенности заболеваний, первичной заболеваемости) позволил выявить положительную динамику снижения. В период с 2015 по 2017 гг. происходит сокращение на 10% показателя распространенности заболеваний и 15%-ное сокращении показателя впервые выявленной заболеваемости (Рисунок 5).

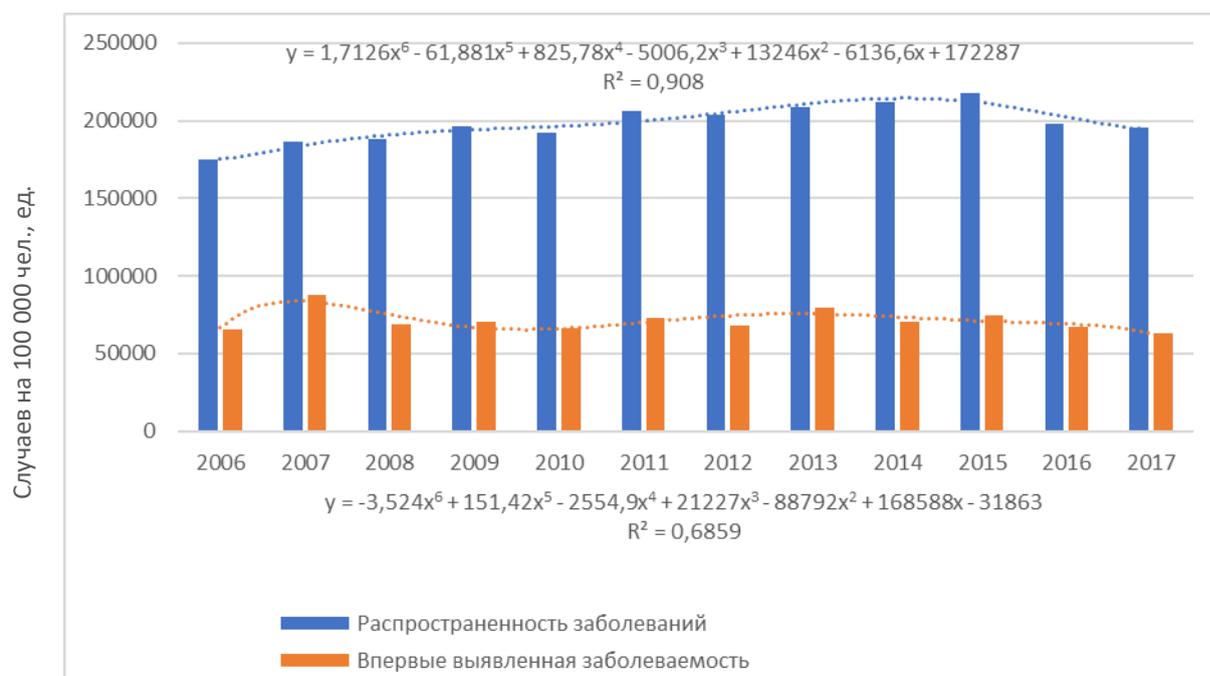


Рисунок 5 – Динамика распространенности заболеваний и первичной заболеваемости среди трудоспособного населения Самарской области в период с 2006-2017 гг. (зарегистрировано больных на 100 тыс. населения)

В Самарской области наблюдается многолетняя тенденция повышения уровня заболеваний у пациентов с установленным диагнозом впервые в жизни, в сравнении с показателями по РФ и ПФО (Рисунок 6).

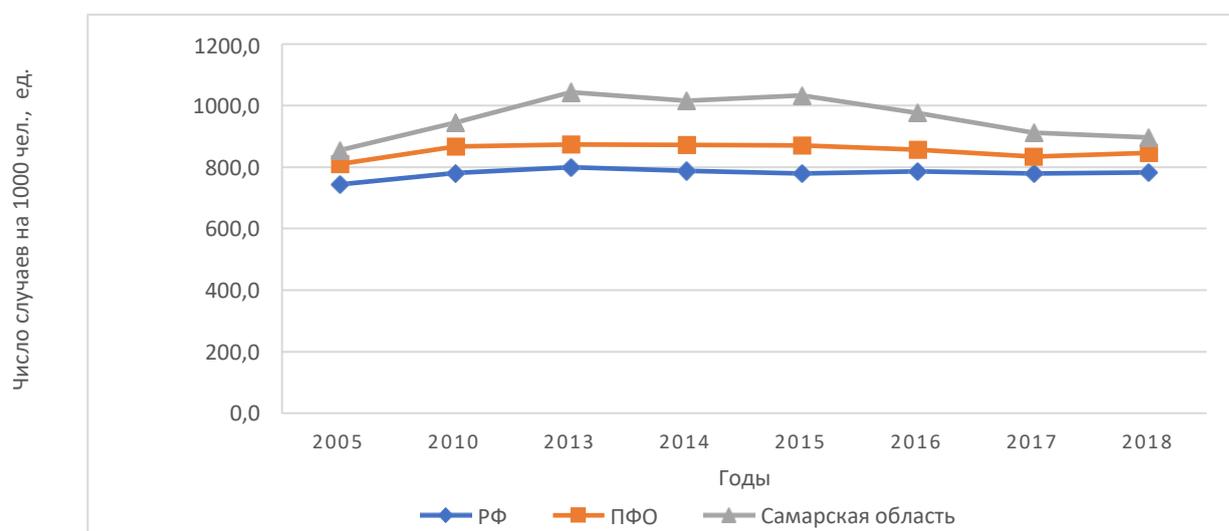


Рисунок 6 – Динамика заболеваемости населения РФ, ПФО, Самарской области с 2005-2018 гг. (зарегистрировано заболеваний у пациентов с диагнозом, установленным впервые в жизни, на 1000 человек населения)

По распространенности заболеваний среди трудоспособного населения Самарской области на первом месте выявлены заболевания системы кровообращения – 19,6%, 2-м месте болезни органов дыхания и костно-мышечной системы и соединительной ткани по 13%, 3-м месте болезни мочеполовой системы – 11%, болезни органов пищеварения – 8,3%, болезни эндокринной системы, расстройства питания и нарушения обмена веществ занимали 6% в структуре распространенности заболеваний, на долю новообразований приходилось 3,6%.

3.3 Оценка распространенности алиментарно-зависимых заболеваний

Анализ распространенности и первичной заболеваемости по группе алиментарно-зависимой патологии среди населения Самарской области позволил выявить более высокую ее распространенность в сравнении с показателями по РФ и ПФО [37; 33]. Одну из ключевых ролей в развитии указанных заболеваний играет питание и образ жизни. Так, в группе заболеваний системы кровообращения в период с 2010 по 2014 год отмечалось повышение числа впервые выявленных заболеваний указанной локализации, с 2014 по 2018 отмечено снижение данного показателя в Самарской области (Рисунок 7).

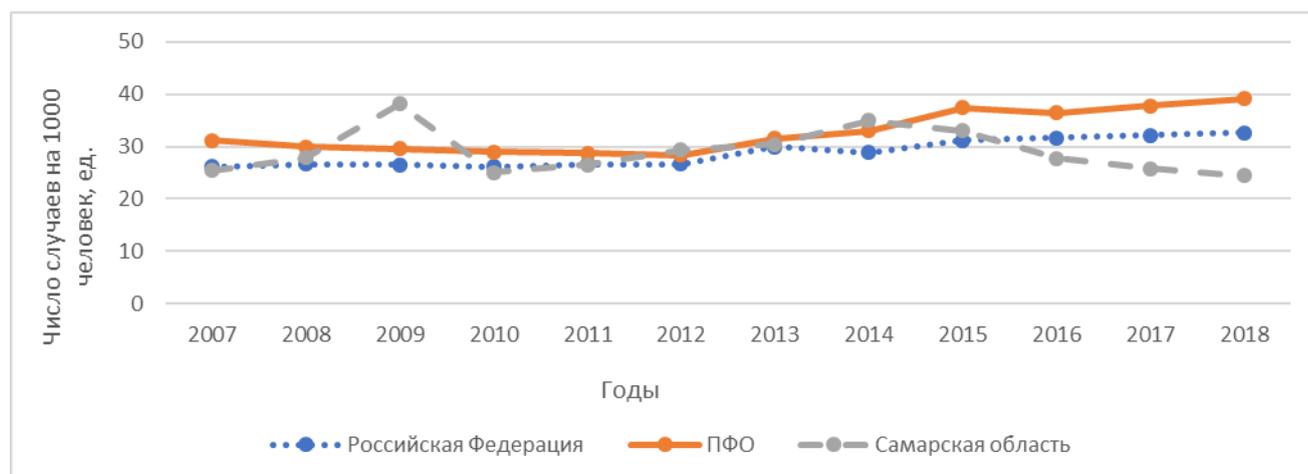


Рисунок 7 – Динамика первичной заболеваемости болезнями системы кровообращения в РФ, ПФО, Самарской области в период с 2007-2018 гг. (на 1000 чел.)

В настоящее время смертность от болезней системы кровообращения занимает первое место в структуре смертности взрослого населения. В структуре первичной заболеваемости системы кровообращения трудоспособного населения Самарской области 33% приходится на цереброваскулярные заболевания, 27% на заболевания, связанные с повышенным кровяным давлением, 22% на ишемическую болезнь сердца. В период с 2007 по 2014 гг. отмечалось повышение уровня первичной заболеваемости по вышеперечисленным нозологиям, с 2015 г. отмечается снижение заболеваемости, связанной, в первую очередь, с повышением качества оказания медицинской помощи населению (Рисунок 8).



Рисунок 8 – Динамика первичной заболеваемости по основным нозологиям болезней системы кровообращения трудоспособного населения Самарской области в период с 2007-2017 гг. (на 100 тыс. населения)

Анализ впервые выявленной заболеваемости системы кровообращения среди трудоспособного населения Самарской области выявил наиболее неблагоприятные территории, где уровень первичной заболеваемости системы кровообращения в целом превышает среднеобластные значения (3055 на 100 тыс. населения): Борский район – 8143, г. Чапаевск – 7287, Шигонский район – 6543, Большечерниговский

район – 6283, Большеглушицкий район – 5084, г. Тольятти – 4950, г. Отрадный – 4816, Кошкинский район – 3814.

Среднеобластные значения показателя первичной заболеваемости по гипертонической болезни составили 755 на 100 тыс. населения, были определены территории с существенным превышением данного показателя: г. Чапаевск – 2986, Борский район – 2616, г. Тольятти – 1695, г. Октябрьск – 1361, Камышлинский район – 1258, г. Самара – 1206, Челно-Вершинский район – 1116.

Железодефицитная анемия относится к группе расстройств, связанных с недостаточностью питания и отдельных пищевых веществ, как следствие дефицита потребления продуктов питания, богатых железом, аскорбиновой кислотой. В основном, в группу риска по указанной алиментарной патологии попадают дети, беременные женщины и женщины детородного возраста. 87% от всех заболеваний крови, кроветворных органов и отдельных нарушений, вовлекающих иммунный механизм, впервые выявленных у лиц трудоспособного возраста приходится на анемию. Значения первичной заболеваемости по системе крови, кроветворных органов и отдельных нарушений, вовлекающих иммунный механизм, среди населения Самарской области на протяжении 10-летнего периода не превышают средних значений по РФ и ПФО имеют стабильный уровень на протяжении последних 3 лет (Рисунок 9).

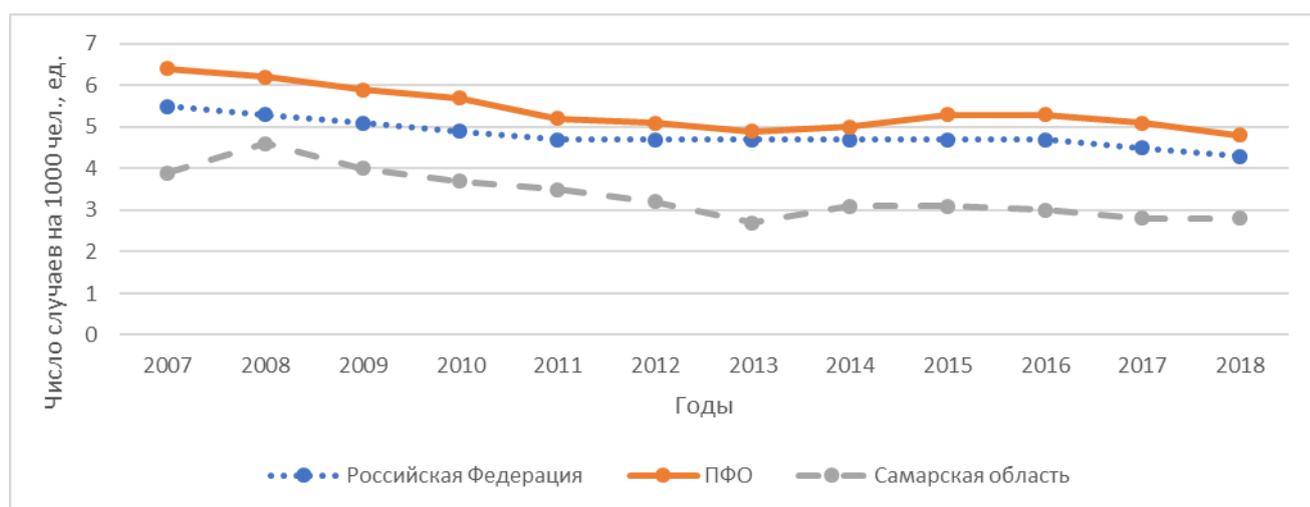


Рисунок 9 – Динамика первичной заболеваемости крови, кроветворных органов и отдельных нарушений, вовлекающих иммунный механизм в РФ, ПФО, Самарской области в период с 2007-2018 гг. (на 1000 чел.)

Анализ распространенности впервые выявленной заболеваемости системы крови, кроветворных органов и отдельных нарушений, вовлекающих иммунный механизм среди трудоспособного населения Самарской области выявил наиболее неблагоприятные территории, где уровень первичной заболеваемости в целом превышает среднеобластные значения (158 на 100 тыс. населения): Большеглушицкий район – 740, Челно-Вершинский район – 556 г, Большечерниговский район – 336, Камышлинский район – 317, Елховский район – 226, Отрадный – 221. В г. Самара и г. Тольятти значения первичной заболеваемости по указанным нозологиям не превышали среднеобластных значений.

Особую настороженность вызывает выраженное увеличение распространенности болезней эндокринной системы, расстройств питания и нарушения обмена веществ среди населения Самарской области, а также рост первичной заболеваемости по данным состояниям. Данные показатели превышают общероссийские и значения в ПФО (Рисунок 10).

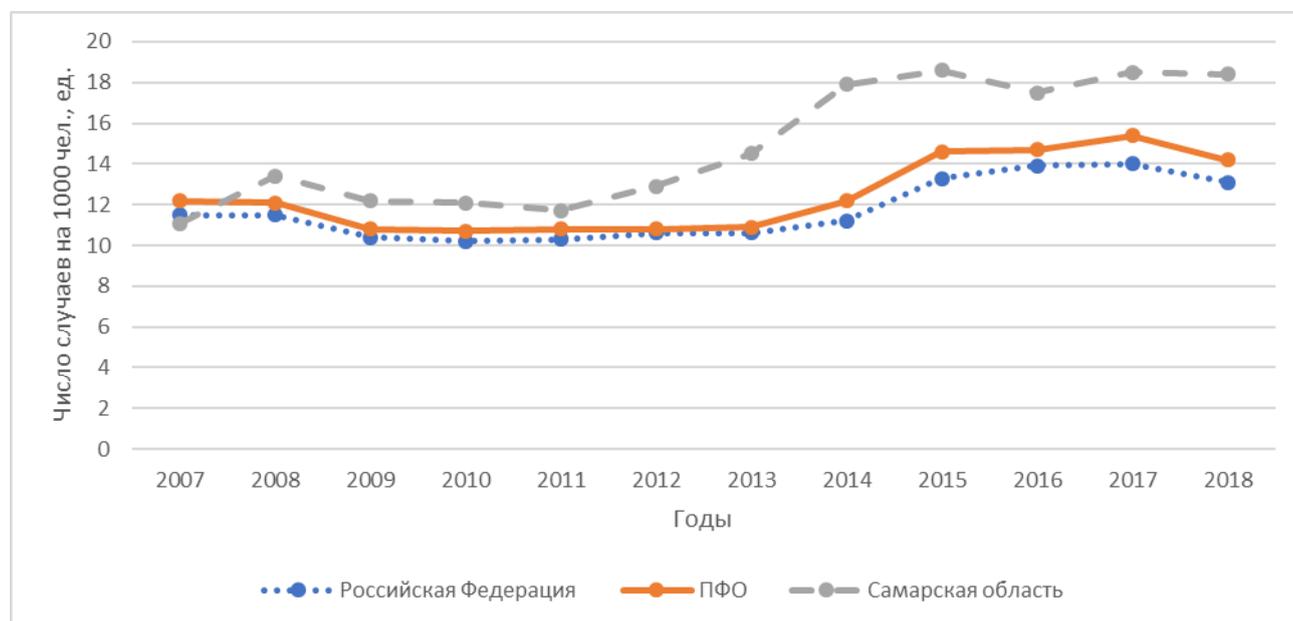


Рисунок 10 – Динамика первичной заболеваемости болезнями эндокринной системы, расстройств питания и нарушения обмена веществ в РФ, ПФО, Самарской области в период с 2007-2018 гг. (на 1000 чел.)

В структуре первичной заболеваемости болезнями эндокринной системы, расстройств питания и нарушения обмена веществ среди трудоспособного населения 1 ранговое место занимает ожирение [37] (Рисунок 11).

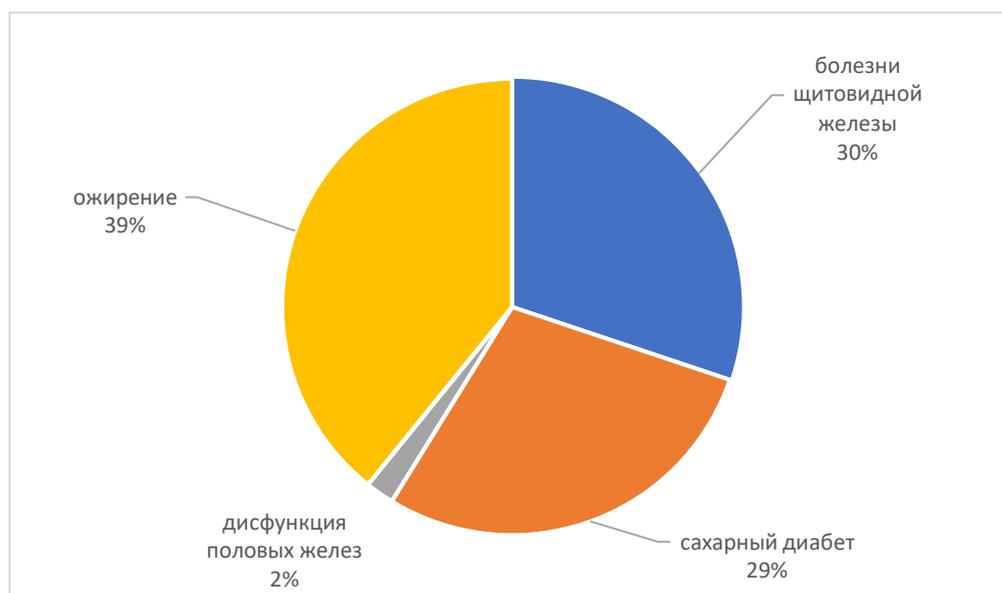


Рисунок 11 – Структура первичной заболеваемости по болезням эндокринной системы, расстройств питания и нарушения обмена веществ среди трудоспособного населения Самарской области

Среди болезней щитовидной железы эндемический зоб, связанный с йодной недостаточностью, а также субклинический гипотиреоз вследствие йодной недостаточности занимают 24,8%. Ключевую роль в развитии указанных патологий эндокринной системы играет дефицит йода в пище, воде. За последние годы, благодаря профилактической работе, проводимой на территории Самарской области, распространенность заболеваний, обусловленных йодной недостаточностью среди населения Самарской области, удалось снизить в среднем на 1%. Тем не менее в регионе не столь активно идет внедрение пищевых продуктов и новых технологий с использованием йодсодержащего сырья нового поколения на предприятиях пищевой промышленности. Это позволило бы сократить число вновь регистрируемых заболеваний, обусловленных йодной недостаточностью среди населения Самарской области.

В Самарской области 2/3 всех регистрируемых впервые заболеваний эндокринной системы, расстройств питания и нарушения обмена веществ приходится на ожирение и сахарный диабет. Именно избыточность питания, его разбалансированность в совокупности с низкой физической активностью, определяет широкую распространенность данных заболеваний среди населения. За последние 10 лет в регионе отмечается негативная тенденция роста распространенности ожирения и сахарного диабета среди трудоспособного населения (Таблица 1).

Таблица 1 - Динамика распространенности и первичной заболеваемости ожирением, сахарным диабетом 1,2 типов среди трудоспособного населения Самарской области в период с 2007 по 2017 гг. (на 100 тыс. населения)

Заболевание	2007	2009	2010	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Распространенность									
Ожирение	1125	1166	1065	1263	1451	1726	1836	1874	2023
Сахарный диабет 1 типа	162	171	171	216	204	202	192	213	216
Сахарный диабет 2 типа	2960	3242	3459	3948	3958	4017	4133	4581	4299
Первичная заболеваемость									
Ожирение	174	175	130	219	282	404	433	379	416
Сахарный диабет 1 типа	7	8	7	9	8	8	10	9	8
Сахарный диабет 2 типа	243	296	299	278	337	303	288	287	292

Анализ распространенности ожирения среди трудоспособного населения Самарской области выявил территории, где уровень общей заболеваемости в целом превышает среднеобластные значения (1669 на 100 тыс. населения): Сергиевский

район – 4144, Пестравский район – 3903, Большеглушицкий район – 3691, Челно-Вершинский район – 2901, Елховский район – 2798, Исаклинский район - 2494, г. Самара – 2208, г. Чапаевск – 2109, г. Новокуйбышевск – 1934. Первичная заболеваемость ожирением превышала среднеобластные значения (290 на 100 тыс. населения) в Большеглушицком районе – 547, Пестравском районе – 436, Приволжском районе – 367, г. Самара – 342, г. Тольятти – 228. Ряд указанных территорий также оказались неблагополучными и по первичной заболеваемости сахарным диабетом: Большеглушицкий район – 673, Приволжский район – 478, Челно-Вершинский район - 392, г. Самара – 322. В структуре алиментарно-зависимой патологии особое место занимают болезни пищеварительной системы. В первую очередь, именно нарушение принципов рационального питания, режима питания, недостаточная кратность приема горячей пищи, злоупотребление фаст-фудом, маринованными и копчеными продуктами, алкоголем, обуславливает рост заболеваний пищеварительной системы среди взрослого населения. В структуре первичных заболеваний населения Самарской области указанная патология занимает 5,2% от всей первичной заболеваемости, хотя по данным литературы, фактическая заболеваемость в несколько раз превышает данные официальной статистики. Значения первичной заболеваемости патологиями пищеварительной системы среди населения Самарской области на протяжении 10-летнего периода превышают средние значения по РФ и ПФО имеют стабильную тенденцию (Рисунок 12).

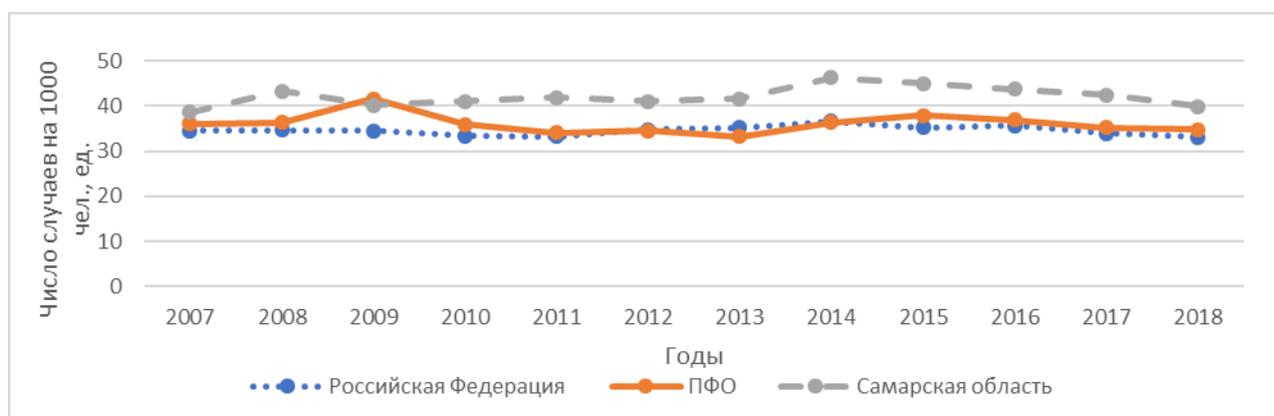


Рисунок 12 – Динамика первичной заболеваемости болезнями органов пищеварения в РФ, ПФО, Самарской области в период с 2007-2018 гг. (на 1000 чел.)

За последние 10 лет распространенность заболеваний пищеварительной системы среди трудоспособного населения увеличилась на 1/3, в основном, рост обусловлен за счет увеличения распространенности таких патологий, как гастрит, дуоденит, язвенная болезнь желудка и 12-перстной кишки (занимают 32% в структуре распространенности заболеваний органов пищеварения среди трудоспособного населения), болезни желчного пузыря – 14,6% и поджелудочной железы – 13,9%, печени – 2,5%. Средний многолетний уровень общей заболеваемости трудоспособного населения болезнями органов пищеварения составил 15125 на 100 тыс. населения, определены проблемные территории с превышением среднеобластных показателей: г. Новокуйбышевск – 20436, г. Самара – 18996, Сергиевский район - 18930, Челно-Вершинский район - 17674, Шенталинский район – 17602, г. Чапаевск – 16676.

В Самарской области 15% всех смертей приходится на онкологическую патологию. По уровню и динамике распространенности, первичной заболеваемости регион входит в число регионов РФ с максимальными показателями заболеваемости и смертности по указанной патологии (Рисунок 13).

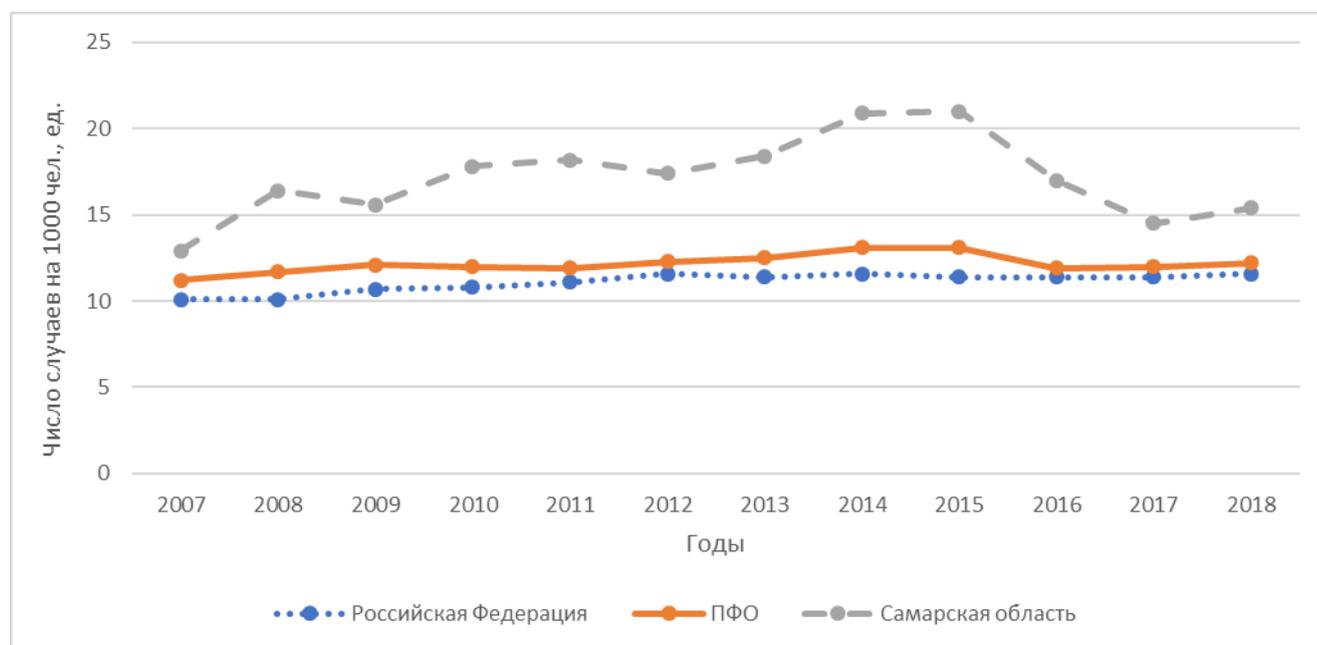


Рисунок 13 – Динамика первичной заболеваемости новообразованиями в РФ, ПФО, Самарской области в период с 2007-2018 гг. (на 1000 чел.)

Существует ряд причин, по которым наш регион демонстрирует столь неутешительные показатели, во-первых, это неблагоприятная экологическая ситуация в регионе, обусловленная деятельностью нефтегазодобывающих, перерабатывающих, химических предприятий, влиянием автотранспорта [186]. Кроме того, существенную роль в широкой распространенности новообразований среди населения региона играет пищевой фактор, именно он по данным литературы формирует до 40% всех форм злокачественных новообразований человека. Связано это не только с пероральным поступлением канцерогенов, содержащихся в продуктах питания, но и с избыточным потреблением насыщенных жиров, простых сахаров, недостаточным потреблением продуктов с антиоксидантной активностью населением Самарской области. Анализ динамики первичной заболеваемости злокачественными новообразованиями среди населения Самарской области позволил сделать вывод о росте указанной патологии как в мужской, так и женской популяциях, уровень первичной заболеваемости среди женщин оказался выше (Рисунок 14).

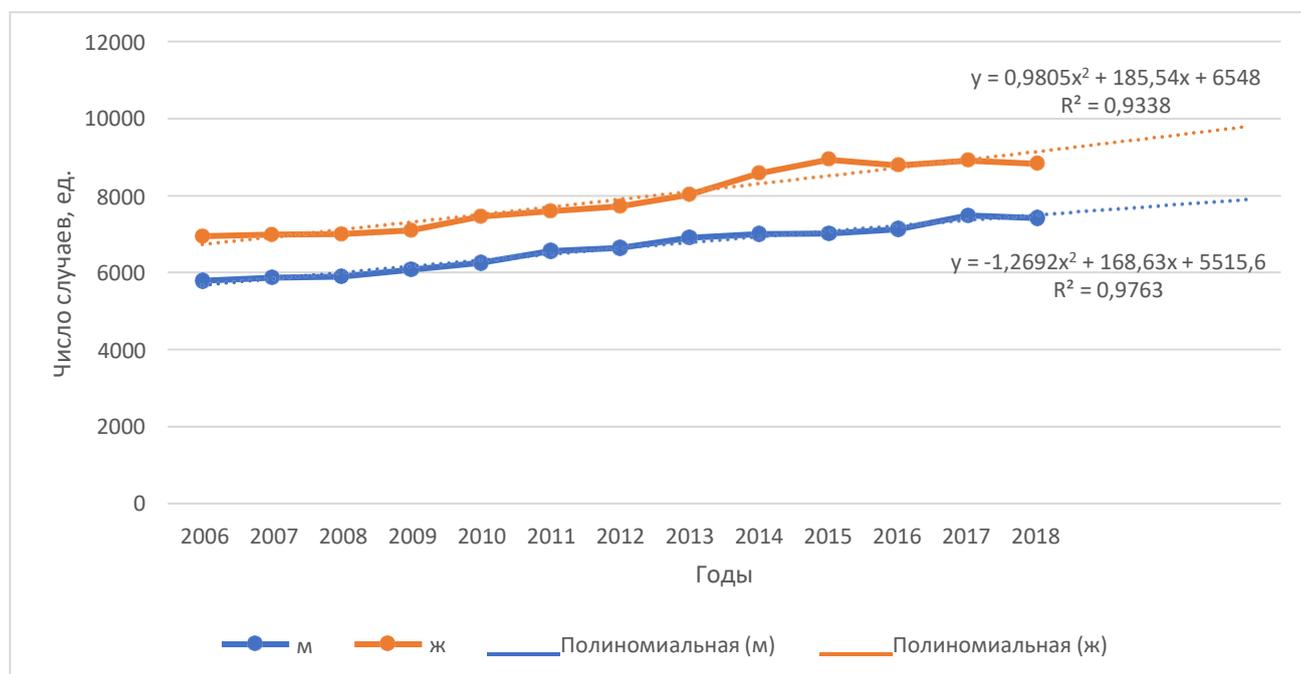


Рисунок 14 – Динамика первичной заболеваемости злокачественными новообразованиями среди мужчин и женщин Самарской области в период с 2006-2017 гг. (число впервые в жизни выявленных злокачественных новообразований)

Среди женщин в Самарской области в возрасте 20-39 лет в 2 раза чаще регистрируются впервые выявленные злокачественные новообразования, чем у мужчин, на указанную возрастную группу приходится 4% от всех впервые выявленных новообразований. На возрастную группу 40-59 лет приходится 25% всех злокачественных новообразований, выявленных впервые в жизни, 60 % от впервые выявленных заболеваний приходится на женщин.

Анализ локализаций злокачественных новообразований среди мужчин указывает на наибольшую распространенность рака предстательной железы 17%, рака трахеи, бронхов, легких - 15,6%, рака кожи – 15,4%, среди женщин на 1 месте по локализации находится рак кожи – 23%, рак молочной железы – 20%, 12% - рак матки. Злокачественные новообразования, локализованные в органах пищеварительной системы, занимают 28% от всех типов рака среди мужчин и 21,2% среди женщин. Вероятнее всего, это связано с большим распространением табакокурения и злоупотреблением алкогольными напитками среди мужчин, а также нарушением принципов рационального питания в данной популяции.

Характер распространенности злокачественных новообразований пищеварительной системы среди мужчин указывает на положительную динамику роста числа впервые выявленных форм рака языка ($y = 31,534e0,0485x$, $R^2 = 0,8695$), ободочной кишки ($y = 342,84e0,0227x$, $R^2 = 0,5667$), прямой кишки ($y = 301,75e0,0181x$, $R^2 = 0,5582$), печени ($y = 53,631e0,0323x$, $R^2 = 0,5985$), поджелудочной железы ($y = 171,7e0,0126x$, $R^2 = 0,3328$), при этом первичная заболеваемость у мужчин выше по раку языка, пищевода, желудка, печени, чем у женщин. Среди женщин также наблюдается положительная динамика роста впервые выявленных форм рака ободочной кишки ($y = 498,31e0,0215x$, $R^2 = 0,8519$, при этом заболеваемость раком ободочной кишки выше чем у мужчин), печени ($y = 70,29e0,0419x$, $R^2 = 0,6952$), поджелудочной железы ($y = 171,7e0,0126x$, $R^2 = 0,3328$).

Средний многолетний уровень общей заболеваемости трудоспособного населения Самарской области злокачественными новообразованиями составил 3225 на 100 тыс. населения, определены проблемные территории с превышением

среднеобластных показателей: г. Жигулевск – 4206, Большеглушицкий район – 4100, г. Самара - 4099, г. Отрадный – 3908, Клявлинский район – 3718, Сызранский район – 3700, Пестравский район – 3484.

Проведенный углубленный анализ многолетней первичной заболеваемости трудоспособного населения по всем группам болезней, ассоциированных с питанием (сердечно-сосудистые заболевания, анемии, ожирение, сахарный диабет, заболевания пищеварительной системы, злокачественные новообразования) позволил ранжировать территории Самарской области по суммарному коэффициенту превышения среднеобластных значений по данным состояниям (Рисунок 15).

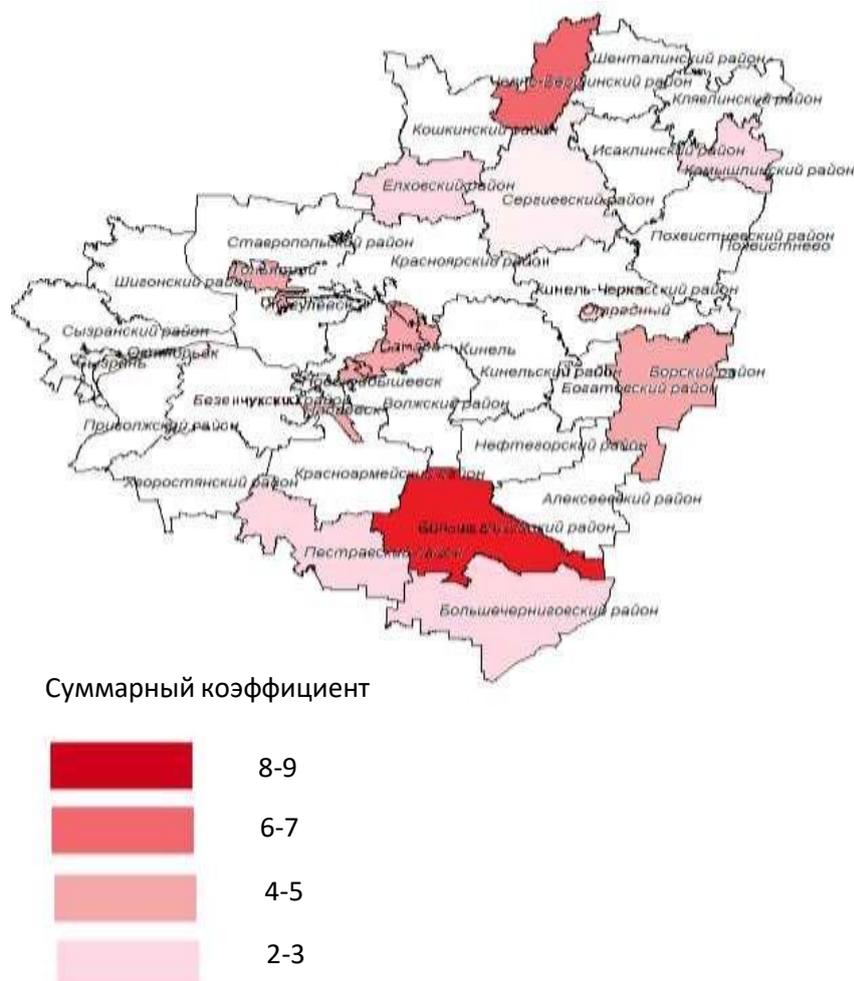


Рисунок 15 – Сортировка территорий Самарской области по многолетнему уровню первичной заболеваемости трудоспособного населения (группа алиментарно-зависимых заболеваний с показателями выше среднеобластных).

Первое ранговое место по уровню первичной заболеваемости алиментарно-зависимыми заболеваниями занимает Большеглушицкий район (суммарный коэффициент превышения – 9,6), Челно-Вершинский район – 7,8, г.о. Чапаевск – 6,25, Борский район – 6, г.о. Самара – 5,25, г.о. Тольятти – 5,16, г.о. Отрадный – 4,2, Большечерниговский район – 4, Камышлинский район – 3,6, Пестравский район – 3,4, Елховский район – 3, Сергиевский район – 2,4. В указанных районах превышение среднеобластных показателей первичной заболеваемости отмечается по двум и более нозологиям, относящихся к группе алиментарно-зависимых заболеваний.

На основании анализа социально-демографических показателей, данных о заболеваемости можно сделать вывод о высокой распространенности алиментарно-зависимой патологии среди трудоспособного населения как сельских районов, так и городских округов. При этом отмечено, что первичная заболеваемость в целом в регионе, а также по таким группам алиментарно-зависимых заболеваний как болезни эндокринной системы, расстройства питания и нарушения обмена веществ, болезни органов пищеварения, новообразования, оказалась выше в сравнении с аналогичными показателями по РФ и ПФО. С учетом того, что Самарская область имеет схожую картину по распространенности заболеваний, ассоциированных с питанием, в сравнении с большинством субъектов РФ, данный регион может использоваться в качестве «типового» для изучения особенностей питания населения и выявления факторов риска алиментарно-зависимых заболеваний.

Указанное обстоятельство определило необходимость выявления факторов риска развития данной патологии посредством оценки фактического питания, физического развития, пищевого статуса в различных группах трудоспособного населения, с последующей разработкой мер, направленных на снижение влияния алиментарно-обусловленных факторов риска на здоровье населения. Определение наиболее «проблемных» территорий позволит на региональном уровне проводить системную работу по профилактике алиментарно-зависимой патологии в конкретных муниципалитетах, при проведении диспансеризации,

профилактических осмотров осуществлять своевременное выявление, последующую диагностику и лечение данных заболеваний у трудоспособного населения.

ГЛАВА 4. ХАРАКТЕРИСТИКА РАЗЛИЧНЫХ МОДЕЛЕЙ ПИТАНИЯ ТРУДОСПОСОБНОГО НАСЕЛЕНИЯ

Неотъемлемым элементом реализации государственной политики в области здорового питания является всесторонний мониторинг питания населения, позволяющий оценить соблюдение населением принципов рационального питания с применением различных современных методик, кроме того, изучение пищевого статуса, социальных показателей образа жизни индивидуума в полной мере отражает взаимосвязь фактического питания, образа жизни с состоянием здоровья. Особое внимание уделяется изучению состояния питания трудоспособного населения. При нарушении принципов рационального питания возможно не только развитие алиментарно-зависимых заболеваний, но и снижение адаптационного потенциала организма, снижение его устойчивости к воздействию неблагоприятных производственных факторов и факторов трудового процесса, что, в конечном итоге, повышает риск развития профессионально-обусловленной патологии, производственного травматизма, а также ведет к снижению производительности труда. Проводимая коррекция питания трудоспособного населения на основе данных мониторинга питания, оценки показателей пищевого статуса и социальных параметров образа жизни, позволяет эффективно осуществлять профилактические мероприятия. В настоящее время питание человека рассматривается как определенный стереотип поведения, обусловленный предпочтением потребления различных пищевых продуктов с определенной частотой и количеством. Безусловно, на данное поведение оказывают влияние различные факторы, например, социально-экономическое благополучие индивидуума, семейное положение, уровень образования, национальные особенности, характер трудовой деятельности, доступность пищевых объектов и многие другие факторы. В ходе нашего исследования с применением факторного и кластерного анализ были сформированы модели питания, играющие определяющую роль в формировании рисков алиментарно-зависимых заболеваний.

4.1 Определение моделей питания трудоспособного населения на основе факторного анализа

Материалы и результаты главы опубликованы в статьях [31; 33; 37; 38; 40; 41; 68; 151; 195].

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. В результате изучения корреляционных связей было проведено снижение размерности и были определены факторы, обусловленные потреблением однородных пищевых продуктов. На первом этапе нами была проанализирована матрица парных корреляций 72 продуктов друг с другом, на основе которой в дальнейшем были выделены факторы. 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 (рисунок 16). Методически возможно ориентироваться на собственные значения компонент (большие 1), либо на излом на графике. В данном случае определяется от 3 до 12 компонент. При этом с содержательной точки зрения изучались факторные нагрузки после ортогонального вращения методом варимакс. Данное вращение минимизирует число переменных с высокими нагрузками на каждый фактор, позволяя упростить их интерпретацию.

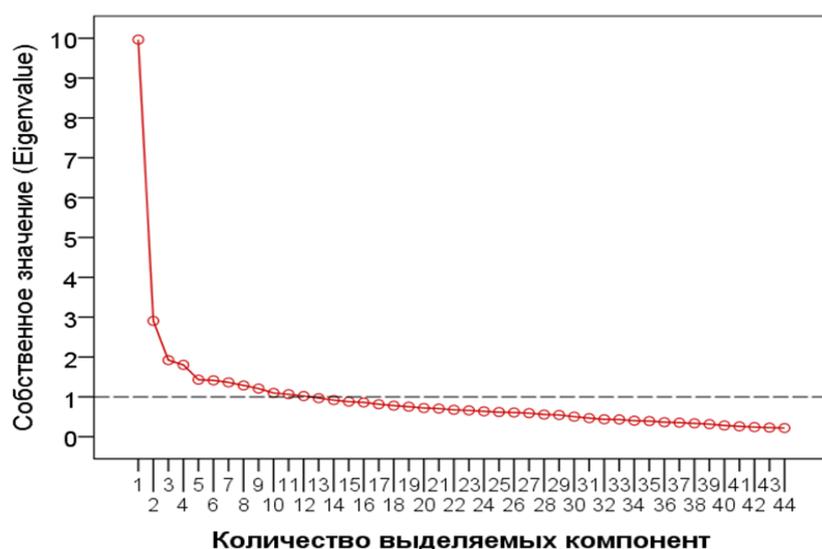


Рисунок 16 - График «каменистой осыпи» (scree plot) для определения числа выделяемых главных компонент

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 - моделей питания (Таблица 2). Мера выборочной адекватности Кайзера-Мейера-Олкина равна 0,87, что указывает на хорошее качество решения (явно превышает пороговое значение 0,5 и достаточно близко к 1). Тест Бартлетта, проверяющий статгипотезу о том, что корреляционная матрица является единичной матрицей, также оказался высокозначимым ($p < 0,001$). При этом суммарная доля объясненной дисперсии составила 40,6%.

Таблица 2 – Факторные нагрузки моделей питания

Наименование продукта	Id продукта	Модель №1	Модель №2	Модель №3	Модель №4	Модель №5
1	2	3	4	5	6	7
Пирожки с любой начинкой	8	0,46	0,31	0,12	0,31	0,00
Печенье, пряники	12	0,30	0,43	0,05	-0,01	0,19
Хлеб белый	36	0,07	0,40	-0,11	-0,16	0,46
Хлеб черный	39	0,29	0,08	0,02	0,27	0,37
Макароны отварные (гарнир, блюдо)	6	0,49	0,37	-0,09	-0,16	-0,05

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
Крупы (каши без молока, гарниры)	3	0,60	-0,08	0,15	0,13	0,01
Каши или супы из круп молочные	3а	0,43	0,14	-0,09	0,27	0,19
Картофель отварной или пюре	7	0,46	0,41	0,06	0,08	0,16
Картофель жареный	11	0,27	0,46	0,07	0,09	0,04
Лук репчатый	37	0,15	0,05	0,03	0,18	0,63
Огурцы свежие	20	0,22	0,00	0,68	0,13	0,04
Капуста свежая	1	0,48	-0,08	0,39	0,06	0,22
Капуста квашеная	38	0,21	0,06	0,09	0,13	0,61
Борщи, щи, овощные супы	5	0,50	0,28	0,02	0,24	0,36
Морковь	2	0,57	0,04	0,31	0,02	0,08
Свекла, винегрет	4	0,60	0,07	0,17	0,16	0,20
Кабачки, патиссоны, тыква	21	0,25	0,00	0,56	-0,02	-0,06
Помидоры свежие	24	0,10	0,15	0,73	-0,03	-0,11
Петрушка, укроп, салат и др. Зелень	22	0,29	0,11	0,48	0,17	0,31
Соленые и маринованные овощи	41	-0,07	0,28	0,28	0,14	0,37
Яблоки, груши	19	-0,03	-0,04	0,68	0,15	0,16
Ягоды (смородина, земляника и др.)	23	0,15	0,18	0,63	0,14	0,09
Цитрусовые	23а	-0,03	0,20	0,49	0,28	0,04
Компоты домашние консервированные	28	0,32	0,15	0,18	0,40	0,19
Соки натуральные фруктовые	34	-0,08	0,24	0,29	0,49	0,06
Орехи	25	0,08	0,04	0,41	0,35	0,12
Шоколад, конфеты шоколадные	18	0,04	0,55	0,10	0,21	-0,10
Пирожные, торты	15	0,07	0,64	0,05	0,25	0,06
Масло растительное		0,33	0,26	0,10	0,09	0,12
Майонез	17	0,00	0,48	-0,02	0,08	0,24
Сосиски, сардельки	13	0,24	0,61	0,08	0,16	-0,04
Колбаса копченая, окорок, ветчина	16	-0,01	0,65	0,13	0,11	0,54
Говядина в любом виде	10	0,19	0,39	0,22	0,19	0,31
Свинина в любом виде	40	0,15	0,27	0,09	0,22	0,53

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
Мясо птицы (курица, утка и др.)	9	0,49	0,27	0,22	0,26	-0,07
Пельмени из мяса	14	0,07	0,62	0,06	0,09	0,16
Рыба жаренная или вареная	27	0,31	0,21	0,24	0,40	0,27
Рыба копченая, вяленая, соленая, в т.ч. сельдь	42	-0,09	0,20	0,14	0,00	0,35
Кефир, простокваша, ряженка	32	0,12	0,05	0,10	0,62	0,20
Молоко, сливки	30	0,22	0,13	0,04	0,69	0,08
Сметана	35	0,12	0,24	0,07	0,53	0,25
Творог и блюда из творога	31	0,15	-0,06	0,14	0,71	0,10
Сыр твердый, плавленый	29	0,28	0,36	0,18	0,40	0,02
Яйца вареные, омлет, яичница	26	0,17	0,37	0,21	0,36	0,04
Сладкие безалкогольные напитки	33	0,05	0,51	-0,03	0,28	-0,11
Доля дисперсии, %	40,6	22,7	6,1	4,3	4,2	3,3

Каждая из сформированных моделей питания, имеющая условные обозначения, характеризовалась потреблением определенных продуктов, формирующих соответствующий стереотип пищевого предпочтения. «Разнообразная» модель питания №1 отличалась разнообразным потреблением среднего уровня продуктов животного и растительного происхождения. «Высококалорийная» 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. «Растительная» модель питания № 3 характеризовалась специфичной направленностью за счет высоких уровней потребления овощей и фруктов. Было показано, что наибольшая доля лиц с лакто-овоовегетарианским типом питания

относилась к модели №3 (81,7% опрошенных лиц с данным типом питания имели максимальную приверженность к указанной модели). 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 (Рисунок 17).

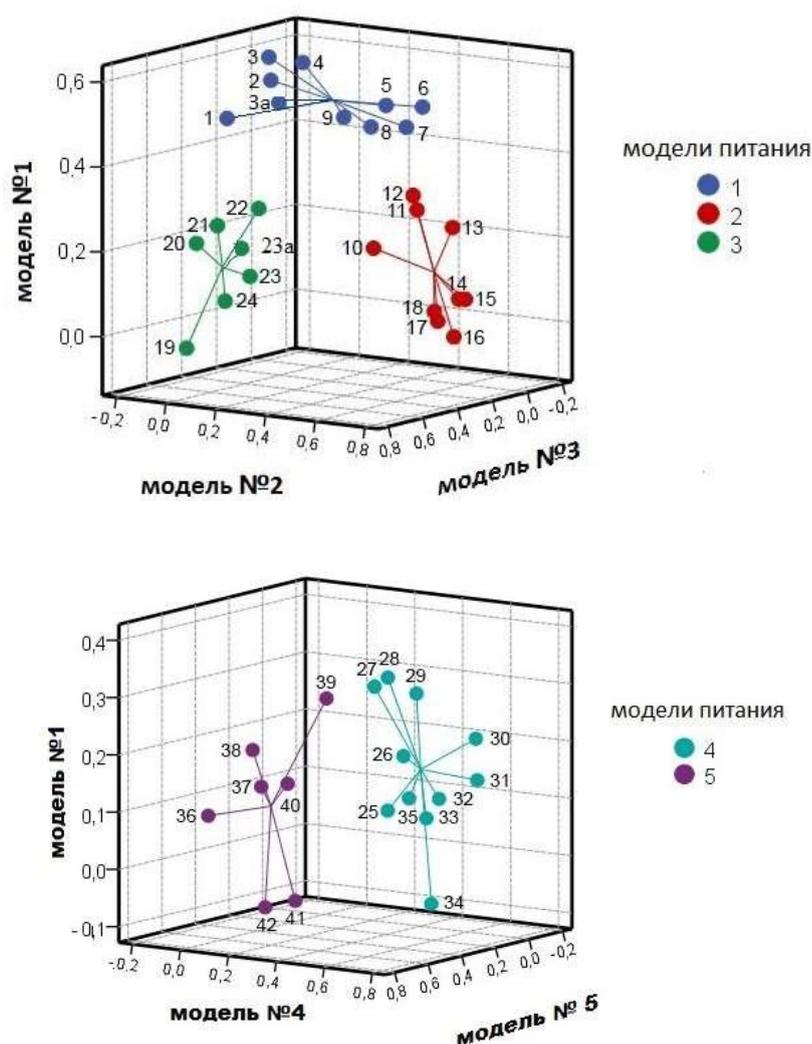


Рисунок 17 – Взаимоотношение факторных нагрузок продуктов (по Id продукта) в моделях питания

В каждой конкретной модели были выделены группы лиц с минимальной, средней и максимальной приверженностью к данному стереотипу питания, то есть выборка по каждой модели была сгруппирована на терцили (Т1 – минимальная

приверженность, T2 – средняя приверженность, T3 – максимальная приверженность). В каждой модели выборка также группировалась по полу и возрасту. Анализ возрастно-половой структуры модели №1 показал, что в целом среди мужчин доля лиц с максимальной приверженностью к данной модели оказалась статистически значимо выше, чем среди женщин (Таблица 3).

Таблица 3 – Возрастно-половая структура модели питания №1

Терциль	Мужчины, n (%)	Женщины, n (%)	P	P попарн.
18-59 лет				
1	236 (32,8%)	295 (34,0%)	0,002	0,661
2	215 (29,9%)	316 (36,4%)		0,007
3	269 (37,3%)	258 (29,6%)		0,001
18-29 лет				
1	85 (29,4%)	175 (43,1%)	<0,001	<0,001
2	101 (35,0%)	167 (41,1%)		0,082
3	103 (35,6%)	64 (15,8%)		<0,001
30-39 лет				
1	54 (53%)	36 (25,9%)	<0,001	<0,001
2	24 (23,5%)	33 (23,7%)		0,908
3	24 (23,5%)	70 (50,4%)		<0,001
40-59 лет				
1	97 (29,6%)	84 (25,9%)	0,067	0,355
2	90 (27,4%)	116 (35,8%)		0,025
3	142 (43,2%)	124 (38,3%)		0,233

Анализ возрастно-половой структуры модели №1 показал, что в целом, среди мужчин доля лиц с максимальной приверженностью к данной модели оказалась статистически значимо выше, чем среди женщин (Таблица 3). При этом в возрастной группе 18-29 лет преобладали мужчины, в возрасте 30-39 лет доля лиц женского пола оказалась выше более чем в 2 раза, в старшей возрастной категории доля мужчин и женщин была примерно одинаковой. Для каждой модели питания был определен характер потребления пищевых веществ и энергии (Таблица 4).

Таблица 4 – Характеристика потребления пищевых веществ и энергии трудоспособным населением в модели питания №1

Показатели ценности рациона	1 терциль Ме (P25-P75)	2 терциль Ме (P25-P75)	3 терциль Ме (P25-P75)	P K-W	P 1-2	P 1-3	P 2-3
1	2	3	4	5	6	7	8
Возраст, лет	30 (22-45)	29 (23-48)	40 (27-54)	<0,001	0,252	<0,001	<0,001
ИМТ	23,15 (20,7-26,94)	24,2 (20,94-29,2)	24,39 (22,13-28,68)	0,001	0,079	0,001	0,251
Энергетическая ценность, ккал/сутки	2313,54 (1905,41-3665,57)	2293,88 (1757,94-3296,08)	2835,41 (1985,21-3759,74)	<0,001	0,314	<0,001	<0,001
Белок, г/сутки	76,63 (62,62-108,48)	67,81 (52,76-104,69)	87,37 (58,38-108,52)	<0,001	0,030	0,024	<0,001
Жир, г/сутки	110,86 (79,65-162,91)	92,88 (72,22-157,2)	124,75 (97,62-185,67)	<0,001	0,070	<0,001	<0,001
НЖК, г/сутки	40,46 (26,85-60,76)	31,74 (23,79-49,93)	41,38 (33,62-67,14)	<0,001	0,023	<0,001	<0,001
ПНЖК, г/сутки	21,18 (15,45-30,88)	18,16 (14,59-27,03)	27,05 (19,29-38,07)	<0,001	0,476	<0,001	<0,001
ω -6 ПНЖК, г/сутки	19,31 (13,63-27,89)	17,3 (13,3-24,92)	23,45 (17,89-32,04)	<0,001	0,780	<0,001	<0,001
ω -3 ПНЖК, г/сутки	2,5 (1,71-3,78)	2,35 (1,68-3,71)	4,13 (2,83-5,6)	<0,001	1,000	<0,001	<0,001
Холестерин, мг/сутки	225,4 (148,79-341,2)	183,72 (156,88-354,01)	296,18 (150,06-516,85)	0,006	1,000	0,014	0,012
Моно- и дисахара, г/сутки	139,04 (89,96-191,38)	118,48 (77,14-193,78)	174,92 (105,32-227,35)	0,449	0,713	1,000	1,000
Добавленный сахар, г/сутки	51,69 (27,49-88,87)	60,86 (31,7-128,77)	59,02 (30,27-92,58)	0,079	0,128	1,000	0,270
Крахмал, г/сутки	120,44 (88,67-173,52)	105,02 (68,72-153,36)	182,34 (114,24-219,21)	<0,001	0,017	0,018	<0,001
Углеводы, г/сутки	248,98 (193,59-378,85)	237,43 (171,93-347,86)	351,14 (214,4-428,02)	0,008	0,173	0,787	0,007
Пищевые волокна, г/сутки	16,13 (13,91-19,97)	14,65 (13,18-18,26)	18 (14,92-22,52)	<0,001	0,001	0,013	<0,001
Натрий, мг/сутки	3622,44 (2512,75-4647,37)	3193,65 (2466,81-5192,38)	4893,44 (2645,17-7012,72)	<0,001	0,354	<0,001	<0,001
Калий, мг/сутки	3067,96 (2023,3-4310,32)	2397,82 (1794,68-3858,63)	3928,88 (2609,65-5679,3)	<0,001	0,001	<0,001	<0,001

1	2	3	4	5	6	7	8
Кальций, мг/сутки	798,65 (610,82-1356,6)	777,33 (597,33-1183,5)	1085,07 (686,2-1558,06)	<0,001	1,000	0,008	<0,001
Магний, мг/сутки	326,1 (270,07-445,07)	286,24 (202,79-423,63)	427,45 (284,27-529,65)	<0,001	0,003	0,002	<0,001
Фосфор, мг/сутки	1374,88 (1041,65-1767)	1154,94 (903,92-1789,09)	1789,48 (1144,3-2316,85)	<0,001	0,099	0,001	<0,001
Железо, мг/сутки	18,22 (12,02-25,96)	14,19 (10,12-22,68)	18,96 (14,98-28,11)	<0,001	<0,001	0,113	<0,001
А, мкг/сутки (рет. экв.)	904,59 (544,44-1631,22)	883,68 (500,27-1511,94)	1426,53 (747,42-2203,19)	<0,001	0,744	<0,001	<0,001
В1, мг/сутки	1,07 (0,83-1,44)	0,91 (0,62-1,33)	1,19 (0,9-1,86)	<0,001	0,001	0,089	<0,001
В2, мг/сутки	1,3 (1,02-1,98)	1,19 (0,92-1,79)	1,58 (1,07-2,55)	<0,001	0,243	0,038	<0,001
РР, мг/сутки	15,19 (10,26-21,18)	13,82 (10,23-20,2)	19,87 (11,44-28,95)	<0,001	0,388	0,004	<0,001
С, мг/сутки	106,87 (59,77-189,77)	71,7 (44,06-168,78)	130,42 (63,94-225,97)	<0,001	0,001	0,868	<0,001

Следует отметить, что независимо от приверженности к данной модели питания во всех случаях отмечается превышение вклада доли жиров, НЖК в общую калорийность рациона на фоне сниженной доли углеводов.

Анализ возрастно-половой структуры модели №2 показал, что в целом, среди мужчин доля лиц с максимальной приверженностью к данной модели оказалась незначительно выше, чем среди женщин (Таблица 5). При этом среди мужчин в возрастной группе 18-29 лет, 30-39 лет преобладали лица с максимальной приверженностью, среди женщин только в средней возрастной категории доля лиц с наибольшей приверженностью оказалась максимальной. В старших возрастных категориях различия были статистически не значимы.

Таблица 5 – Возрастно-половая структура модели питания №2

Терциль	Мужчины, n (%)	Женщины, n (%)	P	P попарн.
18-59 лет				
1	208 (28,9%)	322 (37,1%)	0,002	0,001
2	249 (34,6%)	281 (32,3%)		0,374
3	263 (36,5%)	266 (30,6%)		0,015
18-29 лет				
1	73 (25,3%)	157 (38,7%)	<0,001	<0,001
2	95 (32,9%)	157 (38,7%)		0,099
3	121 (41,9%)	92 (22,7%)		<0,001
30-39 лет				
1	29 (28,4%)	41 (29,5%)	0,146	0,970
2	28 (27,5%)	24 (17,3%)		0,082
3	45 (44,1%)	74 (53,2%)		0,205
40-59 лет				
1	106 (32,2%)	124 (38,3%)	0,110	0,124
2	126 (38,3%)	100 (30,9%)		0,055
3	97 (29,5%)	100 (30,9%)		0,765

Изучение структуры потребления пищевых веществ и энергии в данной модели имело свои особенности (Таблица 6).

Таблица 6 – Характеристика потребления пищевых веществ и энергии трудоспособным населением в модели питания №2

Показатели ценности рациона	1 терциль Ме (P25-P75)	2 терциль Ме (P25-P75)	3 терциль Ме (P25-P75)	P K-W	P 1-2	P 1-3	P 2-3
1	2	3	4	5	6	7	8
Возраст, лет	33,5 (23-54)	37 (23-49,25)	34 (23-49,5)	0,295	0,559	0,276	0,869
ИМТ	24 (20,7-27,77)	23,8 (21,22-27,4)	24,34 (21,56-29,37)	0,310	0,580	0,869	0,289
Энергетическая ценность, ккал/сутки	2312,14 (1745,15-3008,41)	2254,94 (1789,73-2884,96)	3272,06 (2552,3-4272,61)	<0,001	1,000	<0,001	<0,001
Белок, г/сутки	68,24 (49,69-109,3)	67,5 (54,14-95,22)	103,2 (82,53-136,21)	<0,001	1,000	<0,001	<0,001
Жир, г/сутки	103,24 (72,17-172,42)	97,19 (74,21-143,8)	143,14 (114,86-198,26)	<0,001	0,928	<0,001	<0,001
НЖК, г/сутки	33,79 (23,29-55,9)	31,47 (22,92-47,85)	47,76 (36,46-69,06)	<0,001	0,228	<0,001	<0,001
ПНЖК, г/сутки	19,2 (13,27-34,51)	19,97 (14,92-27,15)	31,05 (22,7-47,58)	<0,001	1,000	<0,001	<0,001
ω-6 ПНЖК, г/сутки	17,43 (11,65-30,81)	17,79 (13,63-24,64)	27,82 (20,55-43,03)	<0,001	1,000	<0,001	<0,001
ω-3 ПНЖК, г/сутки	2,7 (1,44-3,7)	2,34 (1,69-3,48)	4,03 (2,47-5,72)	<0,001	1,000	<0,001	<0,001
Холестерин, мг/сутки	183,72 (126,12-424,35)	186,12 (148,71-309,91)	341,2 (214,24-546,01)	<0,001	1,000	<0,001	<0,001
Моно- и дисахара, г/сутки	115,09 (78,21-176,53)	111,78 (78,09-182,67)	198,56 (153,7-243,89)	<0,001	1,000	<0,001	<0,001
Добавленный сахар, г/сутки	44,44 (27,49-65,73)	57,75 (31,7-110,66)	85,25 (61,32-130,56)	<0,001	<0,001	<0,001	0,129
Крахмал, г/сутки	88,8 (57,38-131,53)	114,74 (74,45-158,81)	185,53 (138,21-249,78)	<0,001	0,001	<0,001	<0,001
Углеводы, г/сутки	222,39 (147,5-306,24)	251,15 (176,07-322,33)	387,12 (291,09-494,99)	<0,001	0,066	<0,001	<0,001
Пищевые волокна, г/сутки	17,66 (14,23-20,99)	14,87 (13,21-17,24)	17,42 (14,83-23,22)	<0,001	<0,001	0,279	<0,001
Натрий, мг/сутки	2716,11 (2004,22-4222,71)	3227,32 (2516,63-4312,37)	5662,75 (3843,26-7416,48)	<0,001	0,153	<0,001	<0,001
Калий, мг/сутки	2680,33 (2118,88-4790,22)	2423,57 (1777,81-3443,01)	4043,91 (2827,58-5790,71)	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001

1	2	3	4	5	6	7	8
Кальций, мг/сутки	1012,1 (681,8-1764,47)	714,7 (528,51-1085,07)	1084,89 (728,95-1436,31)	<0,001	<0,001	1,000	<0,001
Магний, мг/сутки	313,32 (231,79-513,66)	293,17 (215,54-375,19)	436,64 (308,52-607,46)	<0,001	0,005	<0,001	<0,001
Фосфор, мг/сутки	1342,08 (941,87-2031,37)	1114 (899,29-1610,89)	1790,03 (1322,71-2409,65)	<0,001	0,002	<0,001	<0,001
Железо, мг/сутки	14,77 (11,13-27,41)	14,32 (11,29-19,22)	23,95 (17,29-31,1)	<0,001	0,588	<0,001	<0,001
А, мкг/сутки (рет. экв.)	1125,89 (574,22-2315,53)	744,84 (462,91-1373,6)	1314,77 (651,37-2083,25)	<0,001	<0,001	1,000	<0,001
В1, мг/сутки	0,93 (0,6-1,27)	0,97 (0,67-1,22)	1,44 (1,09-1,97)	<0,001	1,000	<0,001	<0,001
В2, мг/сутки	1,41 (0,99-2,13)	1,09 (0,87-1,7)	1,65 (1,15-2,36)	<0,001	<0,001	0,053	<0,001
РР, мг/сутки	12,43 (8,2-20,7)	13,38 (10,11-18,22)	23,22 (15,38-30,26)	<0,001	0,547	<0,001	<0,001
С, мг/сутки	108,65 (62,45-228,03)	70,64 (42,27-165,38)	137 (66,41-232,88)	<0,001	<0,001	0,786	<0,001

Как и в случае с моделью питания №1, в модели №2 независимо от приверженности отмечается превышение вклада доли жиров, НЖК в общую калорийность рациона на фоне сниженной доли углеводов. При этом высококалорийная направленность рациона обусловлена не только избыточным вкладом жиров, но и продуктов, содержащих значительное количество добавленного сахара, превышающего рекомендуемый уровень калорийности от общего значения энергетической ценности рациона.

При изучении возрастно-половой структуры модели №3 выявлено, что доля женщин с максимальной приверженностью к данной модели оказалась статистически значимо выше, чем среди мужчин (Таблица 7). При этом указанная тенденция определялась за счет более молодой и более старшей возрастной группы, в которых доля женщин была выше.

Таблица 7 – Возрастно-половая структура модели питания №3

Терциль	Мужчины, n (%)	Женщины, n (%)	P	P попарн.
18-59 лет				
1	305 (42,4%)	225 (25,9%)	<0,001	<0,001
2	216 (30,0%)	313 (36,0%)		0,013
3	199 (27,6%)	331 (38,1%)		<0,001
18-29 лет				
1	95 (32,9%)	79 (19,5%)	<0,001	<0,001
2	107 (37,0%)	180 (44,3%)		0,040
3	87 (30,1%)	147 (36,2%)		0,077
30-39 лет				
1	32 (31,4%)	45 (32,4%)	0,962	0,980
2	25 (24,5%)	32 (23,0%)		0,908
3	45 (44,1%)	62 (44,6%)		0,954
40-59 лет				
1	178 (54,1%)	101 (31,2%)	<0,001	<0,001
2	84 (25,5%)	101 (31,2%)		0,130
3	67 (20,4%)	122 (37,7%)		<0,001

Структура потребления пищевых веществ и энергии в модели №3 представлена в таблице (Таблица 8).

Таблица 8 – Характеристика потребления пищевых веществ и энергии трудоспособным населением в модели питания №3

Показатели ценности рациона	1 терциль Me (P25-P75)	2 терциль Me (P25-P75)	3 терциль Me (P25-P75)	P K-W	P 1-2	P 1-3	P 2-3
1	2	3	4	5	6	7	8
Возраст, лет	42,5 (25-54)	28 (22-44)	32 (23-49)	<0,001	<0,001	<0,001	0,077
ИМТ	24,45 (22,07-30,1)	23,8 (20,57-28,3)	23,66 (20,96-26,98)	<0,001	0,001	<0,001	0,202
Энергетическая ценность, ккал/сутки	2256,67 (1775,52-3471,9)	2221,85 (1808,4-3350,04)	2540,81 (2056,01-3663,65)	<0,001	0,283	<0,001	0,030
Белок, г/сутки	66,21 (49,39-94,83)	73,46 (62,55-114,42)	79,4 (69,16-129,19)	<0,001	0,005	<0,001	0,025
Жир, г/сутки	86,29 (65,1-151,33)	98,89 (75,15-157,05)	114,81 (92,78-175,95)	<0,001	0,001	<0,001	0,089
НЖК, г/сутки	28,94 (22,04-47,92)	30,46 (26,73-53,93)	41,3 (31,88-61,16)	<0,001	0,001	<0,001	0,012
ПНЖК, г/сутки	18,26 (13,06-28,56)	23,48 (14,92-41,1)	22,82 (15,53-45,71)	<0,001	0,030	<0,001	1,000
ω -6 ПНЖК, г/сутки	16,94 (11,99-26,41)	21,25 (14,12-37,18)	20,61 (14,06-41,68)	0,001	0,034	0,001	1,000
ω -3 ПНЖК, г/сутки	2,25 (1,67-3,78)	2,76 (1,71-4,41)	2,96 (1,95-4,48)	<0,001	0,049	<0,001	0,685
Холестерин, мг/сутки	178,12 (139,54-338,08)	280,21 (176,24-350,9)	234,36 (140,61-495,96)	<0,001	<0,001	0,053	0,439
Моно- и дисахара, г/сутки	117,61 (78,09-203,47)	122,29 (89,54-182,67)	142,74 (85,22-187,07)	0,240	1,000	0,970	0,272
Добавленный сахар, г/сутки	64,04 (32,5-136,87)	51,69 (23,77-111,78)	51,47 (29,95-79,07)	<0,001	0,049	<0,001	0,309
Крахмал, г/сутки	118,32 (72,6-165,53)	106,46 (84,45-175,55)	134,84 (86,09-180,9)	0,127	1,000	0,622	0,158
Углеводы, г/сутки	251,17 (176,07-360,58)	256,13 (186,26-334,65)	265,41 (194,15-380,74)	0,070	0,767	0,577	0,077

1	2	3	4	5	6	7	8
Пищевые волокна, г/сутки	14,62 (12,73-16,36)	15,34 (13,75- 18,87)	23,21 (17,94-27,2)	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
Натрий, мг/сутки	3221,47 (2246,81-4822,18)	3365,28 (2677,21- 5512,4)	38921,1 (2642,35-5619,84)	<0,001	0,090	<0,001	0,182
Калий, мг/сутки	2370,22 (1634,66-3094,48)	2818,75 (2042,26- 4165,69)	3900,39 (2778,48-5579,89)	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
Кальций, мг/сутки	687,67 (538,66-962,97)	805,62 (596,84- 1312,21)	1137,95 (819,89-1749,32)	<0,001	0,001	<0,001	<0,001
Магний, мг/сутки	277,68 (202,32-372,26)	308,43 (235,9- 477,9)	409,94 (301,3-551,4)	<0,001	0,008	<0,001	<0,001
Фосфор, мг/сутки	1089,95 (839,3-1488,98)	1238,88 (994,99- 1902,15)	1702,83 (1157,61-2250,01)	<0,001	0,003	<0,001	<0,001
Железо, мг/сутки	14,66 (10,12-20,18)	15,81 (11,72- 24,68)	19,83 (13,93-28,61)	<0,001	0,072	<0,001	<0,001
А, мкг/сутки (рет. экв.)	598,16 (366,48-1314,77)	937,25 (537,86- 1520,55)	1397,41 (815,41-2412,53)	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
В1, мг/сутки	0,9 (0,62-1,26)	1,07 (0,72-1,35)	1,15 (0,93-1,57)	<0,001	0,202	<0,001	<0,001
В2, мг/сутки	1,09 (0,83-1,53)	1,37 (1,01-1,85)	1,76 (1,13-2,27)	<0,001	0,001	<0,001	<0,001
РР, мг/сутки	14,18 (9,28-20,2)	14,63 (11,44- 23,26)	15,64 (10,85-26,6)	0,002	0,050	0,002	0,762
С, мг/сутки	50,5 (29,84-119,92)	99,55 (63,25- 173,07)	164,7 (84,01-316,92)	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001

В отличие от моделей питания №1 и 2 в данной модели у лиц, относящихся ко всем 3 терцилям, отмечается более низкий уровень энергетической ценности рациона, за счет более сниженного потребления основных макронутриентов, также выражена недостаточность потребления ряда микронутриентов. Это объясняется преобладанием в рационе продуктов растительного происхождения, а также более низким потреблением мяса, молочных продуктов, жиров и кондитерских изделий. При этом стоит отметить превышение вклада жиров в общую калорийность рациона относительно рекомендуемых величин (особенно среди лиц с максимальной приверженностью к данной модели питания).

Как и в случае с моделью питания №3 доля женщин с максимальной приверженностью к данной модели оказалась статистически значимо выше, чем среди мужчин как в молодой, так и более старшей возрастной группе (Таблица 9).

Таблица 9 – Возрастно-половая структура модели питания №4

Терциль	Мужчины, n (%)	Женщины, n (%)	P	P попарн.
18-59 лет				
1	280 (38,9%)	249 (28,7%)	<0,001	<0,001
2	230 (31,9%)	299 (34,4%)		0,324
3	210 (29,2%)	321 (36,9%)		0,001
18-29 лет				
1	106 (36,7%)	95 (23,4%)	<0,001	<0,001
2	109 (37,7%)	166 (40,9%)		0,392
3	74 (25,6%)	145 (35,7%)		0,003
30-39 лет				
1	43 (42,2%)	45 (32,4%)	0,089	0,154
2	20 (19,6%)	44 (31,7%)		0,052
3	39 (38,2%)	50 (36,0%)		0,821
40-59 лет				
1	131 (39,8%)	109 (33,6%)	0,039	0,120
2	101 (30,7%)	89 (27,5%)		0,411
3	97 (29,5%)	126 (38,9%)		0,014

Структура потребления пищевых веществ и энергии в модели №4 имела схожую картину, как и в модели №3 (Таблица 10).

Таблица 10 – Характеристика потребления пищевых веществ и энергии трудоспособным населением в модели питания №4

Показатели ценности рациона	1 терциль Me (P25-P75)	2 терциль Me (P25-P75)	3 терциль Me (P25-P75)	P K-W	P 1-2	P 1-3	P 2-3
1	2	3	4	5	6	7	8
Возраст, лет	37 (23-52)	28 (22-46)	35 (24-52)	<0,001	<0,001	0,922	<0,001
ИМТ	24,22 (21,29-27,77)	23,8 (20,76-27,3)	23,88 (20,94-29,41)	0,013	0,178	0,491	0,010
Энергетическая ценность, ккал/сутки	2552,3 (1831,35-3821,91)	2278,3 (1808,4-3224,75)	2614,96 (1985,73-3859,99)	<0,001	0,050	0,114	<0,001
Белок, г/сутки	77,85 (52,68-128,52)	68,84 (54,88-83,86)	91,48 (67-144,58)	<0,001	0,006	<0,001	<0,001
Жир, г/сутки	133,53 (72,24-189,32)	93,99 (75,2-160,96)	115,82 (84,94-174,14)	<0,001	0,003	0,384	<0,001
НЖК, г/сутки	41,43 (25,07-61,68)	30,96 (25,48-51,74)	52,76 (30,21-77,94)	<0,001	0,021	0,002	<0,001
ПНЖК, г/сутки	27,03 (14,64-46,06)	20,06 (15,01-26,71)	22,82 (15,61-39,19)	<0,001	0,002	1,000	0,005
ω -6 ПНЖК, г/сутки	24,55 (13,45-42,85)	17,79 (13,8-24,15)	21,12 (13,63-35,58)	<0,001	0,001	0,975	0,010
ω -3 ПНЖК, г/сутки	3,36 (1,86-5,06)	2,35 (1,67-3,1)	3,26 (1,91-4,48)	<0,001	<0,001	1,000	<0,001
Холестерин, мг/сутки	230,55 (154,25-402,33)	186,12 (148,75-321,41)	250,79 (158,92-563,23)	<0,001	0,039	0,005	<0,001
Моно- и дисахара, г/сутки	111,75 (73,26-186,37)	118,48 (81,84-186,89)	159,87 (92,54-198,3)	0,003	1,000	0,003	0,026
Добавленный сахар, г/сутки	62,89 (30,27-94,85)	59,02 (32,8-123,58)	50,06 (26,28-81,24)	0,044	0,749	0,477	0,038
Крахмал, г/сутки	124,97 (88,01-177)	110,97 (67,61-162,32)	121,64 (89,53-219,06)	<0,001	0,020	0,548	0,001
Углеводы, г/сутки	242,61 (179,95-374,43)	251,17 (169,86-328,09)	270,3 (211,97-430,27)	0,001	0,704	0,036	0,001
Пищевые волокна, г/сутки	15,48 (13,38-20,73)	14,67 (13,32-16,94)	19,21 (17,05-22,52)	<0,001	0,022	<0,001	<0,001
Натрий, мг/сутки	3941,77 (2596,91-5810,26)	3003,17 (2294,21-4188,43)	4197,67 (2710,4-7752,18)	<0,001	<0,001	0,012	<0,001
Калий, мг/сутки	2995,68 (2023,3-4571,5)	2407,17 (1800,3-3705,27)	4107,71 (2622,33-5762,63)	<0,001	0,001	<0,001	<0,001

1	2	3	4	5	6	7	8
Кальций, мг/сутки	770,6 (511,38-1215,09)	775,51 (622,66-1137,95)	1233,05 (779,14-1814,75)	<0,001	0,903	<0,001	<0,001
Магний, мг/сутки	328,99 (247,93-484,92)	286,81 (204,76-401,66)	414,28 (277,37-626,91)	<0,001	0,001	<0,001	<0,001
Фосфор, мг/сутки	1289,64 (985,69-1989,7)	1181,9 (904,8-1560,48)	1734,09 (1148,06-2710,41)	<0,001	0,041	<0,001	<0,001
Железо, мг/сутки	17,84 (12,6-26,74)	14,19 (10,71-19,22)	22,27 (13,08-29,44)	<0,001	<0,001	0,003	<0,001
А, мкг/сутки (рет. экв.)	951,75 (533,71-2011,65)	815,41 (495,74-1394,7)	1426,53 (866,47-2536,21)	<0,001	0,024	<0,001	<0,001
В1, мг/сутки	1,12 (0,79-1,49)	0,94 (0,63-1,25)	1,22 (0,87-2,09)	<0,001	<0,001	0,074	<0,001
В2, мг/сутки	1,24 (0,91-1,86)	1,18 (0,96-1,63)	1,82 (1,14-2,67)	<0,001	1,000	<0,001	<0,001
РР, мг/сутки	16,95 (10,64-24,38)	13,16 (10,05-17,89)	18,42 (10,29-29,43)	<0,001	<0,001	0,367	<0,001
С, мг/сутки	81,7 (49,11-181,73)	70,14 (46,26-126,69)	187,9 (128,26-266,83)	<0,001	0,081	<0,001	<0,001

В структуре потребления макронутриентов при данной модели питания преобладают жиры, вклад в энергетическую ценность рациона которых превышает рекомендованные значения. Указанное обстоятельство обусловлено значительной факторной нагрузкой молока и молочных продуктов, вносящих существенный вклад в структуру формирования конкретной модели питания.

Анализ возрастно-половой структуры модели питания №5 показал отсутствие статистически значимых отличий в приверженности к данной модели у мужчин и женщин различных возрастных (Таблица 11). При этом основную долю среди обоих полов составила старшая возрастная группа, имеющая максимальную приверженность к данной модели питания.

Таблица 11 – Возрастно-половая структура модели питания №5

Терциль	Мужчины, n (%)	Женщины, n (%)	P	P попарн.
18-59 лет				
1	253 (35,1%)	275 (31,7%)	0,144	0,157
2	224 (31,1%)	309 (35,6%)		0,069
3	243 (33,8%)	285 (32,8%)		0,729
18-29 лет				
1	136 (47,1%)	174 (42,9%)	0,002	0,254
2	77 (26,6%)	157 (38,7%)		<0,001
3	76 (26,3%)	75 (18,5%)		0,007
30-39 лет				
1	25 (24,5%)	45 (32,4%)	0,020	0,236
2	37 (36,3%)	28 (20,1%)		0,008
3	40 (39,2%)	66 (47,5%)		0,252
40-59 лет				
1	92 (28,0%)	56 (17,3%)	0,005	0,002
2	110 (33,4%)	124 (38,3%)		0,227
3	127 (38,6%)	144 (44,4%)		0,151

Изучение структуры потребления пищевых веществ и энергии в данной модели имело свои особенности (Таблица 12).

Таблица 12 – Характеристика потребления пищевых веществ и энергии трудоспособным населением в модели питания №5

Показатели ценности рациона	1 терциль Me (P25-P75)	2 терциль Me (P25-P75)	3 терциль Me (P25-P75)	P K-W	P 1-2	P 1-3	P 2-3
1	2	3	4	5	6	7	8
Возраст, лет	28 (22-43)	36 (22,5-51)	42 (28-54)	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
ИМТ	23,05 (20,57-27,08)	23,7(20,7-27,13)	25,89 (22,04-31,35)	<0,001	0,975	<0,001	<0,001
Энергетическая ценность, ккал/сутки	2397 (1689,94-3826,9)	2278,3 (1705,2-3296,54)	2682,93 (2254,94-3821,91)	<0,001	0,169	0,018	<0,001
Белок, г/сутки	71,82 (49,39-119,63)	66,03 (52,82-104,69)	95,91 (72,81-126,02)	<0,001	1,000	<0,001	<0,001
Жир, г/сутки	115,82 (67,98-204,42)	97,1 (72,22-151,33)	128,62 (97,18-189,32)	<0,001	0,081	0,065	<0,001
НЖК, г/сутки	39,87 (25,04-68,57)	34,06 (23,22-48,94)	45,36 (31,6-64,56)	<0,001	0,027	0,421	<0,001
ПНЖК, г/сутки	22,6 (13,52-44,53)	19,2 (13,45-28,58)	27,37 (18,06-42,45)	<0,001	0,545	0,001	<0,001
ω-6 ПНЖК, г/сутки	19,11 (12,06-40,61)	17,66 (12,58-26,41)	24,96 (15,98-41,67)	<0,001	1,000	0,001	<0,001
ω-3 ПНЖК, г/сутки	2,83 (1,64-4,03)	2,47 (1,63-3,83)	3,64 (1,99-4,68)	<0,001	0,970	0,001	<0,001
Холестерин, мг/сутки	195,31 (126,12-427,61)	180,25 (142,85-338,08)	317,05 (196,55-495,96)	<0,001	1,000	<0,001	<0,001
Моно- и дисахара, г/сутки	151,62 (81,84-251)	110,42 (76,85-178,62)	143,66 (90,14-186,89)	0,001	0,002	0,501	0,043
Добавленный сахар, г/сутки	51,47 (30,27-102,97)	60,86 (26,35-94,85)	59,02 (30,27-109,53)	0,674	1,000	1,000	1,000
Крахмал, г/сутки	105,02 (58,94-189,78)	119,52 (80,62-163,12)	160,42 (86,79-206,92)	<0,001	0,045	<0,001	0,075
Углеводы, г/сутки	233,26 (162,61-435,26)	248,98 (173,18-328,55)	291,7 (194,99-396,6)	0,034	1,000	0,921	0,016
Пищевые волокна, г/сутки	18 (14,33-25,54)	14,75 (12,84-18,03)	17,13 (14,61-20,23)	<0,001	<0,001	0,237	<0,001
Натрий, мг/сутки	3277,53 (2234,17-5592,58)	3848,61 (2975,9-6429,38)	6453,71 (4361,65-7863,19)	<0,001	1,000	<0,001	<0,001
Калий, мг/сутки	3593,18 (2300,06-5679,3)	2394,58 (1777,81-3847,1)	3414,58 (2415,57-4684,85)	<0,001	<0,001	0,631	<0,001

1	2	3	4	5	6	7	8
Кальций, мг/сутки	1184,51 (697,39-1764,47)	726,52 (554,25-1084,89)	971,1 (697,07-1312,21)	<0,001	<0,001	0,314	<0,001
Магний, мг/сутки	423,63 (266,11-527,7)	286,81 (203,5-402,2)	358,7 (294,22-507,89)	<0,001	<0,001	1,000	<0,001
Фосфор, мг/сутки	1445,73 (1029,5-2076,39)	1108,25 (903,92-1689,35)	1554,89 (1210,83-1975,53)	<0,001	0,004	0,425	<0,001
Железо, мг/сутки	16,88 (11,61-27,75)	14,32 (10,86-20,18)	19,87 (14,19-28,06)	<0,001	0,019	0,141	<0,001
А, мкг/сутки (рет. экв.)	1235,11 (527,43-2444,86)	806,27 (453,32-1373,6)	1248,44 (729,5-1953,53)	<0,001	<0,001	1,000	<0,001
В1, мг/сутки	1,04 (0,74-1,38)	0,92 (0,63-1,33)	1,21 (0,96-1,65)	<0,001	0,220	0,003	<0,001
В2, мг/сутки	1,41 (1,02-2,36)	1,09 (0,91-1,75)	1,63 (1,15-2,03)	<0,001	0,003	0,393	<0,001
РР, мг/сутки	13,82 (9,24-20,24)	13,25 (9,87-21,75)	18,09 (14,48-27,25)	<0,001	1,000	<0,001	<0,001
С, мг/сутки	150,92 (66,24-324,78)	64,79 (42,02-143,9)	108,65 (73,34-189,77)	<0,001	<0,001	0,065	<0,001

Стоит отметить, что с учетом преобладания потребления в указанной модели питания соленых и маринованных овощей, копченой и соленой рыбы обращает на себя внимание высокий уровень потребления натрия, превышающий рекомендованные нормы и свидетельствующий о значительном риске развития заболеваний сердечно-сосудистой системы. Кроме того, высококалорийные продукты, оказывающие серьезное влияние на факторные нагрузки в данной модели питания, приводят к превышению вклада жиров в общую калорийность рациона.

С учетом того, что в общую выборку вошли лица, придерживающиеся лакто-овоовегетарианского типа питания, нами была изучена приверженность указанной категории лиц к той или иной модели питания (Таблица 13).

Таблица 13 – Приверженность лиц с лакто-овоовегетарианским типом питания к различным моделям питания

Модели питания	Терцили	Наличие лакто-овоовегетарианского типа питания		P	P попарн
		Нет	Да		
Модель № 1	1 терциль	502 (33,3%)	29 (35,4%)	0,410	0,791
	2 терциль	509 (33,8%)	22 (26,8%)		0,238
	3 терциль	496 (32,9%)	31 (37,8%)		0,426
Модель №2	1 терциль	472 (31,3%)	58 (70,7%)	<0,001	<0,001
	2 терциль	515 (34,2%)	15 (18,3%)		0,004
	3 терциль	520 (34,5%)	9 (11,0%)		<0,001
Модель №3	1 терциль	523 (34,7%)	7 (8,5%)	<0,001	<0,001
	2 терциль	521 (34,6%)	8 (9,8%)		<0,001
	3 терциль	463 (30,7%)	67 (81,7%)		<0,001
Модель №4	1 терциль	515 (34,2%)	14 (17,1%)	0,005	0,002
	2 терциль	493 (32,7%)	36 (43,9%)		0,048
	3 терциль	499 (33,1%)	32 (39,0%)		0,325
Модель №5	1 терциль	465 (30,9%)	63 (76,8%)	<0,001	<0,001
	2 терциль	519 (34,4%)	14 (17,1%)		0,002
	3 терциль	523 (34,7%)	5 (6,1%)		<0,001

Исходя из полученных данных видно, что наибольшая доля лиц с изучаемым типом питания относится к модели №3 (81,7% опрошенных имели максимальную приверженность к данной модели питания). В модели № 2 и №5 доля лиц с лакто-овоовегетарианским типом питания имела максимальные значения среди лиц, отнесенных к 1 терцилю (наименьшая приверженность).

В результате проведенного корреляционного анализа получены данные о наличии зависимостей между определенными пищевыми веществами и моделями питания. Так, установлена положительная зависимость между 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 $p \leq 0,01$), 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 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 $p \leq 0,05$), В2 ($r_s=0,243$, при $p \leq 0,01$), витамина С ($r_s=0,395$, при $p \leq 0,01$). 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 $p \leq 0,01$). 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 связь между определенными пищевыми веществами и энергией, связанных с преобладанием потребления различных пищевых продуктов, и конкретной моделью питания.

Для уточнения связей конкретной модели питания с половозрастными факторами, ИМТ, КФА нами была применена логистическая регрессия в однофакторном и многофакторном вариантах. В однофакторном подходе каждый из признаков (пол, возрастная группа, ИМТ, КФА) рассматривался по отдельности, а при использовании многофакторного подхода применяли пошаговое включение предикторов в модель логистической регрессии. Таким образом, по каждому рассматриваемому признаку был проведен анализ по наличию или отсутствию высокой приверженности (3 терциль сравнивался с 1 и 2 терцилем) к конкретной модели питания. За референсные значения были выбраны: возраст – 18-29 лет, нормальная масса тела. По результатам регрессионного анализа приведены отношения шансов и их 95% доверительные интервалы (95% ДИ) и достигнутый уровень значимости (Таблица 14).

Таблица 14 – Логит-модель связи половозрастного фактора, ИМТ и КФА с моделью питания №1

Предикторы в модели №1		ОШ (95% ДИ)	Р	ОШ (95% ДИ)	Р
Пол	Женский и мужской	0,71 (0,57–0,87)	0,001	n.s.	–
Возраст	18-29 лет референс	1	–	1	–
	30-39 лет	2,02 (1,48–2,76)	<0,001	1,82 (1,32–2,51)	<0,001
	40-59 лет	2,17 (1,72–2,75)	<0,001	1,96 (1,53–2,49)	<0,001
ИМТ	В норме - референс	1	–	n.s.	–
	Недостаточная масса тела	0,60 (0,37–0,97)	0,036		
	Избыточная масса тела	1,27 (0,99–1,65)	0,064		
	Ожирение	1,21 (0,91–1,60)	0,189		
КФА	Увеличение	5,12 (3,04–8,62)	<0,001	3,36 (1,94–5,83)	<0,001

При построении логистической регрессионной модели приверженности рассматриваемых предикторов к модели питания №1 выявлено снижение приверженности среди женщин в однофакторной модели, в многофакторной модели связь признака оказалась статистически незначимой. Средняя и старшая возрастная группа имели статистически значимую приверженность к данной модели питания в сравнении с референсным значением как в однофакторном, так и многофакторном варианте. В однофакторном варианте лица с недостаточной массой тела имели низкую приверженность к модели №1, связь приверженности лиц с избыточной массой тела и ожирением к указанной модели в обоих вариантах была статистически незначимой. С увеличением КФА возрастала приверженность к указанной модели как в однофакторном, так и многофакторном варианте.

Таблица 15 – Логит-модель связи половозрастного фактора, ИМТ и КФА с моделью питания №2

Предикторы в модели №2		ОШ (95% ДИ)	Р	ОШ (95% ДИ)	Р
Пол	Женский и мужской	0,77 (0,62–0,95)	0,013	0,71 (0,57–0,88)	0,002
Возраст	18-29 лет референс	1	–	1	–
	30-39 лет	2,21 (1,64–2,98)	<0,001	2,12 (1,56–2,90)	<0,001
	40-59 лет	0,98 (0,78–1,23)	0,848	0,83 (0,63–1,08)	0,163
ИМТ	В норме - референс	1	–	1	–
	Недостаточная масса тела	1,52 (1,00–2,31)	0,049	1,70 (1,11–2,61)	0,015
	Избыточная масса тела	1,21 (0,93–1,57)	0,153	1,18 (0,89–1,56)	0,259
	Ожирение	1,53 (1,16–2,03)	0,003	1,75 (1,28–2,39)	<0,001
КФА	Увеличение	1,52 (0,90–2,57)	0,120	n.s.	–

В логистической модели приверженности предикторов к модели питания №2 установлено статистически значимое снижение приверженности среди женщин в сравнении с мужчинами в обоих вариантах (Таблица 15). Возрастная группа 30-39 лет в однофакторном и многофакторном варианте имела высокую приверженность к рассматриваемой модели питания, аналогичная тенденция выявлена у лиц с недостаточной массой тела и ожирением. Связь КФА с моделью питания № 2 оказалась статистически незначимой в обоих вариантах.

Таблица 16 – Логит-модель связи половозрастного фактора, ИМТ и КФА с моделью питания №3

Предикторы в модели №3		ОШ (95% ДИ)	Р	ОШ (95% ДИ)	Р
Пол	Женский и мужской	1,61 (1,30–1,99)	<0,001	1,59 (1,26–2,00)	<0,001
Возраст	18-29 лет референс	1	–	1	–
	30-39 лет	1,57 (1,17–2,12)	0,003	1,74 (1,26–2,40)	0,001
	40-59 лет	0,80 (0,64–1,01)	0,062	1,06 (0,80–1,39)	0,699
ИМТ	В норме - референс	1		1	
	Недостаточная масса тела	0,43 (0,27–0,70)	0,001	0,40 (0,25–0,66)	<0,001
	Избыточная масса тела	0,89 (0,69–1,14)	0,361	0,98 (0,75–1,29)	0,901
	Ожирение	0,38 (0,28–0,53)	<0,001	0,38 (0,27–0,54)	<0,001
КФА	Увеличение	0,30 (0,17–0,53)	<0,001	0,40 (0,21–0,74)	0,004

В однофакторном и многофакторном варианте логистической регрессионной модели установлена высокая приверженность женского пола и средней возрастной группы к модели питания №3 (Таблица 16). Лица с недостаточной массой тела и ожирением имели низкую приверженность к рассматриваемой модели питания как в однофакторном, так и многофакторном варианте. С увеличением КФА связана

статистически значимое снижение приверженности к модели питания № 3 в обоих вариантах логит-модели.

Таблица 17 – Логит-модель связи половозрастного фактора, ИМТ и КФА с моделью питания №4

Предикторы в модели №4		ОШ (95% ДИ)	Р	ОШ (95% ДИ)	Р
Пол	Женский и мужской	1,42 (1,15–1,76)	0,001	1,61 (1,28–2,03)	<0,001
Возраст	18-29 лет референс	1	–	n.s.	–
	30-39 лет	1,27 (0,94–1,73)	0,123		
	40-59 лет	1,13 (0,90–1,42)	0,302		
ИМТ	В норме - референс	1	–	1	–
	Недостаточная масса тела	0,60 (0,37–0,95)	0,031	0,56 (0,35–0,90)	0,016
	Избыточная масса тела	0,79 (0,60–1,03)	0,080	0,82 (0,63–1,08)	0,160
	Ожирение	1,34 (1,01–1,76)	0,040	1,29 (0,98–1,71)	0,074
КФА	Увеличение	1,77 (1,05–2,99)	0,033	2,43 (1,38–4,29)	0,002

При построении однофакторного и многофакторного варианта логистической регрессионной модели установлена высокая приверженность женского пола к модели питания №4 (Таблица 17). Статистическая связь между приверженностью различных возрастных групп к данной модели питания оказалась незначимой. Низкая приверженность к модели питания установлена для лиц с недостаточной массой тела в обоих вариантах, лица с ожирением имели более высокую приверженность к рассматриваемой модели питания в однофакторном варианте логит-модели. С увеличением КФА увеличивалась приверженность к модели питания №4 в однофакторном и многофакторном варианте.

Таблица 18 – Логит-модель связи половозрастного фактора, ИМТ и КФА с моделью питания №5

Предикторы в модели №5		ОШ (95% ДИ)	P	ОШ (95% ДИ)	P
Пол	Женский и мужской	0,96 (0,78–1,18)	0,688	n.s.	–
Возраст	18-29 лет референс	1	–	1	–
	30-39 лет	2,83 (2,07–3,86)	<0,001	2,66 (1,91–3,71)	<0,001
	40-29 лет	2,56 (2,01–3,24)	<0,001	2,10 (1,58–2,79)	<0,001
ИМТ	В норме - референс	1	–	1	–
	Недостаточная масса тела	1,63 (1,06–2,51)	0,025	2,17 (1,38–3,40)	0,001
	Избыточная масса тела	1,89 (1,45–2,46)	<0,001	1,45 (1,10–1,92)	0,008
	Ожирение	2,88 (2,17–3,82)	<0,001	2,10 (1,54–2,86)	<0,001
КФА	Увеличение	3,82 (2,27–6,43)	<0,001	2,17 (1,23–3,81)	0,007

При построении логит-модели связи рассматриваемых предикторов с моделью питания №5 установлено, что мужчины и женщины имеют неразличимую приверженность к данной модели питания, средняя и старшая возрастная группа имеют более высокую приверженность к данной модели в отличие от лиц молодого возраста, данный факт характерен как для однофакторной, так и многофакторной модели (Таблица 18). Лица с недостаточной, избыточной массой тела и ожирением имеют более высокую приверженность к модели питания №5 в сравнении с лицами с нормальными значениями массы тела (в однофакторном и многофакторном варианте). С увеличением КФА происходит повышение приверженности к данной модели питания.

Нами также была построена логистическая регрессионная модель по риску ожирения, в данной модели в качестве референсной категории использовали лиц из первого терциля по каждой модели питания, при этом в качестве ковариант рассматривались возраст и КФА, модель питания выступала в качестве независимого предиктора (Таблица 19).

Таблица 19 – Логистическая регрессионная модель связи ожирения с различными моделями питания

Модель питания		%	ОШ (95% ДИ)	P
№1	T1 - референс	15,4	1	–
	T2 vs T1	19,4	1,25 (0,88–1,76)	0,209
	T3 vs T1	19,7	0,93 (0,66–1,32)	0,688
№2	T1 - референс	19,2	1	–
	T2 vs T1	13,7	0,67 (0,47–0,96)	0,029
	T3 vs T1	21,6	1,39 (1,00–1,93)	0,048
№3	T1 - референс	25,5	1	–
	T2 vs T1	18,5	0,83 (0,59–1,16)	0,274
	T3 vs T1	10,6	0,37 (0,25–0,53)	<0,001
№4	T1 - референс	17,3	1	–
	T2 vs T1	14,9	1,03 (0,72–1,46)	0,880
	T3 vs T1	22,2	1,23 (0,89–1,54)	0,15
№5	T1 - референс	13,2	1	–
	T2 vs T1	14,6	0,85 (0,59–1,23)	0,396
	T3 vs T1	26,7	1,51 (1,07–2,14)	0,020

При построении логистической модели установлено, что при повышении приверженности к моделям питания №2, №4, №5 повышается риск развития ожирения, при этом приверженность к модели питания №3 указанный риск уменьшает, что позволяет сделать вывод о том, что указанную модель питания можно рассматривать с точки зрения фактора, характеризующегося профилактической направленностью в отношении ожирения.

Таким образом, проведенный факторный анализ оценки питания трудоспособного населения позволил выявить 5 моделей питания с учетом существенного вклада в формирование рассматриваемых моделей различных продуктов. Каждая из моделей рассматривалась с точки зрения характера потребления пищевых веществ и энергии, и возможного риска формирования алиментарно-зависимых заболеваний. Во всех моделях питания выявлено превышение вклада жиров, а общую калорийность рациона, при этом модель питания №2 показала наиболее значимые статистические связи с потреблением энергии, жиров, холестерина, добавленного сахара, крахмала, общих углеводов,

натрия, калия, магния, фосфора, железа, витамина В1 и ниацина. В протективной по развитию ожирения модели питания №3 установлены значимые связи с уровнем потребления пищевых волокон (за счет преобладания в рационе овощей и фруктов), витамина А, витамина В1, В2, витамина С, установлена отрицательная связь с уровнем потребления добавленного сахара. Модель питания №4 имела зависимость с уровнем потребления белка, моно- и дисахаров, пищевых волокон, кальция, фосфора, витамина А, витамина В2, витамина С. Модель питания №5 имела положительную статистическую зависимость с уровнем потребления жира, холестерина, натрия, витамина В1 и ниацина. Построенные логистические модели выявили различную степень приверженности к тем или иным моделям питания в зависимости от пола, возраста, характера физической активности, а также позволили определить связь ожирения с различными моделями питания. В ходе проведенного анализа выявлены модели питания, имеющие максимальный и минимальный риск по развитию данного алиментарно-зависимого заболевания.

4.2 Определение кластеров питания трудоспособного населения на основе кластерного анализа

В предыдущей главе рассматривалась оценка питания трудоспособного населения с применением факторного анализа. В результате факторной оценки были выделены 5 моделей питания. У каждого исследуемого были получены некоторые значения приверженности по каждому 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 мы воспользовались кластерным анализом методом k-средних МакКина. Предварительный анализ дендрограмм (объединение методом

Варда, расстояние - Евклидово) показал целесообразность выделения пяти кластеров. Средние значения приверженности к факторам в каждом выделенных кластерах представлены на графике (Рисунок 18) и таблице (Таблица 20). По результатам дисперсионного анализа в выделенных кластерах выявлены высокозначимые различия по всем моделям питания.

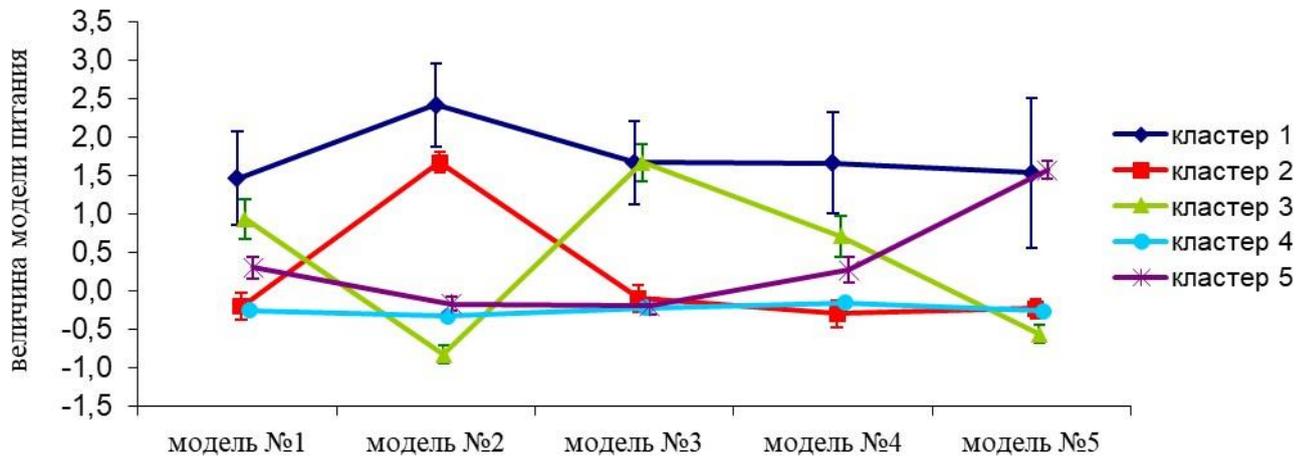


Рисунок 18 – Величины отдельных моделей питания в выделенных кластерах (средние и 95% ДИ)

Таблица 20 – Структура кластеров питания в соответствии с величиной модели питания (M±SD)

Модель питания	Кластер 1	Кластер 2	Кластер 3	Кластер 4	Кластер 5	F	P
№1	1,46±1,81	-0,20±1,19	0,93±1,63	-0,25±0,47	0,30±1,03	189,1	<0,001
№2	2,41±1,63	1,67±0,87	-0,82±0,72	-0,33±0,39	-0,17±0,70	246,8	<0,001
№3	1,67±1,63	-0,09±1,18	1,66±1,54	-0,22±0,48	-0,20±0,82	386,1	<0,001
№4	1,66±1,97	-0,29±1,15	0,71±1,68	-0,15±0,47	0,27±1,23	319,1	<0,001
№5	1,53±2,92	-0,23±0,85	-0,55±0,75	-0,26±0,42	1,57±0,82	75,4	<0,001

В основе кластера 1 оказались лица с максимальной приверженностью ко всем ранее изученным моделям питания. В указанную группу вошли лица с максимальным потреблением продуктов, определяющих конкретные модели питания. Во второй кластер вошли лица с высокой приверженностью к модели питания №2. Указанный тип характеризовался высококалорийной направленностью за счет преимущественного потребления хлебобулочных изделий, макарон, картофеля, кондитерских изделий, майонеза, мясопродуктов

(особенно колбасных изделий), яиц, сыра, сладких безалкогольных напитков. Кластер 3 объединил в себя лиц с высокой приверженностью к модели №3 и умеренной приверженностью к моделям питания №1 и №4. Потребление овощей, фруктов, молока, кисломолочных продуктов в данных комбинациях моделей питания было наибольшим. Лица, отнесенные к кластеру 4, оказались самой многочисленной категорией, отличающихся наименьшей приверженностью ко всем моделям питания. При этом стоит отметить, что отрицательные значения по величине приверженности к каждой модели питания не означают отвращения у вошедших в данный кластер лиц к факторам этих моделей. Это обстоятельство объясняется низким уровнем потребления продуктов, формирующих факторную нагрузку по данным моделям питания, а также наличием лиц с более выраженными ассоциациями с моделями питания в других кластерах. В 5 кластер вошли лица с наибольшей приверженностью к модели питания №5 и умеренной приверженностью к моделям №1 и №4. Анализ возрастно-половой структуры выделенных кластеров представлен на графике (Рисунок 19).

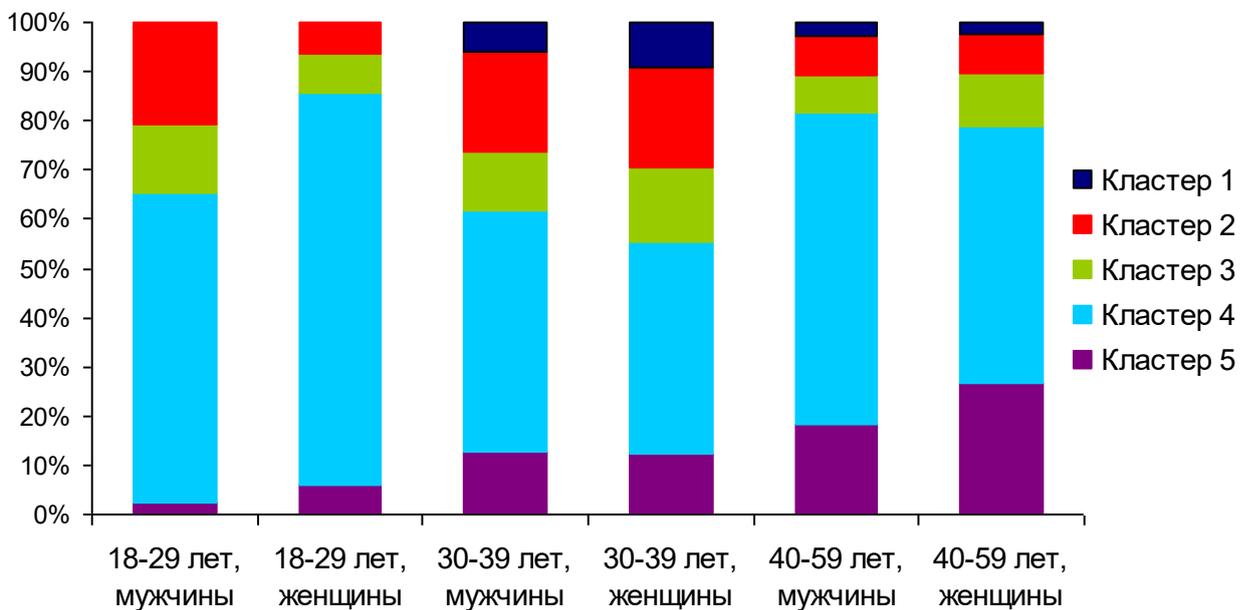


Рисунок 19 – Возрастно-половая структура кластеров питания

Кластер питания №1 более выражен среди мужчин и женщин средней возрастной категории (30-39 лет), кластер 2 более характерен для мужчин молодого возраста, а также обоих полов средней возрастной категории, в старшей возрастной категории отличий не обнаружено. В молодой возрастной группе кластер 3 наиболее выражен у мужчин, в средней и старшей возрастной группах его доля среди мужчин и женщин не отличалась. Кластер 4 более широко представлен у молодых респондентов, причем у женщин более выражено, чем у мужчин. Доля 5 кластера плавно увеличивалась с возрастом респондентов.

Группа лакто-овоовегетарианцев распределилась между лицами, относящимися к 3 и 4 кластерам, что означает высокую приверженность указанных респондентов к моделям питания с преобладанием растительных продуктов, а также других компонентов рациона, приверженность к которым оказалась ниже, чем в остальных моделях питания (Таблица 21).

Таблица 21 – Приверженность к лакто-овоовегетарианскому типу питания у представителей различных кластеров

Лакто-овоовегетарианский тип	Кластер 1 (%)	Кластер 2 (%)	Кластер 3 (%)	Кластер 4 (%)	Кластер 5 (%)
Нет	100,0%*	100,0%*	77,1%*	95,5%*	100,0%*
Да	0,0%	0,0%	22,9%	4,5%	0,0%
Итого	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

*при $p < 0,001$

Для обследуемых, вошедших в определенный кластер питания, по данным фактического потребления пищи с использованием автоматизированного комплекса «Нутри-проф» нами были определены уровни энергопотребления, макро- и микронутриентные профили, рассчитаны значения ИМТ, КФА, возраста (Таблица 22).

Таблица 22 – Характеристика потребления пищевых веществ и энергии трудоспособным населением в кластерах питания

Показатели ценности рациона	Кластер 1 Me (P25-P75)	Кластер 2 Me (P25-P75)	Кластер 3 Me (P25-P75)	Кластер 4 Me (P25-P75)	Кластер 5 Me (P25-P75)	P ANOVA
1	2	3	4	5	6	7
Возраст, лет	38 (31-46)	31 (23-44)	33 (23-50)	35 (22-48)	46 (38-55)	<0,001
ИМТ	25,88 (22,52-27,67)	24,16 (20,94-28,91)	24,2 (21,2-27,2)	23,18 (20,55-27,12)	28,34 (23,78-31,55)	<0,001
КФА	1,6 (1,4-1,9)	1,4 (1,4-1,6)	1,4 (1,4-1,6)	1,4 (1,4-1,6)	1,6 (1,4-1,9)	<0,001
Энергетическая ценность, ккал/сутки	3851,0 (3160,6-4611,09)	3390,82 (1965,3-4079,6)	2197 (1428,7-3378,1)	2301,64 (1699,4-3178,7)	3609,3 (2540,8-4230,8)	<0,001
Белок, г/сутки	144,37 (103,23-179,43)	104,02 (74,53-138,98)	60,5 (43,78-128,52)	74,16 (54,88-97,14)	106,42 (77,3-125,2)	<0,001
Жир, г/сутки	184,14 (153,97-224,56)	145,83 (95,79-191,86)	104,81 (63,58-142,18)	99,97 (74,21-148,68)	161,35 (124,65-196,73)	<0,001
НЖК, г/сутки	61,41 (51,96-85,7)	45,36 (32,64-68,19)	38,14 (33,62-62,4)	34,13 (23,96-49,93)	57,38 (31,88-75,67)	<0,001
ПНЖК, г/сутки	35,05 (28,13-40,98)	23,01 (20,34-44,87)	22,6 (13,27-38,3)	19,2 (13,65-28,06)	31,74 (23,5-48,08)	<0,001
ω -6 ПНЖК, г/сутки	32,45 (25,36-37,4)	20,64 (18,11-42,75)	18,94 (12,06-34,26)	17,66 (12,31-25,42)	37,27 (19,54-43,12)	<0,001
ω -3 ПНЖК, г/сутки	3,41 (3,09-4,48)	2,8 (2,11-4,25)	3,58 (1,5-4,37)	2,39 (1,64-3,71)	4,68 (2,96-7,96)	<0,001
Холестерин, мг/сутки	692,37 (513,6-720,06)	339,64 (214,37-527,7)	126,12 (40,04-437,9)	287,32 (148,79-323,77)	250,07 (190,37-480,86)	<0,001

1	2	3	4	5	6	7
Моно- и дисахара, г/сутки	163,28 (147,57- 198,3)	173,66 (121,6-241,92)	132,44 (73,26- 354,34)	116,43 (78,21-180,43)	178,23 (142,74- 222,58)	<0,001
Добавленный сахар, г/сутки	65,25 (46,62-72,29)	64,04 (29,91-92,58)	35,8 (29,95- 51,5)	58,61 (31,65-108,73)	83,48 (30,93- 121,01)	<0,001
Крахмал, г/сутки	226,85 (147,33- 265,88)	191,52 (139,88-253,75)	83,87 (59,32- 121,64)	112,34 (78,67-159,04)	169,72 (59,19- 281,12)	<0,001
Углеводы, г/сутки	374,43 (306,24- 474,5)	368,92 (249-430,27)	212,29 (147,5- 436,92)	247,06 (173,18- 327,39)	412,34 (201,93- 511,58)	<0,001
Пищевые волокна, г/сутки	19,99 (19,29-23,83)	17,01 (13,75-25,16)	20,99 (14,92- 38,38)	14,87 (13,4-18,22)	21,03 (18,61- 23,28)	<0,001
Натрий, мг/сутки	7763,52 (6421,37- 9566,25)	5321,66 (3044,31- 7638,03)	2645,42 (1850,21- 5594,63)	3247,2 (2481,42- 4228,22)	5942,1 (5023,21- 7066,83)	<0,001
Калий, мг/сутки	5758,36 (5579,89- 5874,95)	3787,48 (1935,33- 6254,08)	4920,44 (2356,04- 11345,29)	2571,59 (1833,97- 3593,18)	4606,95 (3624,88- 4937,36)	<0,001
Кальций, мг/сутки	1652,9 (1094,51- 1964,09)	978,98 (709,53-1526,45)	1183,16 (1034,41- 1783,37)	744,04 (579,45- 1137,95)	1231,32 (944,62- 1469,72)	<0,001

1	2	3	4	5	6	7
Магний, мг/сутки	548,52 (493,38-632,49)	432,03 (245-637,41)	485,55 (247,93-864,52)	295,26 (217,04-401,66)	472,25 (321,07-551,64)	<0,001
Фосфор, мг/сутки	2666,85 (1927,45-3029,26)	1852,14 (1166,07-2409,65)	1560,48 (1144,3-2076,39)	1157,61 (904,8-1610,89)	1921,35 (1576,54-2235,86)	<0,001
Железо, мг/сутки	28,22 (24,06-33,62)	23,74 (12,66-30,93)	15,9 (6,76-27,29)	12,1 (9,29-20,06)	26,74 (19,25-31,1)	<0,001
А, мкг/сутки (рет. экв.)	1891,65 (1397,41-2256,83)	1351,13 (500,55-2185,31)	1974,85 (764,78-2912,81)	815,41 (504,9-1314,77)	1753,48 (1345,51-2103,78)	<0,001
В1, мг/сутки	2,26 (1,78-2,64)	1,32 (0,78-1,93)	0,95 (0,59-2,46)	0,97 (0,69-1,27)	1,48 (1,03-1,86)	<0,001
В2, мг/сутки	2,67 (1,86-2,96)	1,65 (1,1-2,5)	1,41 (1,07-2,65)	1,15 (0,92-1,72)	1,86 (1,58-2,1)	<0,001
РР, мг/сутки	28,95 (25,82-41,57)	21,64 (13,48-30,66)	11,71 (8,93-19,87)	13,7 (10,23-19,55)	24,31 (18,88-30,13)	<0,001
С, мг/сутки	129,01 (97,57-204,51)	87,68 (56,24-152,88)	156,34 (91,84-297,55)	54,93 (37,21-122,97)	96,27 (67,83-162,33)	<0,001

Исходя из полученных в результате оценки фактического питания данных по различным кластерам питания можно сделать вывод о том, что наибольший уровень энергопотребления выявлен в кластере 1, в связи с тем, что представители данного кластера отличались максимальным потреблением продуктов, определяющих изученные ранее модели питания, и обладающие значительным уровнем потребления пищевых веществ и энергии. Уровень энергопотребления статистически значимо был выше в данном кластере в сравнении с остальными кластерами. Наименьший уровень энергопотребления был характерен для кластеров 3 и 4. При этом медианные показатели КФА были наибольшими в 1 и 5 кластерах. Наибольшие медианные уровни потребления белка выявлены в кластерах 1, наименьшие - в кластере 3, по максимальному уровню потребления жира отличился кластер 1, наименьшее потребление выявлено в кластере 4. Наибольший уровень потребления углеводов, в том числе добавленного сахара, выявлен в 5 кластере, наименьший уровень отмечен в 3. Стоит отметить, что по всем кластерам питания наблюдается несоответствие вклада нутриентов в общую калорийность рациона относительно рекомендуемых показателей, если вклад белков соответствует указанным величинам, то доля жиров в общей калорийности рациона превышает рекомендуемые значения в среднем на 10-16%, при этом доля углеводов во всех кластерах оказалась ниже рекомендованных значений. Кластер 1, который был сформирован из лиц с максимальной приверженностью по всем 5 ранее изученным моделям питания, характеризуется наибольшим значением потребления жира, НЖК, ПНЖК, холестерина. Минеральный состав рационов, характеризующих сформированные кластеры, указывает на наибольший уровень потребления изучаемыми минеральными веществами в кластере 1. 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. Дефицит потребления ряда витаминов также был выявлен на уровне нижнего квартиля в различных кластерах, так, 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. Кластер 1 оказался наиболее обеспеченным всеми витаминами.

В результате оценки потребления пищевых веществ и энергии группой лакто-вегетарианцев, 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.

Также в ходе исследования нами был выявлен дефицит потребления жиров - 58,12 (48,82 – 75,64) г/сутки, выявлен также дефицит 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 натрий 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 [133].

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.

Нами была построена логистическая регрессионная модель по риску ожирения, в данной модели в качестве референсной категории использовали 4 кластер как самый многочисленный и отличающийся наименьшей приверженностью ко всем моделям питания (низкий уровень потребления продуктов, формирующих факторную нагрузку по 5-ти моделям питания), при этом в качестве ковариант рассматривались возраст и КФА (Таблица 23).

Таблица 23 – 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

В результате построения логистической модели установлено, что при попадании в 5 кластер питания повышается риск развития ожирения, это позволяет сделать вывод о том, что указанный кластер питания, характеризующийся наибольшей приверженностью к модели питания №5 и умеренной приверженностью к моделям №1 и №4 является фактором риска развития ожирения.

Аналогичным образом при построении логит-модели связи половозрастного фактора, ИМТ и КФА с моделью питания №5 в предыдущей главе лица с избыточной массой тела и ожирением имели более высокую приверженность к модели питания №5 в сравнении с лицами с нормальными значениями массы тела (в однофакторном и многофакторном варианте). При построении логистической регрессионной модели по риску ожирения, в которой в качестве референсной

категории использовали лиц из первого терциля, также установлено, что при повышении приверженности к модели питания №5 повышается риск развития ожирения (ОШ 1,51; 95% ДИ:1,07–2,14).

Таким образом, поведенный кластерный анализ фактического питания трудоспособного населения позволил выявить 5 кластеров питания, объединивших однородные группы обследованных лиц по приверженности к выделенным моделям питания. Наибольшую группу обследованных составили лица 4 кластера, приверженность которых ко всем 5 моделям питания была минимальной, 2 кластер был образован за счет лиц, придерживающихся, в основном, 2 модели питания, в 1 кластер попала самая незначительная группа лиц с наибольшей приверженностью ко всем ранее выделенным моделям питания. Кластер 3 объединил в себя лиц с высокой приверженностью к модели №3 и умеренной приверженностью к моделям питания №1 и №4. 5 кластер был образован лицами с наибольшей приверженностью к модели питания №5 и умеренной приверженностью к моделям №1 и №4.

Безусловно, с учетом того, что каждый обследованный имеет различные комбинации приверженности к выделенным моделям питания, применение данной методики 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 проводить оценку алиментарно-обусловленных рисков, разрабатывать конкретные профилактические мероприятия в изучаемой группе.

ГЛАВА 5. ОЦЕНКА ПИЩЕВОГО СТАТУСА ТРУДОСПОСОБНОГО НАСЕЛЕНИЯ С УЧЕТОМ ОСОБЕННОСТЕЙ ПИЩЕВОГО ПОВЕДЕНИЯ

При проведении оценки пищевого статуса возможно получить информацию не только о состоянии обеспеченности организма макро – и микронутриентами, но и определить риски развития алиментарно-зависимых заболеваний, которые развиваются вследствие нарушения баланса поступления указанных нутриентов. Безусловно, характер пищевого поведения индивидуума влияет на показатели пищевого статуса, многие из которых являются маркерами алиментарных факторов риска.

5.1 Связь показателей физического развития и питания

Материалы и результаты главы опубликованы в статьях [37; 202; 30; 203; 151; 171]. Связь ИМТ с моделями и кластерами питания рассматривалась в предыдущей главе, на логистических регрессионных моделях было показано, что лица с избыточной массой тела и ожирением имели более высокую приверженность к модели питания №5 в сравнении с лицами с нормальными значениями массы тела, лица с ожирением – к моделям № 2 и № 5. Кластерный анализ питания указал на связь ожирения с 5 кластером.

Более детальный анализ связи антропометрических показателей с ИМТ показал, что с увеличением ИМТ происходило статистически значимое увеличение индекса отношения окружности талии к окружности бедер как среди мужчин, так и среди женщин. Стоит отметить, что превышение данного показателя (у мужчин более 0,95 и у женщин более 0,8) отмечено среди лиц с избыточной массой тела и характеризует тип жиротложения как «андроидный» или «абдоминальный», повышающий риск развития алиментарно-зависимых заболеваний в данной группе обследуемых работников (Таблица 24).

Таблица 24 – Соотношение окружности талии к окружности бедер с учетом пола и ИМТ работников

ИМТ	Соотношение ОТ/ОБ, М±m		
	Мужчины	Женщины	Всего
<25	0,88±0,01	0,79±0,02	0,84±0,02
>25	0,96±0,03*	0,85±0,008*	0,88±0,008

* при $p \leq 0,05$ (между ИМТ <25 и ИМТ>25)

Проведенный корреляционный анализ между антропометрическими показателями выявил положительную связь между возрастом и ИМТ ($r_s=0,408$, при $p \leq 0,01$), между возрастом и соотношением ОТ/ОБ ($r_s = 0,153$, при $p \leq 0,01$), между ИМТ и соотношением ОТ/ОБ ($r_s = 0,385$, при $p \leq 0,01$). Кроме того, выявлена положительная корреляция между соотношением ОТ/ОБ и энергетической ценностью рациона ($r_s = 0,406$, при $p \leq 0,05$), потреблением общего жира ($r_s = 0,382$, при $p \leq 0,05$), потреблением НЖК ($r_s = 0,405$, при $p \leq 0,05$), добавленного сахара ($r_s = 0,417$, при $p \leq 0,05$) [42]. Также была установлена положительная связь между уровнями артериального давления и антропометрическими показателями, потреблением ряда пищевых веществ в изучаемой группе (Таблица 25).

Таблица 25 – Коэффициенты корреляции между возрастом, ИМТ, соотношением ОТ/ТБ, потреблением пищевых веществ и показателями артериального давления

Показатель	R_s	
	2	3
1	Систолическое АД	Диастолическое АД
Возраст	0,355**	0,316**
ИМТ	0,421**	0,336**
ОТ/ТБ	0,561**	0,516**

1	2	3
Энергетическая ценность, ккал/сутки	0,443*	0,403*
Белок, г/сутки	-0,042	-0,106
Жир, г/сутки	0,368*	0,257
НЖК, г/сутки	0,361*	0,427*
ПНЖК, г/сутки	0,067	0,050
ω -6 ПНЖК, г/сутки	-0,027	-0,058
ω -3 ПНЖК, г/сутки	0,139	0,196
Холестерин, мг/сутки	0,294	0,233
Моно- и дисахара, г/сутки	0,233	0,105
Добавленный сахар, г/сутки	0,225	0,449*
Крахмал, г/сутки	0,245	0,317
Углеводы, г/сутки	0,454*	0,113
Пищевые волокна, г/сутки	-0,343	-0,259
Натрий, мг/сутки	0,131	-0,068

* при $p \leq 0,05$; ** при $p \leq 0,01$

Для более точного описания распределения мышечной и жировой ткани, а также изучения баланса водных секторов в организме обследованных, нами была использована многокомпонентная модель оценки состава тела с использованием биоимпедансного метода, позволяющего оценивать не только количественные показатели жировой, скелетной мышечной, активной клеточной массы, но и их соотношения.

Проведенный корреляционный анализ между показателями биоимпедансметрии и антропометрическими, гемодинамическими показателями, а

также фактическим потреблением пищевых веществ выявил статистически значимые связи (Таблица 26).

Таблица 26 – Коэффициенты корреляции между данными биоимпедансметрии, антропометрическими и гемодинамическими показателями, потреблением пищевых веществ

Показатели	Основной обмен, ккал	Жировая масса, кг	Доля жировой массы, %	Тощая масса, кг	Активная клеточная масса, кг	Доля активной клеточной массы, %	Скелетная мышечная масса, кг	Доля скелетной мышечной массы, %	Вода, кг	Внеклеточная вода, кг	Внутриклеточная вода, кг
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
АД систол. мм.рт.ст.	0,254	0,372*	0,463**	0,526**	0,257	0,006	0,307	0,036	0,526**	0,509**	0,385*
АД диастол. мм.рт.ст.	0,078	0,285	0,124	0,300	0,083	-0,120	0,153	0,027	0,300	0,342	0,190
ОТ/ТБ	0,430*	0,332	0,550**	0,214	0,431*	0,166	0,332	0,117	0,550**	0,569**	0,390*
Энергетическая ценность, ккал	0,306	0,210	0,207	0,649**	0,301	0,020	0,384*	0,145	0,649**	0,663**	0,474**
Белок, г	0,128	-0,41*	-0,278	-0,163	0,134	0,140	0,083	0,253	-0,163	-0,135	-0,058
Общий жир, г	0,329	0,264	0,702**	0,700	0,324	0,017	0,459**	0,177	0,702**	0,704**	0,522**
НЖК, г	0,195	0,52**	0,089	0,299	0,191	-0,142	0,278	0,006	0,420**	0,536**	0,390*
ПНЖК, г	-0,289	0,324	0,293	0,030	-0,294	-0,49**	-0,206	-0,339	0,030	0,015	-0,117

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
n-6 ПНЖК, г	-0,308	0,252	0,193	0,090	-0,313	-0,55**	-0,102	-0,231	0,090	0,073	-0,074
n-3 ПНЖК, г	-0,054	0,122	0,259	-0,311	-0,058	-0,040	-0,294	-0,211	-0,311	-0,287	-0,201
Холестерин, мг	-0,100	0,474**	0,293	0,173	-0,102	-0,160	-0,107	-0,312	0,173	0,145	0,046
Моно- и дисахара, г	0,234	0,170	0,221	0,051	0,227	0,027	0,189	0,023	0,451*	0,345	0,354
Добавленный сахар, г	-0,034	0,54**	0,366*	0,282	-0,036	-0,189	-0,021	-0,332	0,282	0,216	0,187
Крахмал, г	0,119	0,168	0,176	0,132	0,123	0,038	0,175	0,096	0,132	0,241	0,099
Общие углеводы, г	0,325	0,312	0,549**	0,094	0,321	0,084	0,287	0,084	0,549**	0,550**	0,421*
Основной обмен, ккал		0,072	-0,155	0,64**	1,00**	0,751**	0,766**	0,517**	0,64**	0,641**	0,765**
Фазовый угол (град.)	0,75**	-0,137	-0,189	0,215	0,75**	0,98**	0,43**	0,49**	0,215	0,229	0,353

* при $p \leq 0,05$; ** при $p \leq 0,01$

Установлено, что с ростом количества жировой массы повышался уровень систолического давления. При этом высокие уровни потребления НЖК, холестерина, добавленного сахара ассоциировались с увеличением количества жировой массы, а также ее доли в организме. Содержание воды положительно коррелировало с уровнем артериального давления. С увеличением тощей массы, активной клеточной массы, скелетной мышечной массы возрастали показатели основного обмена, с указанными показателями был связан и фазовый угол.

Нами была построена логистическая регрессионная модель по связи повышенного уровня артериального давления с моделями питания и кластерами, которые были выявлены с использованием различных методических подходов (Таблица 27). В указанной модели в качестве референсной категории использовались 1 терциль (Т1 - наименьшая приверженность к модели питания) и 4 кластер (самый многочисленный и отличающимся тем, что к нему отнесены лица с наименьшей приверженностью ко всем моделям питания).

Таблица 27 – Логистическая регрессионная модель связи повышенного уровня артериального давления с различными моделями и кластерами питания

Модель питания/кластер		% лиц с повышенными уровнями АД	ОШ (95% ДИ)	Р
	2	3	4	5
Модель №1	T1 - референс	13,4	1	–
	T2 vs T1	15,5	1,00 (0,69–1,46)	0,983
	T3 vs T1	15,7	0,82 (0,56–1,20)	0,305
Модель №2	T1 - референс	11,2	1	–
	T2 vs T1	15,0	1,64 (1,10–2,44)	0,015
	T3 vs T1	18,5	2,11 (1,43–3,11)	<0,001
модель №3	T1 - референс	18,5	1	–

	2	3	4	5
	T2 vs T1	17,3	1,30 (0,91–1,85)	0,143
	T3 vs T1	9,0	0,58 (0,39–0,87)	0,009
Модель №4	T1 - референс	14,1	1	–
	T2 vs T1	13,3	1,06 (0,73–1,55)	0,760
	T3 vs T1	17,3	1,11 (0,77–1,61)	0,572
Модель №5	T1 - референс	8,6	1	–
	T2 vs T1	16,8	1,87 (1,24–2,81)	0,003
	T3 vs T1	19,3	1,45 (0,96–2,19)	0,039
Кластеры	кластер 1 vs кластер 4	30,3	2,60 (1,17–5,79)	0,019
	кластер 2 vs кластер 4	8,3	0,54 (0,30–0,97)	0,039
	кластер 3 vs кластер 4	8,6	0,48 (0,26–0,88)	0,018
	кластер 4 референс	13,8	1	–
	кластер 5 vs кластер 4	29,1	1,27 (1,04–1,90)	0,031

Повышение приверженности к моделям №2, №5 увеличивает риск повышения уровня артериального давления, приверженность к модели питания №3 указанный риск снижает. При попадании в 1 и 5 кластеры питания увеличивается риск повышения уровня артериального давления, попадание в кластеры 2, 3 данный риск снижает.

5.2 Связь маркеров метаболического статуса и питания

Материалы и результаты главы опубликованы в статьях [33; 37]. Предметом детального изучения в ходе нашего исследования послужили показатели

метаболического статуса, некоторые из которых различались в зависимости от модели и кластера питания (Таблица 28).

Таблица 28 – Показатели метаболического статуса обследованных с учетом моделей и кластеров питания

Показатели метаболического статуса	Модели питания (3 терциль), Ме (P25-P75)					Кластеры питания, Ме (P25-P75)				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Общий белок, г/л	73 (70,9-75,8)	73,3 (71,1-76,5)	74,2 (70,8-76,8)	74,3 (71,6-76,7)	74,2 (71,9-77,3)	72,2 (70-75)	75 (72,3-77,3)	70,6 (68,6-74,2)	74,4 (71,5-76,9)	73 (70,9-74,5)
Мочевина, ммоль/л	4,3 (3,9-5,8)	4,7 (3,9-5,7)	4,1 (3,3-5,1)	4,3 (3,1-5,3)	4,7 (3,95-6,1)	4,1 (3,5-5)	5 (4,02-6)	3,8 (3,5-4,3)	4,5 (3,6-5,5)	5,3 (3,5-6,6)
Креатинин, мкмоль/л	73,1 (66,1-83)	70,4 (62,2-77,4)	69,3 (63,8-80)	69,3 (62,1-78,1)	73,1 (65-78,9)	67,3 (60-70)	70,4 (61,6-78,6)	76,4 (67-83)	71,9 (61,7-77,2)	71,4 (61,3-77,4)
Глюкоза, ммоль/л	4,9 (4,5-5,4)	4,81 (4,5-5,39)	4,86 (4,5-5,27)	4,9 (4,5-5,5)	4,85 (4,5-5,39)	4,9 (4,75-5,6)	4,85 (4,5-5,5)	4,97 (4,79-5,2)	4,83 (4,48-5,3)	4,85 (4,44-5,4)
Триглицериды, ммоль/л	0,96 (0,6-1,7)	1,15 (0,8-2,36)	0,96 (0,66-1,66)	0,88 (0,6-2,01)	1,44 (0,83-2,03)	1,9 (1,7-2,8)	1,04 (0,65-2,1)	0,75 (0,48-1,2)	0,98 (0,75-1,8)	1,51 (1,25-2,1)
Холестерин общий, ммоль/л	4,99 (4,2-5,67)	5,4 (4,5-6)	5 (4,5-5,7)	5,05 (4,38-5,9)	5,2 (4,64-6)	4,9 (4,5-5,8)	5,6 (4,9-6,3)	4,51 (3,85-5,1)	5,2 (4,5-5,9)	5,4 (4,8-5,9)
ЛПВП, ммоль/л (HDL-C)	1,49 (1,2-1,73)	1,43 (1,16-1,71)	1,28 (0,8-1,79)	1,47 (1,18-1,72)	1,51 (1,21-1,7)	0,8 (0,7-1,1)	1,52 (1,29-1,7)	1,49 (1,18-1,8)	1,47 (1,29-1,8)	1,49 (1,33-1,7)
ЛПНП, ммоль/л (LDL-C)	2,77 (2,01-3,5)	3,14 (2,36-4,1)	2,9 (2,16-3,5)	2,94 (2,08-3,6)	3 (2,3-4)	3,5 (3,5-4)	3,7 (2,36-4,2)	1,97 (1,83-3,3)	2,93 (2,26-3,5)	3,07 (2,1-3,9)
ЛПОНП, ммоль/л	0,69 (0,25-1,2)	0,95 (0,44-1,3)	0,4 (0,26-0,91)	0,45 (0,34-1,2)	1,1 (0,45-1,75)	1,1 (1,05-1,2)	1 (0,41-1,25)	0,31 (0,24-0,4)	0,43 (0,29-0,7)	1,5 (0,71-1,7)

Для выявления связей между уровнями маркеров метаболического статуса и моделями или кластерами питания были построены логистические регрессионные модели, в которых в качестве референсной категории использовались 1 терциль (наименьшая приверженность к модели питания) и 4 кластер (самый многочисленный и отличающимся тем, что образован лицами с наименьшей приверженностью ко всем моделям питания). Стоит отметить, что мы не выявили статистически значимых связей между приверженностью к конкретной модели питания или попаданием лиц в конкретный кластер питания и показателями белкового обмена.

В ходе построения логистических регрессионных моделей установлено, что среди лиц с максимальной приверженностью к модели питания №1, вероятность превышения референсных значений концентрации ЛПНОП была наибольшей, в сравнении с лицами из 1 терциля (ОШ, 2,06; 95% ДИ: 1,11–3,79).

Лица с максимальной приверженностью ко 2 модели питания имели более высокий риск гипергликемии (ОШ, 4,11; 95% ДИ: 1,83–9,21), гипертриглицеридемии (ОШ, 2,85; 95% ДИ: 1,55–5,25), гиперхолестеринемии (ОШ, 1,6; 95% ДИ: 1,1–2,32), указанные лица имели более высокий риск превышения референсных значений концентрации ЛПНП в сравнении с лицами с наименьшей приверженностью (ОШ, 3,69; 95% ДИ: 2,21–6,16), а также превышения референсного уровня концентрации ЛПНОП (ОШ, 4,12; 95% ДИ: 2,18–7,79).

У лиц со средней приверженностью к 3 модели питания оказался более высокий риск гипергликемии в сравнении с лицами с наименьшей приверженностью (ОШ, 3,23; 95% ДИ: 1,73–6,04), у лиц с максимальной приверженностью к данной модели питания вероятность пониженного уровня ЛПВП была максимальной (ОШ, 11,51; 95% ДИ: 3,81–34,81), также среди лиц с максимальной приверженностью к модели питания № 3 отмечается наименьший риск по превышению референсного уровня ЛПНП (ОШ, 0,6; 95% ДИ: 0,38–0,94).

Лица со средней приверженностью к 4 модели питания имели более высокий риск гипергликемии (ОШ, 2,51; 95% ДИ: 1,36–4,63), лица с максимальной

приверженностью к данной модели имели наименьший риск гиперхолестеринемии (ОШ, 0,54; 95% ДИ: 0,38–0,78), в сравнении с лицами из 1 терциля, а также более высокий риск пониженного уровня ЛПВП (ОШ, 5,20; 95% ДИ: 2,52–10,77), высокий риск превышения концентрации ЛПОНП (ОШ, 1,85; 95% ДИ: 1,1–3,43).

В модели питания №5 лица с максимальной приверженностью имели наименьший риск пониженной концентрации ЛПВП в сравнении с лицами из 1 терциля (ОШ, 0,43; 95% ДИ: 0,19–0,98), наибольший риск повышенного уровня ЛПНОП (ОШ, 2,23; 95% ДИ: 1,17–4,26).

При построении логистической регрессионной модели для кластеров питания установлено, что при попадании лиц во 2 кластер происходит увеличение риска гипергликемии в сравнении с референсным 4 кластером (ОШ, 2,84; 95% ДИ: 1,44–5,62). Среди лиц, отнесенных к 1, 2, 3 кластерам повышается риск гипертриглицеридемии, особенно данная тенденция выражена для кластера 1 (ОШ, 7,41; 95% ДИ: 2,8–19,62), попадание лиц в 5 кластер указанный риск статистически значимо уменьшает (ОШ, 0,35; 95% ДИ: 0,12–1,02).

Отнесение лиц к 3 кластеру снижает риск гиперхолестеринемии (ОШ, 0,24; 95% ДИ: 0,14–0,41), ко 2 кластеру - 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, отнесенных к кластеру №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 модели питания №2 и кластера № 2.

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 до 50,1%. Медиана концентрации белка в крови вегетарианцев составила 72,8 (69,6-74,3) г/л, мочевины составило 3,2 (2,8-4,4) ммоль/л, креатинина 75,8 (62,1 – 81,7) мкмоль/л, медиана концентрации глюкозы составила 5,1 (4,2 – 5,5) ммоль/л, триглицеридов - 0,77 (0,53 – 1,1) ммоль/л, общего холестерина – 4,16 (3,7 – 4,8) ммоль/л, ЛПВП -1,44 (0,9 – 1,7) ммоль/л, ЛПНП – 2,23 (1,8 – 2,9) ммоль/л. Несмотря на энергетический дефицит рациона, недостаточное потребление белка, в том числе животного, жиров, отклонений в биохимических показателях белкового, жирового и углеводного обменов не выявлено, наоборот, в сравнении с лицами, потребляющими традиционную пищу, изучаемые показатели пищевого статуса свидетельствуют о низком риске развития алиментарно-зависимой патологии [133]. Таким образом, модель питания 3 при доведении нутриентного профиля до норм рационального питания возможно рассматривать в качестве вариантов рациона, обладающего профилактической направленностью в отношении заболеваний, связанных с питанием.

Проведенный корреляционный анализ между показателями метаболического обмена показателями пищевого с антропометрическими данными показал наличие положительной корреляционной зависимости между ИМТ и уровнем глюкозы ($r_s=0,367$, при $p \leq 0,05$), отрицательной зависимости между ИМТ и уровнем ЛПВП ($r_s= - 0,367$, при $p \leq 0,05$). Нами была выявлена корреляционная зависимость между систолическим артериальным давлением и концентрацией глюкозы ($r_s=0,413$, при $p \leq 0,05$), уровнем ЛПВП ($r_s= - 0,475$, при $p \leq 0,01$). Корреляционный анализ показателей биоимпедансметрии выявил отрицательную зависимость между долей жировой массы и ЛПВП ($r_s=0,398$, при $p \leq 0,05$), показатель тощей массы имел положительную зависимость с уровнем креатинина ($r_s=0,463$, при $p \leq 0,01$), мочевой кислотой ($r_s=0,543$, при $p \leq 0,01$), между активной клеточной массой и креатинином

($r_s=0,495$, при $p \leq 0,01$), скелетной мышечной массой и креатинином ($r_s=0,534$, при $p \leq 0,01$), мочевой кислотой ($r_s=0,371$, при $p \leq 0,05$).

5.3 Обеспеченность витаминами в зависимости от особенностей питания

Материалы и результаты главы опубликованы в статьях [5; 87; 142; 143; 133]. Научно доказано, что ряд витаминов обладают свойствами, повышающими адаптационный потенциал организма при контакте с неблагоприятными факторами окружающей, производственной среды и трудового процесса, влияя на антиоксидантную систему защиты, выступая коферментами в реакциях метаболизма ксенобиотиков [174; 208; 159]. Кроме того, достаточное поступление витаминов с пищей повышает устойчивость организма к инфекционным агентам, канцерогенам, воздействиям стресса. При недостаточном поступлении витаминов развиваются гиповитаминозные состояния, повышается риск развития сердечно-сосудистых, аутоиммунных, онкологических и иных заболеваний.

Нами была оценена обеспеченность лиц, принявших участие в исследовании, витаминами по их уровню в плазме крови и экскреции с мочой (Таблица 29).

Таблица 29 – Показатели витаминной обеспеченности обследованных с учетом моделей и кластеров питания

Показатели витаминной обеспеченности	Модели питания (3 терциль), Ме (P25-P75)					Кластеры питания, Ме (P25-P75)				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Ретинол, (30-80) мкг/дл	45,76 (36,74-52,7)	43,26 (36,3-53,6)	41,03 (34,6-51,4)	42,57 (34,76-52)	43,12 (35,64-52,3)	56 (52-62)	45,8 (35,6-52,8)	42,02 (34,65-44,5)	42,24 (36,3-49,4)	56 (52-62)
Токоферолы, (0,8-1,5) мг/дл	1,1 (0,93-1,29)	1,1 (0,87-1,33)	1,1 (0,91-1,32)	1,07 (0,83-1,4)	1,18 (0,9-1,4)	1,1 (0,93-1,4)	1,07 (0,86-1,32)	1,02 (0,95-1,26)	1,13 (0,9-1,3)	1,1 (0,93-1,4)
β-каротин, (20-40) мкг/дл	16,4 (10,8-29,6)	16,1 (9,1-23,7)	22,3 (13,4-33,6)	19 (11,4-30,8)	16 (9,8-21,3)	19 (16-24)	16,2 (10,6-38,1)	28,1 (15-55,8)	11,4 (5,1-23,7)	19 (16-24)
Рибофлавин, (5-20) нг/мл	5 (4,2-7,1)	6,45 (4,78-7,95)	4,7 (2,73-6,7)	5 (2,8-7,5)	6,2 (5-11,5)	7,1 (6,65-8,85)	6,1 (5-7,65)	4,6 (3,7-4,7)	4,6 (2,8-7,7)	7,1 (6,65-8,85)
В6, (5-18) мкг/л	21,4 (8,9-26)	24 (15-28)	23,2 (15-32)	23,2 (19,7-33,8)	24 (10,1-28)	15 (8-26)	23 (10,1-36)	24 (24-24)	23,2 (20-33,3)	15 (8-26)
В12, (191-663) пг/мл	352,2 (312,8-461)	375 (316,6-432)	356,4 (269,3-458)	382 (313-467)	397,2 (319-488,3)	375 (356,4-465)	415,9 (342,7-500)	266,7 (161,2-331)	375,6 (305-465)	375 (356,4-465)
Фолаты, (3-24) мкг/л	8,98 (7-11,37)	8,92 (6,83-10,9)	8,63 (7-11)	8,59 (7,09-11)	8,78 (7-10,11)	11 (9-12,95)	10,12 (7,42-12)	8,52 (7,09-11,81)	8,13 (6,01-9,27)	11 (9-12,95)
25-ОНД, (30-100) нг/мл	35,96 (27,3-47,3)	34,77 (26,7-45,6)	36,18 (26,1-45,6)	36,18 (30,1-47,6)	32,94 (24,05-38,8)	48 (36-54)	42,97 (33,71-52,9)	45,59 (36,78-56,7)	31,52 (23,8-39,8)	48 (36-54)

Исходя из полученных результатов можно сделать вывод о том, что медианные значения концентрации содержания ретинола во всех моделях и кластерах питания соответствовали норме, абсолютное большинство обследуемых было обеспечено ретинолом на должном уровне, нами не было выявлено лиц с недостаточностью ретинола вне зависимости от моделей и кластеров питания.

Недостаточное потребление овощей и фруктов сопоставимо с высокой долей лиц со сниженной обеспеченностью β -каротином, обнаруженным при проведении лабораторных исследований. 60,1% обследованных имели недостаточность β -каротина. Медианные значения концентрации β -каротина, не достигающие референсных значений, выявлены среди лиц с максимальной приверженностью к 1, 2, 4, 5 моделям и попаданием лиц в 1, 2, 4, 5 кластеры питания. Для выявления связи между приверженностью к модели и попаданием в конкретный кластер питания и риском недостаточной обеспеченности β -каротином нами была сформирована логистическая регрессионная модель (Таблица 30).

Таблица 30 – Логистическая регрессионная модель связи недостаточной обеспеченности β -каротином с различными моделями и кластерами питания

модель питания/кластер		% лиц с недостатком β -каротина	ОШ (95% ДИ)	P
	1	2	3	4
Модель №1	T1 - референс	59,5	1	–
	T2 vs T1	64,0	1,32 (0,87–2,01)	0,189
	T3 vs T1	58,2	1,05 (0,66–1,66)	0,844
Модель №2	T1 - референс	47,4	1	–
	T2 vs T1	67,5	2,48 (1,56–3,95)	<0,001
	T3 vs T1	62,4	1,97 (1,23–3,17)	0,005
Модель №3	T1 - референс	73,8	1	–
	T2 vs T1	63,4	0,53 (0,33–0,85)	0,009
	T3 vs T1	47,8	0,36 (0,23–0,57)	<0,001
Модель №4	T1 - референс	65,1	1	–
	T2 vs T1	62,9	0,95 (0,63–1,44)	0,803
	T3 vs T1	51,1	0,51 (0,32–0,82)	0,005

	1	2	3	4
Модель №5	T1 - референс	47,2	1	–
	T2 vs T1	66,7	2,31 (1,49–3,57)	<0,001
	T3 vs T1	66,1	2,01 (1,26–3,22)	0,003
кластеры	кластер 1 vs кластер 4	60,0	0,99 (0,42–2,33)	0,974
	кластер 2 vs кластер 4	60,8	0,96 (0,56–1,65)	0,892
	кластер 3 vs кластер 4	34,1	0,33 (0,17–0,64)	0,001
	кластер 4 референс	63,1	1	–
	кластер 5 vs кластер 4	75,0	1,09 (0,42–2,84)	0,854

Нам удалось установить, что при повышении приверженности к моделям №2, №5 возрастает риск недостаточной обеспеченности β -каротином в сравнении с лицами с наименьшей приверженностью к данным моделям, при этом приверженность к моделям питания №3 и №4 указанный риск снижает. Логистическая модель с учетом кластеров питания показала, что при попадании лиц в 3 кластер питания снижается риск недостаточной обеспеченности β -каротином в сравнении с лицами, отнесенными к 4 кластеру. Таким образом, рационы, в которых преобладает потребление овощей и фруктов необходимо рассматривать наиболее благоприятными с точки зрения профилактики недостаточной обеспеченности β -каротином. Медиана концентрации токоферолов в плазме крови свидетельствует об адекватной обеспеченности данным витамином обследованных вне зависимости от модели и кластера питания (Таблица 31). Тем не менее, доля лиц с недостаточной обеспеченностью токоферолами составила 11,6%.

Таблица 31 – Логистическая регрессионная модель связи недостаточной обеспеченности токоферолами с различными моделями и кластерами питания

Модель питания/кластер		% лиц с недостатком токоферолов	ОШ (95% ДИ)	P
Модель №1	1	2	3	4
	T1 - референс	14,2	1	–

	1	2	3	4
	T2 vs T1	7,9	0,50 (0,26–0,96)	0,036
	T3 vs T1	9,6	0,63 (0,31–1,28)	0,202
Модель №2	T1 - референс	15,0	1	–
	T2 vs T1	5,9	0,39 (0,19–0,81)	0,012
	T3 vs T1	12,9	0,88 (0,46–1,68)	0,692
Модель №3	T1 - референс	11,5	1	–
	T2 vs T1	11,0	0,89 (0,45–1,75)	0,734
	T3 vs T1	9,1	0,65 (0,33–1,27)	0,204
Модель №4	T1 - референс	7,3	1	–
	T2 vs T1	13,1	1,58 (0,82–3,06)	0,173
	T3 vs T1	11,3	1,46 (0,69–3,09)	0,325
Модель №5	T1 - референс	11,3	1	–
	T2 vs T1	11,1	1,20 (0,62–2,30)	0,588
	T3 vs T1	8,8	0,91 (0,44–1,91)	0,806
Кластеры	кластер 1 vs кластер 4	0,1	0,01 (0,00–99,9)	0,998
	кластер 2 vs кластер 4	8,1	0,64 (0,26–1,58)	0,328
	кластер 3 vs кластер 4	11,4	0,81 (0,29–2,20)	0,674
	кластер 4 референс	10,7	1	–
	кластер 5 vs кластер 4	21,4	4,71 (1,61–13,7)	0,005

У лиц со средней приверженностью к модели питания №1, №2 статистически значимо снижался риск недостаточной обеспеченности токоферолами в сравнении с лицами с наименьшей приверженностью к данным моделям. Логистическая модель с учетом кластеров питания показала, что при попадании лиц в 5 кластер питания повышается риск недостаточной обеспеченности токоферолами в сравнении с лицами, отнесенными к 4 кластеру.

Медианные концентрации обеспеченности рибофлавином не достигали референсного показателя концентрации в модели питания №3, кластерах 3 и 4. Общая доля лиц с недостаточной обеспеченностью в целом по выборке составила 48,7%.

У лиц со средней приверженностью к модели питания №1, максимальной приверженностью к модели питания №2 и №5 статистически значимо снижался риск недостаточной обеспеченности рибофлавином в сравнении с лицами с наименьшей приверженностью к данным моделям, максимальная приверженность

к модели питания №3 и средняя приверженность к модели питания №4 данный риск повышала (Таблица 32).

Таблица 32 – Логистическая регрессионная модель связи недостаточной обеспеченности рибофлавином с различными моделями и кластерами питания

Модель питания/кластер		% лиц с недостатком рибофлавина	ОШ (95% ДИ)	P
Модель №1	T1 - референс	58,6	1	–
	T2 vs T1	42,0	0,48 (0,29–0,81)	0,005
	T3 vs T1	47,1	0,63 (0,36–1,09)	0,096
Модель №2	T1 - референс	63,2	1	–
	T2 vs T1	60,3	0,86 (0,49–1,50)	0,600
	T3 vs T1	25,0	0,19 (0,11–0,34)	<0,001
Модель №3	T1 - референс	38,8	1	–
	T2 vs T1	39,8	1,06 (0,58–1,94)	0,845
	T3 vs T1	58,9	2,28 (1,30–4,02)	0,004
Модель №4	T1 - референс	38,6	1	–
	T2 vs T1	61,7	2,74 (1,62–4,61)	<0,001
	T3 vs T1	48,4	1,57 (0,91–2,69)	0,104
Модель №5	T1 - референс	61,0	1	–
	T2 vs T1	59,0	0,88 (0,52–1,50)	0,642
	T3 vs T1	24,3	0,20 (0,11–0,36)	<0,001
Кластеры	кластер 1 vs кластер 4	0,0	0,001 (0,001–99,9)	0,998
	кластер 2 vs кластер 4	15,5	0,16 (0,07–0,34)	<0,001
	кластер 3 vs кластер 4	78,0	3,02 (1,37–6,66)	0,006
	кластер 4 референс	54,1	1	–
	кластер 5 vs кластер 4	57,9	1,27 (0,44–3,67)	0,661

Логистическая модель с учетом кластеров питания показала, что при попадании лиц во 2 кластер питания снижался риск недостаточной обеспеченности рибофлавином в сравнении с лицами, отнесенными к 4 кластеру, при этом попадание в 3 кластер значительно риск увеличивало.

В ходе изучения обеспеченности витамином В6 установлено, что все 100% обследованных были на должном уровне обеспечены пиридоксином. Аналогичная картина наблюдалась по обеспеченности обследованных лиц фолатами.

8,2% обследованных лиц имели недостаточную обеспеченность витамином В12. Построение логистических регрессионных моделей показало, что при повышении приверженности к моделям питания №2, №4 и №5 снижался риск недостаточной обеспеченности витамином В12, приверженность к модели питания №3 повышало данный риск (Таблица 33).

Таблица 33 – Логистическая регрессионная модель связи недостаточной обеспеченности витамином В12 с различными моделями и кластерами питания

Модель питания/кластер		% лиц с недостатком витамина В12	ОШ (95% ДИ)	Р
Модель №1	T1 - референс	6,5	1	–
	T2 vs T1	7,9	0,42 (0,16–1,05)	0,065
	T3 vs T1	8,1	0,61 (0,33–1,36)	0,223
Модель №2	T1 - референс	17,0	1	–
	T2 vs T1	4,3	0,28 (0,12–0,64)	0,003
	T3 vs T1	4,6	0,20 (0,09–0,48)	<0,001
Модель №3	T1 - референс	3,8	1	–
	T2 vs T1	1,8	0,48 (0,12–1,94)	0,300
	T3 vs T1	15,4	4,45 (1,80–11,01)	0,001
Модель №4	T1 - референс	9,6	1	–
	T2 vs T1	7,9	0,49 (0,23–1,03)	0,060
	T3 vs T1	3,8	0,16 (0,05–0,48)	0,001
Модель №5	T1 - референс	18,3	1	–
	T2 vs T1	4,1	0,26 (0,12–0,58)	0,001
	T3 vs T1	2,9	0,17 (0,06–0,46)	0,001
Кластеры	кластер 1 vs кластер 4	0,0	0,001 (0,001–99,9)	0,998
	кластер 2 vs кластер 4	0,0	0,001 (0,001–99,9)	0,996
	кластер 3 vs кластер 4	39,6	8,00 (3,60–17,79)	<0,001
	кластер 4 референс	6,2	1	–
	кластер 5 vs кластер 4	0,0	0,001 (0,001–99,9)	0,998

Попадание лиц в 3 кластер питания увеличивает риск недостаточной обеспеченности витамином В12 в сравнении с 4 кластером питания.

Медианные концентрации обеспеченности витамином D (25-OHD) во всех моделях и кластерах питания были выше референсных значений, при этом 37,8% обследованных испытывали дефицит.

При построении логистической регрессионной модели нам не удалось установить статистически значимых связей между приверженностью к конкретной модели питания и риску недостаточной обеспеченности витамином D (Таблица 34).

Таблица 34 – Логистическая регрессионная модель связи недостаточной обеспеченности витамином D с различными моделями и кластерами питания

Модель питания/кластер		% лиц с недостатком витамина D	ОШ (95% ДИ)	P
Модель №1	T1 - референс	37,6	1	–
	T2 vs T1	39,5	1,17 (0,78–1,76)	0,445
	T3 vs T1	32,9	0,85 (0,54–1,36)	0,504
Модель №2	T1 - референс	34,8	1	–
	T2 vs T1	36,1	1,03 (0,65–1,61)	0,907
	T3 vs T1	40,2	1,25 (0,79–1,99)	0,340
Модель №3	T1 - референс	41,0	1	–
	T2 vs T1	36,3	0,80 (0,51–1,25)	0,325
	T3 vs T1	34,6	0,92 (0,60–1,40)	0,682
Модель №4	T1 - референс	38,1	1	–
	T2 vs T1	42,3	1,30 (0,87–1,93)	0,199
	T3 vs T1	27,3	0,63 (0,39–1,03)	0,063
Модель №5	T1 - референс	30,7	1	–
	T2 vs T1	39,0	1,29 (0,83–2,01)	0,252
	T3 vs T1	40,4	1,26 (0,79–2,03)	0,333
Кластеры	кластер 1 vs кластер 4	16,0	0,26 (0,09–0,78)	0,016
	кластер 2 vs кластер 4	16,2	0,26 (0,13–0,49)	<0,001
	кластер 3 vs кластер 4	16,7	0,30 (0,14–0,66)	0,003
	кластер 4 референс	43,3	1	–
	кластер 5 vs кластер 4	60,7	1,45 (0,64–3,31)	0,374

При построении логистической регрессионной модели в кластерах питания было установлено, что при попадании в 1, 2, 3 кластеры питания снижался риск недостаточной обеспеченности витамином D.

Медианные значения экскреции аскорбиновой кислоты с мочой составили 0,6 ммоль/л, при этом нам не удалось установить статистически значимой связи между риском недостаточной обеспеченности витамином С и особенностями питания.

Особый интерес представляла обеспеченность витаминами в группе лакто-овоовегетарианцев, которые входили в 3 модель питания, 3 и 4 кластер [133].

Медианные значения содержания ретинола в обоих группах соответствовало референсным значениям - 35,7 (34,7 - 43,1) мкг/дл, 100% обследуемых было обеспечено ретинолом на должном уровне, также на концентрацию ретинола может оказывать влияние его способность при недостаточном поступлении в организм высвобождаться из депо в печени.

Лица, придерживающиеся вегетарианского типа питания, 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. Вероятнее всего, это связано как с характером питания лакто-овоовегетарианцев, ограничивающих потребление рыбы и морепродуктов, так и сезонными изменениями в образовании эндогенного витамина D.

Отличия в концентрации рибофлавина у лиц с традиционным типом питания и лакто-овоовегетарианцев также 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 [133]. 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 [133].

Таким образом, обеспеченность витаминами в группе вегетарианцев отличалась от обеспеченности работников с традиционным типом питания по β-каротину (у вегетарианцев обеспеченность оказалась выше), витамину D (у вегетарианцев обеспеченность оказалась ниже), рибофлавиину (у вегетарианцев обеспеченность оказалась ниже), витамину В12 (у вегетарианцев обеспеченность оказалась ниже). У 78% лакто-овоовегетарианцев наблюдался сочетанный гиповитаминоз по нескольким витаминам. Наибольшее число лиц с сочетанным недостатком по 2 витаминам выявлено в 4 кластере – 34% обследованных, по 3 витаминам у 23% обследованных. Нарушение адекватной обеспеченности витаминами на фоне недостатка потребления макронутриентов требует коррекции рациона, а также применения витаминизированных пищевых продуктов, витаминно-минеральных комплексов.

5.4 Социально-психологический анализ пищевого поведения

Материалы и результаты главы опубликованы в статьях [37; 41; 42;161].

На основании полученных в данных при проведении анкетирования работников различных профессиональных групп получены результаты в отношении соблюдения режима питания, информированности о важности следования принципам рационального питания, связи самооценки состояния здоровья с показателями физического развития.

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, связанного с воздействием факторов образа жизни на здоровье населения, кратность приема пищи менее 3 раз в день относится к факторам риска, представляющим повышенную опасность [109].

Наличие регулярного завтрака отмечалось в среднем у 57,6% респондентов, при этом нерегулярно завтракали 26,2 % опрошенных. Отсутствие завтрака отмечалось у 18% работников. Наиболее распространенными причинами, связанными с отсутствием или нерегулярным завтраком, респонденты называли отсутствие аппетита (44,7% ответов), нехватку времени, связанную с ранним подъемом или длительным переездом к месту работы (38,4% ответов). Кроме того, ряд опрошенных предпочитали завтракать на работе. Чаще всего во время завтрака респонденты потребляли чай/кофе (73,5% ответов), бутерброды с колбасой/сыром/маслом (48,3% ответов), кашу (35,8% ответов), кондитерские изделия и выпечку (28,6% ответов), яйца/омлет (25,3% ответов), молоко и молочные продукты (21,7% ответов), горячие блюда (8,8% ответов), фрукты (3,5% ответов).

Регулярно обедали 80,6% респондентов, при этом нерегулярность или отсутствие обеда отмечали 19,4% респондентов. Чаще всего отсутствие или нерегулярность обеда была связана с нехваткой времени (84,7% ответов), отсутствием условий для организации приема пищи (36,2%). При этом услугами пунктов общественного питания постоянно пользовались 24,1% респондентов, 33,6% это делали нерегулярно, 42,3% не пользовались услугами пункта питания по различным причинам (употребляли пищу, принесенную из дома, отсутствовало свободное время, отрицательно относились к работе столовой/буфета). При изучении отношения респондентов к пункту питания на предприятии выявлено, что полностью устраивает работа пункта только лишь 45,1% респондентов, 17,3% опрошенных не устраивал ассортимент продукции, 16,9% опрошенных не устраивала ее стоимость, 16,1% отрицательно оценивали качество первых и вторых блюд, 5,3% респондентов не устраивал размер порций, 4,6% не устраивало качество выпечки, 4,3% отрицательно характеризовали салаты, 3,1% респондентов

были недовольны работой персонала. Зачастую отрицательные стороны, связанные с деятельностью пункта питания, приводили к тому, что работники приносили еду либо с собой, либо перекусывали полуфабрикатами, выпечкой и кондитерскими изделиями. При оценивании работы пункта общественного питания на предприятии по 5-ти бальной системе 38,4% опрошенных оценили его на 5 баллов, 36,7% оценили на 4 балла, 20,6% оценили на 3 балла, 4,3% оценили, как «неудовлетворительно». Во время обеда респондентами потреблялись: первые блюда (супы) – 63,3% ответов, вторые блюда – 58,8% ответов, напитки – 53,6% ответов, хлеб – 45,6% ответов, кондитерские изделия – 19,8% ответов, салаты – 17,6% ответов, фрукты – 6,5% ответов, молочные продукты – 3,9% ответов. Исходя из полученных данных потребление кондитерских изделий преобладало над потреблением овощных салатов и фруктов.

Ужинали регулярно 81,6% респондентов, 16,6% делали это нерегулярно. 77,2% опрошенных во время ужина потребляли вторые блюда, 40,3% - хлеб и хлебобулочные изделия, 27,3% - овощные салаты, 25,4% - кондитерские изделия, шоколад, 19,3% - молочные продукты, 14,6% - первые блюда, фрукты – 14,2% опрошенных. До 18.00 ужинали 5,1% опрошенных, в интервале 18.00-19.00 – 30,7% опрошенных, с 19.00-20.00 – 34,5% респондентов, в интервале 20.00-21.00 – 18,8% респондентов, позже 21.00 – 6,8% [37].

При этом изучение вклада калорийности ужина среди опрошенных показало, что 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 $42,6 \pm 8,9\%$. В соответствии с методическими рекомендациями по оценке риска, связанного с воздействием факторов образа жизни на здоровье населения, перенесение основной доли (более 50%) пищевого рациона на вечерние часы относится к факторам риска, представляющим повышенную опасность [105]. Анализ времени отхода ко сну показал, что до 21.00 ложатся спать 7,5% респондентов, с 22.00 до 23.00 – 32,8% респондентов, с 23.00 до 24.00 – 44,7% респондентов, позднее 24.00 – 10,3% респондентов, таким образом, интервал между приемом

высококалорийного ужина и ночным сном менее 4 часов наблюдался у 68,4% респондентов.

Кратность приема горячей пищи (1 раз в день) отмечалась у 22,1% опрошенных. При этом проведенная интегральная оценка риска по калорийности ужина и кратности приема пищи показала, что уровень риска, превышающий критическое значение «1,5» встречался у 22,1 % работников.

Полученные результаты свидетельствуют о наличии нарушений режима питания во всех профессиональных группах, нарушение режима питания является серьезным фактором риска в развитии алиментарно-зависимых заболеваний на фоне нарушения работниками принципов сбалансированности пищевого рациона, его качественной и количественной полноценности.

Одним из факторов, определяющих здоровье населения, является следование принципам здорового образа жизни. Несомненно, одну из ключевых ролей в этом играет здоровое питание, адекватная уровню энергопотребления физическая активность. Прогулки продолжительностью более 1 часа в течение дня совершали 12,2% опрошенных, только лишь 8,3% респондентов регулярно посещали фитнес-залы (спортивные клубы, секции), 10,2% респондентов занимались физкультурой в домашних условиях, что свидетельствует о низком уровне физической нагрузки. Данная неблагоприятная ситуация наблюдается во всех без исключения профессиональных группах и усугубляет ситуацию, связанную с нерациональным питанием работников. При этом среди лиц, занимающихся физкультурой (посещающих тренажерные залы, фитнес-центры, спортивные секции), ИМТ составил $25,4 \pm 0,7$ кг/м², среди не посещающих данные учреждения ИМТ составил $27,3 \pm 0,3$ кг/м². С профилактической целью 13,5% респондентов принимали витаминные или витаминно-минеральные комплексы.

При последующем изучении аспектов здорового питания среди опрошенных отмечено, что услугами сетей быстрого питания (фаст-фуд) регулярно пользовались 2,3% респондентов, 2-3 раза в месяц данные учреждения посещали 12,4% респондентов, 1 раз в месяц – 31,2% опрошенных. Ежедневно продукты быстрого приготовления (в том числе чипсы, сухарики, снеки) потребляли 3,5%

респондентов, 2-3 раза в месяц - 21,6% опрошенных, 45,9% - потребляли данные продукты 1 раз в месяц. При этом большинство опрошенных (93,2%), не потребляющих продукты из группы «фаст-фуда», считает их вредными.

Сладкие газированные напитки ежедневно потребляли 5,7% респондентов, 7,8% делали это 2-3 раза в неделю. При изучении способов приготовления пищи нами были получены следующие результаты: 42,7% респондентов использовали жарку, 79,6% - варку, 63,2% предпочитали тушение, 41,2% - запекание в духовом шкафу, 10,9% готовили блюда на пару. Для приготовления пищи в основном респонденты использовали растительное масло – 92,8% опрошенных, сливочное масло - 25,8%, оливковое масло – 17,6%, жир– 6,8%, маргарин – 1,5%. Информацию о здоровом питании респонденты, в основном, получали из сети «Интернет» - 59,7% опрошенных, телевидения – 41,1%, журналов – 16,9%, газет – 11,6%, медицинских работников – 9,8%, 21,3% не интересовались вопросами здорового питания. При приобретении пищевого продукта 90,3% респондентов обращали внимание на срок годности, 59,7% изучали состав, 24,8% смотрели на страну изготовителя, 19,7% обращали внимание на калорийность, 8,4% респондентов не обращали внимание на информацию, указанную на продуктах.

На вопросы и утверждения об особенностях здорового рациона, используемые в рамках выборочного наблюдения рационов питания населения, проводимого Росстатом, респонденты отвечали следующим образом (Таблица 35).

Таблица 35 – Результаты опроса респондентов в отношении особенностей здорового рациона (% респондентов)

Вопрос [170]	«Почти всегда»	«Время от времени»	«Редко»	«Никогда»
1	2	3	4	5
«Подсаливаете пищу, которую едите?»	18,9	19,4	39,3	22,5

1	2	3	4	5
«Предпочитаете нежирную мясную пищу или едите рыбу, или птицу вместо мяса?»»	32,9	47,4	14,1	5,5
«Потребляете нежирное молоко или молочные продукты?»»	27,5	30,7	28	15,7
«Используете низкокалорийную заправку для салата вместо обычной?»»	21,2	29	27,2	22,6
«Едите на десерт фрукты вместо высококалорийных кондитерских (мучных) изделий?»»	21,2	45,2	22,5	11,1

Полученные результаты свидетельствуют о том, что значительная часть респондентов редко или вообще не использовали для уменьшения калорийности рациона продукты, имеющие сниженную энергетическую ценность. Связано это с тем, что для большинства опрошенных, уменьшение доли потребляемых жиров и простых сахаров не имело серьезного значения, респонденты зачастую не ассоциировали регулирование потребления данных компонентов рациона с соблюдением принципов здорового питания (Таблица 36).

Таблица 36 – Мнение респондентов в отношении важности соблюдения принципов здорового питания (% респондентов)

Вопрос [170]	«Очень важно»	«Не очень важно»	«Совсем неважно»	«Затрудняюсь ответить»
«Использование поваренной соли в умеренных количествах»	43,4	28,6	12,1	16
«Выбор рациона с пониженным содержанием жиров»	40,9	36,6	12,1	10,4
«Выбор рациона с пониженным содержанием сахара»	39,1	40,4	9,7	9
«Выбор рациона, включающего достаточное количество фруктов и овощей»	62,3	24,7	6,2	6,8
«Выбор рациона с необходимым количеством пищевых волокон»	47	33,1	8,9	11
«Употребление разнообразных видов еды»	61,2	27	6,5	5,3
«Выбор рациона для похудения (или поддержания здорового веса)»	45,2	29,8	16,2	8,7
«Выбор рациона с достаточным количеством хлеба, круп, риса и макаронных изделий»	24,5	44,1	20,9	10,4
«Употреблять, как минимум, две порции молочных продуктов в день»	18,7	42,6	27,7	11

Обращает на себя внимание факт, связанный с осознанием значимости потребления фруктов и овощей, разнообразной пищи большей части респондентов, около половины опрошенных придавали значение потреблению пищевых волокон и выбору рациона для поддержания здорового веса. Напротив, доля респондентов, осознающих необходимость потребления достаточного количества источников сложных углеводов (хлеба, каш, круп, риса, макаронных изделий), а также молочных продуктов, составляет лишь в среднем 1/5 часть от всех опрошенных, для большинства потребление данных пищевых продуктов не имело большого значения. При изучении мнения респондентов в отношении утверждений, связанных с влиянием рациона на здоровье человека получены следующие результаты (Таблица 37).

Таблица 37 – Мнение респондентов в отношении утверждений, связанных с влиянием рациона на здоровье человека

Утверждение [170]	«Согласны»	«Не согласны»	«Затрудняюсь ответить»
1	2	3	4
«Пища сильно влияет на вероятность возникновения заболеваний, например, сердечно-сосудистых»	79,5	6,4	14,1
«Потребление разнообразных видов еды каждый день дает все витамины и минералы, которые необходимы человеку»	73,5	14,3	12,2
«Выбор правильного рациона питания зависит от знания, какие виды еды полезны, а какие нет»	80,2	8	11,8

1	2	3	4
«Существует так много рекомендаций, касающихся здорового питания, что трудно понять, во что верить»	67,5	15,3	17,2
«Некоторые люди рождены быть толстыми, а некоторые худыми, и человек мало, что может сделать, чтобы на это повлиять»	68,3	15,3	17,2

Результаты опроса по данному блоку вопросов показывают, что большинство респондентов согласны с тем, что пища оказывает влияние на здоровье, также респонденты отмечали, что разнообразная пища дает человеку необходимое количество микронутриентов, выбор здорового рациона зависит от имеющихся у человека представлений в отношении правильного питания. При этом 2/3 респондентов отмечали, что существует большое количество разнообразной информации, различных экспертных мнений о здоровом питании, в конечном итоге, «палитра» мнений мешает принятию окончательного решения по следованию конкретным принципам здорового питания. Также абсолютное большинство опрошенных придерживались мнения в отношении невозможности коррекции пищевого статуса, заложенного на генетическом уровне, путем коррекции пищевого поведения.

Полученные в ходе опроса результаты показывают, что среди респондентов достаточно распространены неправильные представления о принципах рационального питания [37; 41; 42; 161]. Кроме того, на основании результатов анкетирования показана связь фактического питания работников различных профессиональных групп с особенностями пищевого поведения, информированностью относительно принципов здорового питания.

С учетом этого необходимо разрабатывать профилактические мероприятия, направленные как на повышение информированности широких слоев населения относительно правил правильного пищевого поведения, так и внедрять комплексные программы профилактики алиментарно-зависимых заболеваний непосредственно на рабочих местах.

Из случайной выборки работников, принимавших участие в исследовании и давших согласие на исследование с применением психо-диагностических методик по выявлению фактор риска развития ожирения, с учетом ИМТ были сформированы 2 группы: №1 - ИМТ <24,9 (57 человек), №2 - ИМТ >30 (61 человек) [42].

Оценка пищевых семейных традиций с учетом изучения социально-психологических предпосылок набора избыточного веса показала, что статистически значимые различия между группами были выявлены при изучении характера отношения родителей к детям во время их расстройств: число лиц, на которых родители не обращали внимания в момент расстройства среди опрошенных группы №2 составило 26%, в группе №1 – 8% ($\varphi^* = 2,48$, при $p < 0,01$), в семьях опрошенных из группы №2 20% отмечали, что достаточно часто питались полуфабрикатами, в группе №1 – 11%; готовили много вкусной и высококалорийной еды в группе №1 по ответам 84% респондентов, в группе №2 только лишь 38% отметили данный факт ($\varphi^* = 4,96$, при $p \leq 0,05$), среди 10% опрошенных группы №2 и 60% опрошенных группы №1 любили организовывать праздничные застолья ($\varphi^* = 5,64$, при $p \leq 0,01$), 32% опрошенных группы №1 и 54% опрошенных группы №2 имеют свои «фирменные» блюда и рецепты, которые передаются из поколения в поколение ($\varphi^* = 2,24$, при $p < 0,05$), указанные различия свидетельствуют о том, среди лиц с ожирением менее выражен «культ еды», в отличие от лиц с нормальной массой тела, в чьих семьях любят готовить и любят поесть, при этом этого не стесняются [42]. Показано, что прием пищи у большинства лиц с ожирением связан с возникновением чувства голода, треть лиц с ожирением затрудняются соблюдать диету. Также лица с ожирением испытывают

необходимость потребления десерта после основного приема пищи (27% опрошенных лиц ($\varphi^* = 3,7$, при $p < 0,01$), 79% респондентов, страдающих ожирением, испытывают необходимость коррекции своего пищевого поведения ($\varphi^* = 3,69$, при $p < 0,01$) и осведомлены о последствиях избыточного пищевого статуса для здоровья [42].

Таким образом, лица с ожирением 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 [42].

Результаты диагностики акцентуации характера показали, что среди лиц, страдающих ожирением, наиболее выраженным типом акцентуации характера является застревающая акцентуация, для которой характерны длительные периоды эмоциональных переживаний, «застреванием» чувства гордости, собственного достоинства, при этом именно лица с таким типом наиболее подвержены обидам, они наиболее склонны к мести, недоверчивы, подозрительны [42]. Также среди лиц с ожирением выявлена циклотимная акцентуация характера, в разных ситуациях данная категория ведет себя эмоционально различно (от возбудимости (гипертимность) до подавленности (дистимность)). Выраженность застревающей и эмотивной акцентуации среди лиц с ожирением была статистически значимо выше чем в группе лиц с нормальным ИМТ, данное обстоятельство оказывает серьезное влияние на характер пищевого поведения [42].

Кроме того, нами было выявлено, что эмоциогенный тип пищевого поведения – «заедание стресса» у лиц с ожирением превышал норму, данное обстоятельство характеризуется гиперфагической реакцией на различные эмоциональные переживания и расстройства (Таблица 38).

Таблица 38 – Результаты исследования типов пищевого поведения [42]

Группы	Эмоциогенный тип, баллы (норма <1,8)	Экстернальный тип, баллы (норма <2,7)	Ограничительный тип, баллы (норма <2,4)
Группа №1	2,7	1,8	3,1
Группа №2	2,9	2,8	2,3
U	1054,5	582,5	656,0
p	0,176	0,0001*	0,0001*

* $p \leq 0,001$ (между группами №1 и №2)

Показатель экстернального типа пищевого поведения среди лиц с ожирением незначительно превышал норму и оказался статистически значимо выше, чем у опрошенных в группе №1, это означает, что 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 [42].

Показатель ограничительного типа пищевого поведения среди лиц с нормальной массой тела статистически значимо оказался выше нормы, чем у опрошенных лиц с ожирением. Это говорит о том, в отличие от лиц с ожирением, лицам с нормальным ИМТ легче контролировать пищевое поведение, ограничивая себя в приеме пищи, регулируя частоту, объем порции [42]. Стоит отметить, что при нахождении лиц с ожирением в ограничительном статусе очень часто возникают «срывы», что впоследствии приводит к эмоциональным переживаниям, депрессиям, и является следствием потери контроля над массой тела. Полученные результаты показали, что для лиц с ожирением характерно эмоционально-

зависимое сложно контролируемое пищевое поведение, основанное, зачастую, на негативных эмоциях

Ретроспективный анализ на тему: «Мои отношения с едой» показал, что 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 ($p=0,032$) встречались среди лиц с ожирением [42].

Таким образом, социально-психологическая оценка пищевого поведения у лиц с ожирением показала, что своевременная семейная профилактика ожирения является одной из ключевых направлений в борьбе с факторами риска развития алиментарно-зависимых заболеваний, особенно в семьях с неблагоприятным «психологическим климатом», выявление индивидуальных особенностей личности позволяет на современном уровне осуществить коррекцию пищевого поведения.

Применение комплексной оценки пищевого статуса с использованием анкетирования, включающего изучение параметров образа и качества жизни, социально-психологический анализ пищевого поведения, самооценку состояния здоровья, при проведении массовых скрининг-исследований, может способствовать раннему выявлению профессиональных групп риска с алиментарно-зависимыми заболеваниями, а также своевременно проводить профилактику нарушений пищевого поведения, коррекцию режима и фактического питания в организованных коллективах трудоспособного населения.

ГЛАВА 6. ОЦЕНКА НАГРУЗКИ КОНТАМИНАНТОВ ПИЩИ АНТРОПОГЕННОЙ ПРИРОДЫ НА НАСЕЛЕНИЕ

На сегодняшний день изучение контаминации пищевых продуктов токсичными элементами является одной из приоритетных задач в области осуществления санитарно-гигиенического мониторинга. Государственная система наблюдения в данном направлении позволяет осуществлять не только контроль за соблюдением нормативов поступления в организм чужеродных агентов, но и проводить оценку риска здоровья населения с последующей коррекцией поступления токсических элементов через систему государственного санитарно-эпидемиологического надзора и контроля, затрагивающего управление рассчитанными рисками. Деятельность Роспотребнадзора напрямую связана с обеспечением безопасности потребителя посредством недопущения ввоза, реализации и распространения продукции, контаминированной химическими, биологическими и радиоактивными агентами в дозах, превышающих установленные нормативы. На сегодняшний день в РФ сформирована четкая система, обеспечивающая не только санитарно-эпидемиологический надзор за безопасностью продовольственного сырья и пищевых продуктов, но и используется риск-ориентированный подход в данном направлении, осуществляется информирование потребителей о рисках здоровью, связанных с фактором питания.

Следует отметить, что Управлением Роспотребнадзора по Самарской области на регулярной основе осуществляется мониторинг за безопасностью пищевых продуктов. За исследованный период удельный вес проб продовольственного сырья и пищевых продуктов, превышающих гигиенические нормативы по содержанию химических контаминантов, составил в среднем 0,3%.

6.1 Оценка неканцерогенных и канцерогенных рисков здоровью с учетом кластеров питания

Материалы и результаты главы опубликованы в статье [7].

В рамках настоящего исследования была проведена оценка содержания контаминантов в пищевых продуктах на основании анализа данных (n=71204), представленных отделом социально-гигиенического мониторинга из регионального информационного фонда, формируемого Управлением Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека по Самарской области за 11-летний период.

На основе информации по контаминации пищевых продуктов за изучаемый период была разработана база данных «База данных по контаминации продуктов питания», предназначенная для сбора, хранения, динамической обработки и последующей оценки неканцерогенных и канцерогенных рисков [7]. Работа по оценке канцерогенных и неканцерогенных рисков велась исключительно с массивом данных, из которого предварительно были исключены все выпадающие значения, а также значения с превышением гигиенических нормативов, в связи с тем, что они не могут оказать влияние на здоровье населения по причине законодательного запрета на реализацию продуктов с превышением указанных нормативов. В группу исследуемых пищевых продуктов входили продукты как местного производства, так и ввозимые с территории иных субъектов РФ, а также продукты импортного происхождения.

В исследовании изучались основные группы 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) в которых определялось содержание кадмия, ртути, свинца, мышьяка, гексахлорцилогексана (ГХЦГ), ДДТ, нитратов, нитритов, афлатоксина В1, бенз(а)пирена [7] (Рисунок 20).

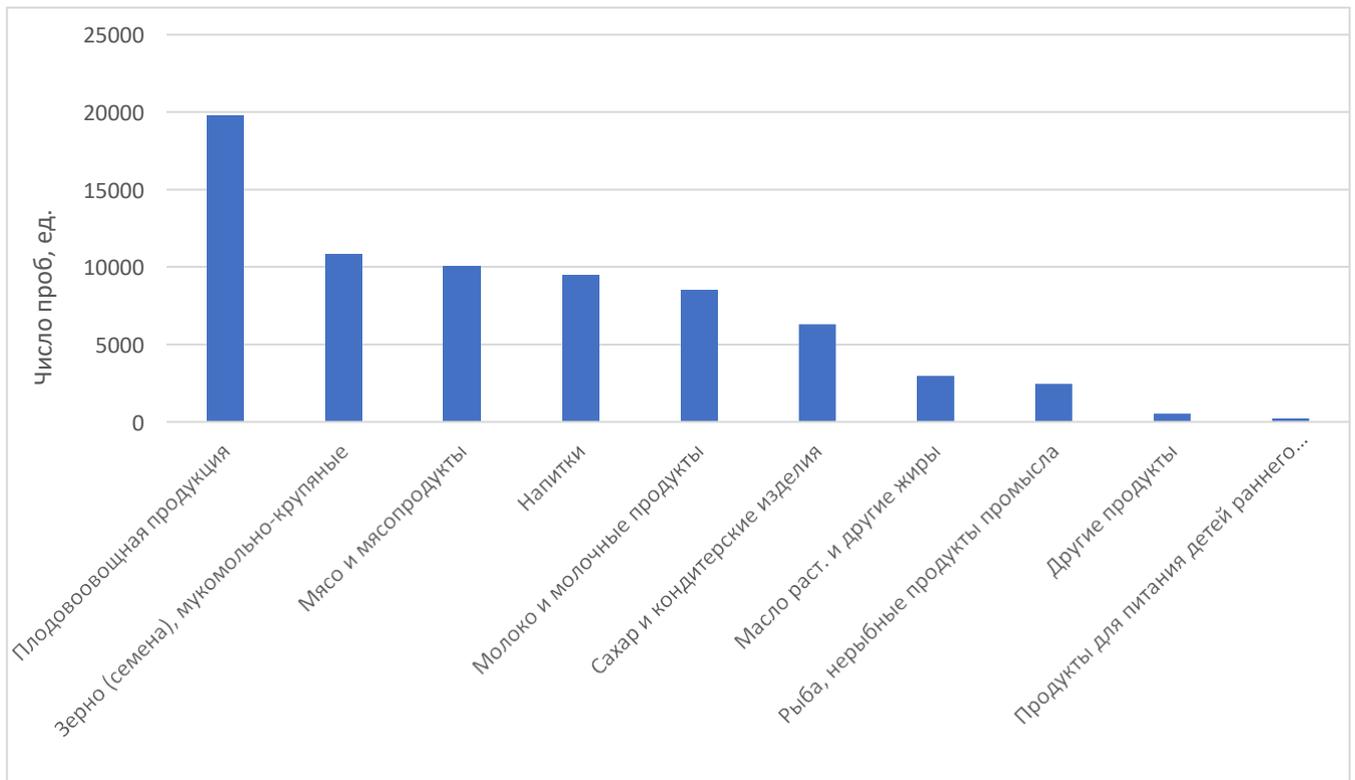


Рисунок 20 – Распределение проанализированных проб по пищевым продуктам за 2006-2018 гг.

Анализ распределения выполненных проб пищевых продуктов показал, что 28% всех проб приходится на плодоовощную продукцию, 15% - зерно (семена), мукомольно-крупяные изделия, 14% на мясо и мясопродукты, 13% на напитки, 12% на молоко и молочные продукты [7]. Наибольшее число исследований проводилось на изучение содержания ртути, свинца, кадмия, мышьяка, нитратов, ГХЦГ, ДДТ. В структуре проанализированных проб преобладали пробы отечественного производства, в том числе продуктов, произведенных на территории Самарской области, доля исследуемых региональных пищевых продуктов составила – 82%, ввезенных с территории других регионов РФ – 9,2%, 8,8 % проб приходилось на импортные продукты (рисунок 21). На долю импортных напитков, плодоовощных продуктов, сахара и кондитерских изделий приходилось 86% от всех проанализированных проб импортного происхождения.

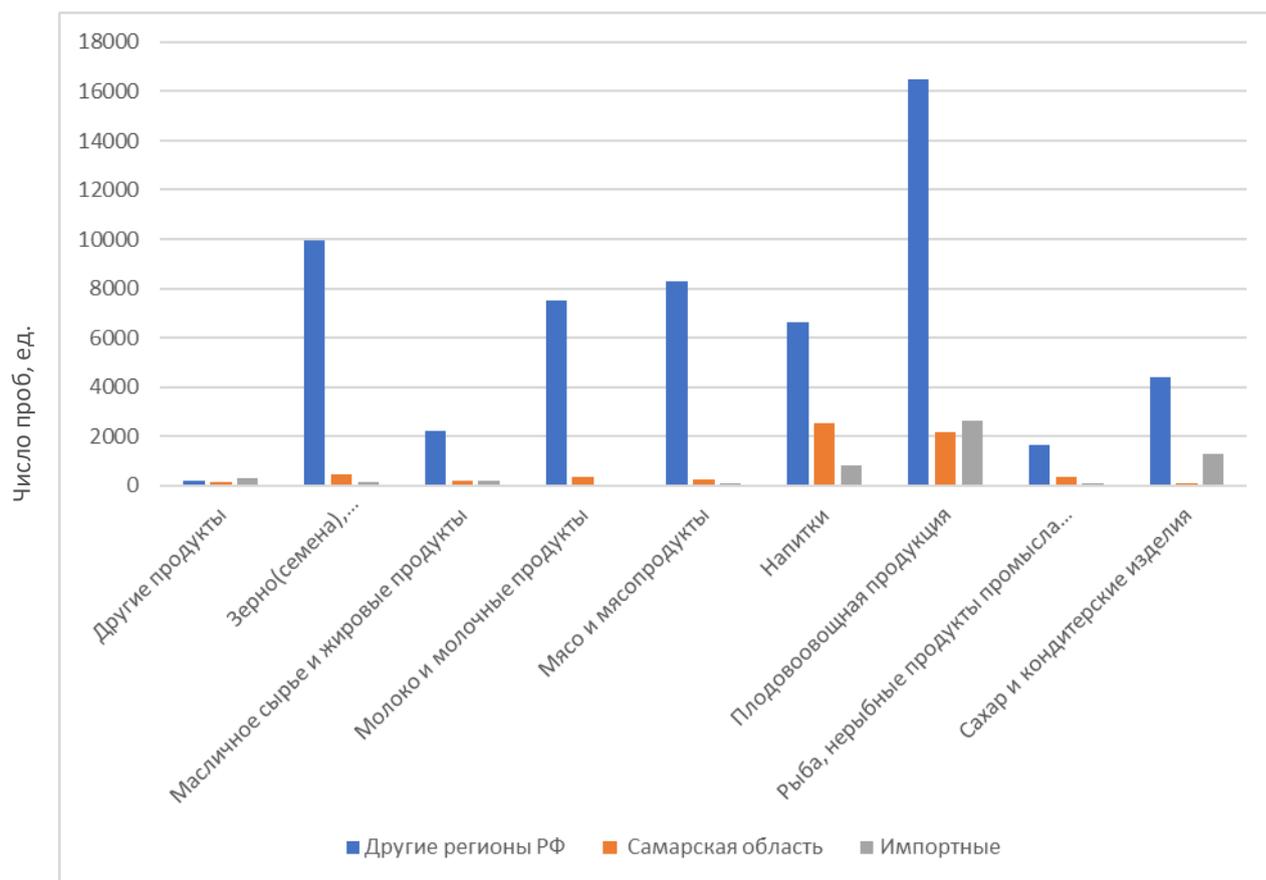


Рисунок 21 – Распределение выполненных проб основных групп пищевых продуктов по происхождению

Среди пищевых продуктов, произведенных на территории Самарской области, максимальное число исследований приходилось на плодоовощную продукцию, зерно (семена), мукомольно-крупяные изделия, мясо и мясопродукты, молоко и молокопродукты.

Анализ содержания контаминантов в пищевых продуктах и продовольственном сырье осуществлялся по значениям средней, медианы и 90-го перцентиля [7] (Таблица 39).

Таблица 39 – Среднее значение, медиана, 90-й процентиль содержания контаминантов (мг/кг) в группах пищевых продуктов (по данным за 2006-2018 г.)

Группа продуктов/контаминант	M±m	Me	90%
1	2	3	4
Кадмий			
Хлеб и хлебные продукты	0,015±0,007	0,0103	0,0265
Масло растительное и другие жиры	0,01245±0,003	0,009	0,0224
Молоко и молочные продукты	0,0109±0,004	0,0125	0,0162
Мясо и мясные продукты	0,0109±0,003	0,00775	0,0247
Яйцо	0,004±0,004	0,004	0,004
Рыба и рыбные продукты	0,0178±0,01	0,011565	0,0374
Сахар и кондитерские изделия	0,0173±0,018	0,01225	0,0283
Фрукты и ягоды	0,0097±0,001	0,0103	0,0108
Овощи и бахчевые	0,008±0,0038	0,006	0,0147
Картофель	0,0057±0,0018	0,0048	0,0094
Ртуть			
Хлеб и хлебные продукты	0,0058±0,003	0,0028	0,0106
Масло растительное и другие жиры	0,0043±0,0018	0,0028	0,00753
Молоко и молочные продукты	0,0023±0,00075	0,0018	0,0035
Мясо и мясные продукты	0,006±0,0016	0,005265	0,01295
Яйцо	0,003±0,002	0,0029	0,00448
Рыба и рыбные продукты	0,023±0,018	0,01606	0,04756
Сахар и кондитерские изделия	0,0077±0,009	0,0051	0,01735
Фрукты и ягоды	0,003±0,001	0,00254	0,00505
Овощи и бахчевые	0,0037±0,002	0,0015	0,00935
Картофель	0,003±0,0017	0,00125	0,0098
Свинец			
Хлеб и хлебные продукты	0,06966±0,018	0,0463	0,156

1	2	3	4
Масло растительное и другие жиры	0,0346±0,007	0,02225	0,0721
Молоко и молочные продукты	0,039±0,0156	0,03884	0,0669
Мясо и мясные продукты	0,134±0,014	0,04405	0,107
Яйцо	0,03±0,02	0,0259	0,058
Рыба и рыбные продукты	0,116±0,05	0,0762	0,25512
Сахар и кондитерские изделия	0,053±0,015	0,0336	0,1058
Фрукты и ягоды	0,037±0,016	0,026	0,0736
Овощи и бахчевые	0,177±0,25	0,0348	0,134
Картофель	0,067±0,069	0,06065	0,1283
Мышьяк			
Хлеб и хлебные продукты	0,0214±0,0146	0,02325	0,0384
Молоко и молочные продукты	0,017±0,007	0,014	0,0275
Мясо и мясные продукты	0,021±0,015	0,0231	0,02825
Яйцо	0,0116±0,007	0,0122	0,0122
Рыба и рыбные продукты	0,074±0,06	0,0284	0,2438
Сахар и кондитерские изделия	0,019±0,004	0,0195	0,0265
Фрукты и ягоды	0,025±0,022	0,0253	0,0273
Овощи и бахчевые	0,13±0,31	0,0178	0,0495
Картофель	0,23±0,61	0,007	0,0593
ГХЦГ			
Хлеб и хлебные продукты	0,0265±0,05	0,00512	0,0543
Масло растительное и другие жиры	0,033±0,034	0,0147	0,0296
Молоко и молочные продукты	0,007±0,003	0,0061	0,0072
Мясо и мясные продукты	0,007±0,003	0,00475	0,0188
Яйцо	0,01625±0,019	0,01625	0,01625

1	2	3	4
Рыба и рыбные продукты	0,0047±0,002	0,004645	0,0073
Сахар и кондитерские изделия	0,0053±0,001	0,0049	0,00715
Фрукты и ягоды	0,004±0,0009	0,0042	0,0049
Овощи и бахчевые	0,0714±0,17	0,00352	0,1048
Картофель	0,016±0,026	0,00324	0,07352
ДЦТ			
Хлеб и хлебные продукты	0,0055±0,003	0,00532	0,0065
Масло растительное и другие жиры	0,0375±0,026	0,00955	0,0276
Молоко и молочные продукты	0,0059±0,002	0,0049	0,0054
Мясо и мясные продукты	0,019±0,027	0,0143	0,03622
Яйцо	0,005	0,005	0,005
Рыба и рыбные продукты	0,007±0,004	0,00515	0,01139
Сахар и кондитерские изделия	0,008±0,008	0,0048	0,0078
Фрукты и ягоды	0,006±0,003	0,0051	0,006
Овощи и бахчевые	0,0102±0,0107	0,00472	0,0248
Картофель	0,01008±0,0105	0,00444	0,03342
Нитраты			
Фрукты и ягоды	29,2±10	26,465	49,621
Овощи и бахчевые	150,75±21,5	80,625	301,745
Картофель	95,45±13,76	87,295	172,5
Нитриты			
Мясо и мясные продукты	5,67±1,99	0,0155	18,5
Афлатоксин В1			
Хлеб и хлебные продукты	0,0008±0,0003	0,00019	0,0021
Масло растительное и другие жиры	0,01±0,019	0,0002	0,005
Сахар и кондитерские изделия	0,00067±0,0004	0,00019	0,0020

1	2	3	4
Бенз(а)пирен			
Масло растительное и другие жиры	0,0002±0,00014	0,0001	0,00042
Мясо и мясные продукты	0,000317±0,0007	0,0001	0,0007
Рыба и рыбные продукты	0,00046±0,00052	0,0001	0,00136

Анализ контаминации пищевых продуктов по медианному значению в различных группах пищевых продуктов позволяет проводить оценку не только по абсолютным уровням контаминации, но и дает возможность проводить ранжирование пищевых продуктов по степени загрязнения указанными соединениями, информация о концентрации контаминантов в пищевых продуктах используется для последующей оценки экспозиции и расчетом канцерогенных и неканцерогенных рисков здоровью.

На следующем этапе исследования проводилась оценка экспозиции контаминантами для выявления основных групп продуктов, вносящих наибольший вклад в суммарную экспозицию, а также проводился расчет коэффициента опасности развития неканцерогенных эффектов [112].

Для расчета среднесуточной дозы использовались медиана и 90-й процентиль содержания контаминанта (для моделирования условия потребления населением продуктов, содержащих концентрации контаминантов, близких к максимальным значениям в массиве данных, для последующего расчета рисков и принятия управленческих решений («пессимистический сценарий»)).

В связи с тем, что у каждого респондента была определена максимальная приверженность к той или иной модели питания, в 4 главе нами были сформированы однородные кластеры питания, объединившие группы респондентов по характеру пищевого поведения. Таким образом, последующий анализ неканцерогенных и канцерогенных рисков строился с учетом индивидуального потребления пищевых продуктов исходя из кластеризации

питания, что позволяет более дифференцированно подходить к оценке рисков здоровью, в отличие от ранее применявшегося подхода с использованием уровней годового потребления по данным Росстата. 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 по каждому изучаемому контаминанту как по медианным значениям экспозиции, так и по 90 перцентилю в выделенных в предыдущей главе кластерах питания [7].

Таблица 40 – Суммарные индексы опасности в кластерах питания, рассчитанные с учетом коэффициентов опасности (по медиане и 90 перцентилю)

Кластеры питания	Кадмий	Ртуть	Свинец	Мышьяк	ГХЦГ	ДДТ	Нитраты	Нитриты	Афлатоксин В1	Бенз (а) пирен	НИ Σ
	Медиана										
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 перцентиль										
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

Значения суммарного индекса опасности, рассчитанного с учетом экспозиции изучаемых контаминантов по медиане, оказался наибольшим в кластерах 1 и 2, наименьшим в кластере 4 (Таблица 40). Это было, в основном, обусловлено поступлением с пищевыми продуктами таких контаминантов как ДДТ (мясо и мясопродукты, хлеб и хлебные продукты, овощи и бахчевые, молоко и молочные продукты), нитраты (свекла, листовые салаты, капуста морковь, огурцы, помидоры, картофель, фрукты и ягоды), кадмий (хлеб и хлебные продукты, молоко и молочные продукты), свинец (хлеб и хлебные продукты, овощи и бахчевые, молоко и молочные продукты), мышьяк (за счет хлеба и хлебных продуктов, овощей и бахчевых, фруктов и ягод, мяса и мясопродуктов) [7]. Значение суммарного индекса опасности, рассчитанного 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 таких контаминантов как нитраты (овощи и бахчевые, картофель, фрукты и ягоды), кадмий (хлеб и хлебные продукты, мясо и мясопродукты), ртуть (хлеб и хлебные продукты, овощи и бахчевые, мясо и мясопродукты), свинец (хлеб и хлебные продукты, овощи и бахчевые, мясо и мясопродукты), ДДТ (мясо и мясопродукты, овощи и бахчевые, картофель), мышьяк (хлеб и хлебные продукты, овощи и бахчевые, молоко и молочные продукты) [7].

Основными контаминантами, вносящими существенный вклад в формирование суммарного индекса опасности, рассчитанного с учетом средних медианных значений признаны нитраты, ДДТ, а также тяжелые металлы (ртуть, свинец, мышьяк, кадмий) (Рисунок 22).

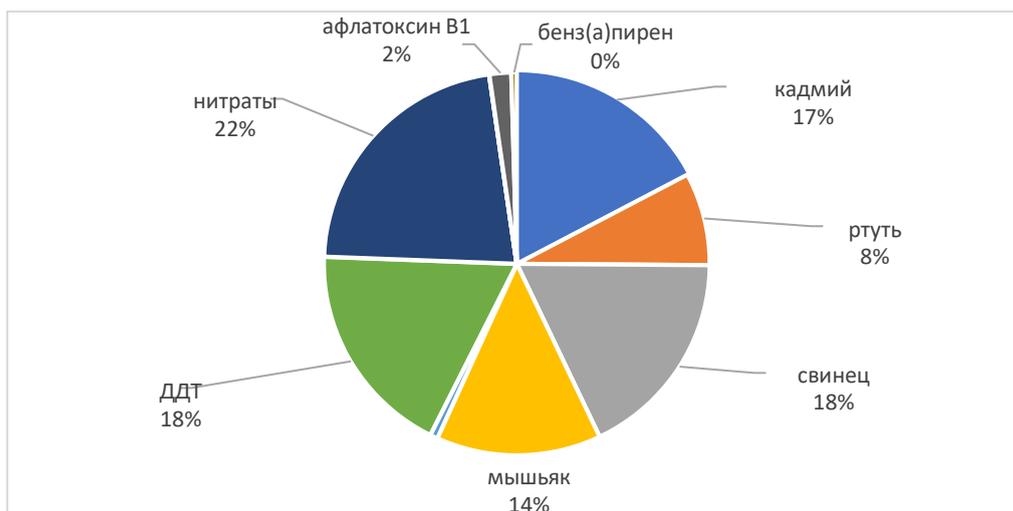


Рисунок 22 – Вклад контаминантов в суммарный индекс опасности (по медиане)

Аналогичная картина выявлена при оценке вклада суммарного индекса опасности по 90 перцентилю, где также отмечен наибольший вклад нитратов, ДДТ, тяжелых металлов (Рисунок 23). Изучение влияния отдельных элементов на формирование суммарного индекса опасности позволило выявить основные группы пищевых продуктов, формирующих данный индекс с учетом комбинированного перорального поступления контаминантов в организм: 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%).

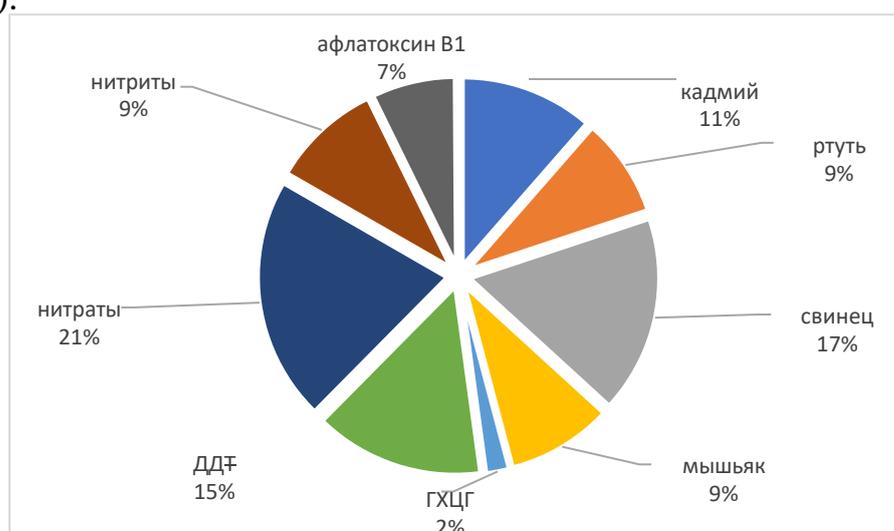


Рисунок 23 – Вклад контаминантов в суммарный индекс опасности (по 90 перцентилю).

В соответствии с "Руководством по оценке риска для здоровья населения при воздействии химических веществ, загрязняющих окружающую среду" [193] для ряда изучаемых контаминантов определены критические органы и системы (Таблица 41).

Таблица 41 – Воздействие контаминантов на критические органы и системы [193]

Контаминант	Критические органы и системы
Кадмий	Почки, гормональная система
Ртуть	Иммунная система, почки, ЦНС, репродуктивная система, гормональная система
Свинец	ЦНС, нервная система, кровь, репродуктивная система, гормональная система
Мышьяк	Кожа, центральная и периферическая нервная система, сердечно-сосудистая система, иммунная система, гормональная система (диабет), ЖКТ
ДДТ	Печень, гормональная система
Нитраты	Кровь (methb), сердечно-сосудистая система
Нитриты	Кровь (methb)
Бенз(а)пирен	Рак, развитие

Наибольший неканцерогенный риск по медианным значениям экспозиции обусловлен поступлением нитратов в кластере 3 на уровне 0,35, по 90 перцентиллю на уровне 1,1 и, соответственно, при данном сценарии поступления контаминанта негативному воздействию будет подвергаться кровеносная и сердечно-сосудистая система.

При сценарии одновременного поступления выявленных контаминантов с максимальными уровнями неканцерогенного риска в изучаемых группах приведет к негативному воздействию на различные органы и системы организма (Таблица 42).

Таблица 42 – Суммарный индекс (НИ) опасности при комбинированном воздействии контаминантов на отдельные органы и системы с учетом экспозиции по 90 перцентилю

Критические органы и системы/контаминант	Кластер 1	Кластер 2	Кластер 3	Кластер 4	Кластер 5
Гормональная система (кадмий, ртуть, свинец, мышьяк, ДДТ)	2,34	2,29	2,16	1,79	2,17
Нервная система (ртуть, свинец, мышьяк)	1,27	1,26	1,18	1	1,21
Сердечно-сосудистая система (мышьяк, нитраты)	1,19	1,26	1,43	0,9	0,94
Иммунная система (ртуть, мышьяк)	0,66	0,65	0,62	0,52	0,61
Кожа (мышьяк)	0,34	0,34	0,33	0,27	0,31
ЖКТ (мышьяк)	0,34	0,34	0,33	0,27	0,31
Почки (кадмий, ртуть)	0,76	0,73	0,67	0,59	0,73
Кровь (свинец, нитраты, нитриты)	1,91	1,95	1,99	1,38	1,58
Репродуктивная система (ртуть, свинец)	0,93	0,92	0,85	0,73	0,9
Печень (ДДТ)	0,63	0,61	0,6	0,45	0,53

Максимальное значение индекса опасности установлено для гормональной системы в кластерах 1 и 2 и было обусловлено комбинированным влиянием на организм мышьяка, кадмия, ртути, свинца, ДДТ. Второе ранговое место по уровню суммарного индекса опасности установлено для кровеносной системы в кластерах 3 и 2, обусловлено воздействием свинца, нитратов и нитритов. Третье ранговое место установлено для нервной системы (влияние ртути, свинца и мышьяка),

максимальные значения суммарного риска были выявлены у кластеров 1 и 2. Влияние на сердечно-сосудистую систему обусловлено мышьяком и нитратами, наибольший суммарный риск выявлен в кластере 3.

Изучение и оценка риска развития канцерогенных эффектов осуществлялась в соответствии с "Руководством по оценке риска для здоровья населения при воздействии химических веществ, загрязняющих окружающую среду" [193], на основании полученных значений экспозиции контаминантов по медиане и по 90 процентилю с учетом факторов канцерогенного потенциала (факторов наклона, SF₀) для каждого контаминанта были рассчитаны индивидуальные и популяционные канцерогенные риски по медианным значениям экспозиции и 90 процентилю [7] (Таблица 43).

Таблица 43 – Значения индивидуальных и популяционных канцерогенных рисков в профессиональных группах трудоспособного населения (экспозиция по медиане, 90 перцентилю)

Контаминанты	Кластер 1	Кластер 2	Кластер 3	Кластер 4	Кластер 5	Кластер 1	Кластер 2	Кластер 3	Кластер 4	Кластер 5
Медиана					90 перцентиль					
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 перцентиль					
Популяционный канцерогенный риск (PCR) на 10 000 населения					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

При изучении суммарных индивидуальных и популяционных канцерогенных рисков, обусловленных комбинированным воздействием кадмия, свинца, мышьяка, ДДТ, бенз(а)пирена, ГХЦГ по медиане были получены данные о том, что уровень риска во всех кластерах соответствовал третьему диапазону (индивидуальный риск в течение всей жизни в диапазоне от $1E-04$ до $1E-03$) и приемлем для профессиональных групп и неприемлем для населения в целом [193]. В случае обнаружения указанного уровня риска необходимо разрабатывать и проводить плановые оздоровительные мероприятия, в том числе с учетом углубленной оценки формирования указанного риска. При этом наибольшие значения суммарного индивидуального риска отмечены в кластерах 1 и 2.

Основными контаминантами, формирующими данный вид риска признаны мышьяк и ГХЦГ (Рисунок 24).

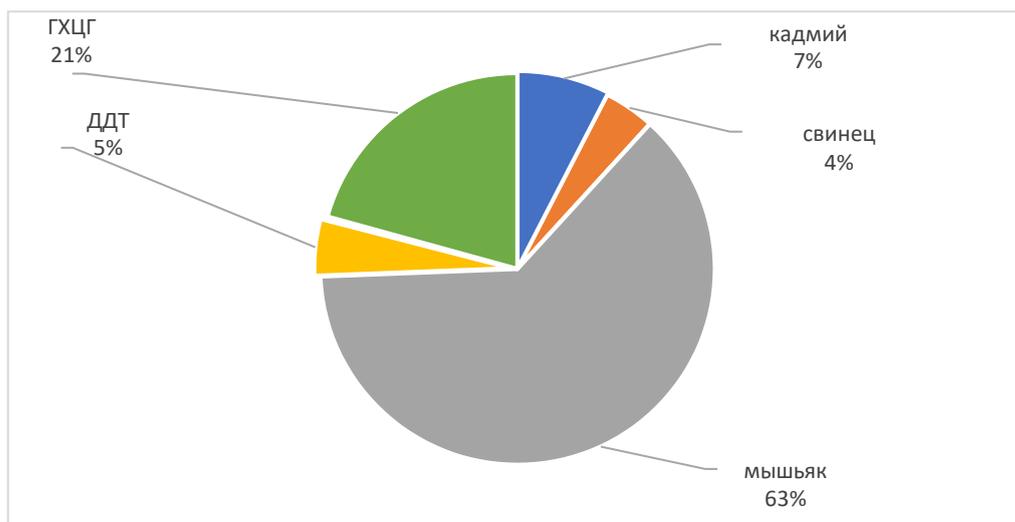


Рисунок 24 – Вклад контаминантов в индивидуальный канцерогенный риск (по медиане)

При сценарии одновременного поступления в организм кадмия, свинца, мышьяка, ДДТ, бенз(а)пирена, ГХЦГ в значениях пожизненной экспозиции по 90 перцентилю, рассчитанные индивидуальные канцерогенные риски в изучаемых кластерах относились к 4 диапазону, и характеризовались как неприемлемые (индивидуальный риск в течение всей жизни, равный или более 0,001) [7]. Данный вид риска неприемлем ни для профессиональных групп, ни для населения в целом, и требует принятия срочных организационных мероприятий по снижению риска

[193]. Как и в случае оценки суммарного риска по медиане во всех изучаемых группах основными контаминантами, формирующими данный вид риска признаны ГХЦГ и мышьяк (Рисунок 25).

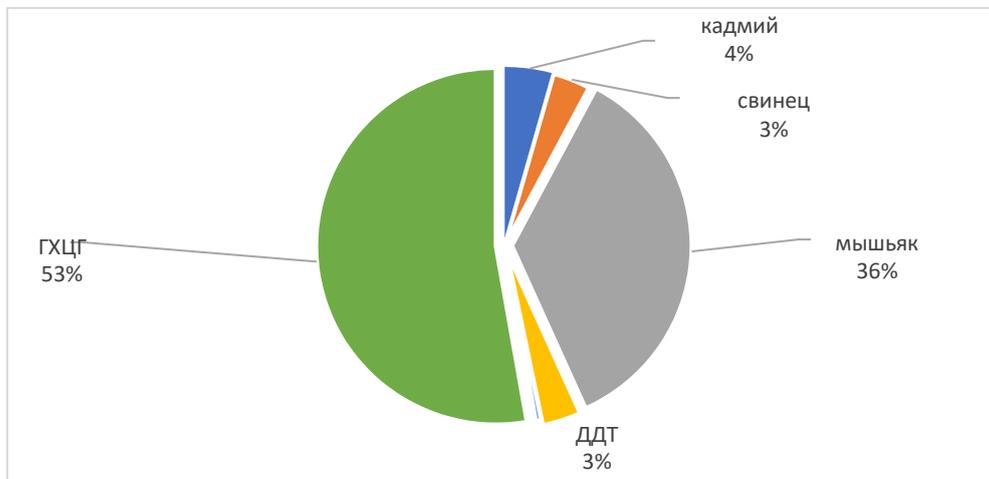


Рисунок 25 – Вклад контаминантов в индивидуальный канцерогенный риск (по 90 процентилю)

Таким образом, именно ГХЦГ при данном сценарии является приоритетным контаминантом, формирующим основной вклад в формирование канцерогенного риска, при этом, в основном, за счет потребления хлеба и хлебных продуктов, овощей и бахчевых, картофеля.

Популяционные канцерогенные риски (дополнительные случаи рака на 70 лет) [193] от воздействия изучаемых контаминантов по медиане в среднем составили 8 случаев рака на 10 тыс. населения, по 90 процентилю - 27 случаев рака на 10 тыс. населения.

6.2 Оценка неканцерогенных и канцерогенных рисков здоровью на основе построения эволюционных моделей

Материалы и результаты главы опубликованы в статье [7].

Другим методическим подходом к оценке рисков здоровью, обусловленных контаминацией пищевых продуктов, является гигиеническая оценка риска здоровью населения на основе построения эволюционных моделей [114].

В соответствии с концепцией построения эволюционных моделей риска человеческий организм рассматривается как открытая система, на которую оказывают различное влияние факторы окружающей среды, при этом указанное воздействие зачастую связано с неблагоприятными эффектами на определенные органы и системы человека. Организм человека в ответ на влияние отрицательных внешних факторов начинает восстановление поврежденных функций, либо происходит накопление нарушений, приводящее к развитию патологических процессов в органе, системе, в итоге, развитию заболеваний.

В нашем исследовании построение эволюционных моделей основывалось на комбинированном влиянии контаминантов, поступающих в организм с пищевыми продуктами, с учетом их концентрации в указанных компонентах рациона по медиане, среднегодового объема потребления, средних значений массы тела потребителей продуктов (сценарий воздействия). В основу построения включались критические органы и системы, подвергающиеся наибольшему воздействию контаминантов. Прирост риска повреждающего воздействия определялся на основе парных зависимостей.

При оценке неканцерогенных рисков по заданному сценарию определялись возрастные периоды жизни человека, в которые уровни риска переходили поэтапно с уровня «пренебрежимо малого» (менее 0,05) на уровень «умеренного риска» (0,05 - 0,35), далее на уровень «высокого риска» (0,35 - 0,6) и на уровень «очень высокого риска» (более 0,6). Для сравнения использовались временные периоды смены уровней риска в изучаемой группе (в расчете использовались усредненные данные фактического потребления пищевых продуктов и массы тела [7] (Таблица 44).

Таблица 44 – Возрастные периоды наступления различных уровней неканцерогенного риска в зависимости от группы пищевых продуктов с учетом концентрации контаминантов по медиане (лет)

Группы пищевых продуктов	Возрастной период наступления риска, лет				
	Кластер 1	Кластер 2	Кластер 3	Кластер 4	Кластер 5
1	2	3	4	5	6
Умеренный риск					
Хлеб и хлебные продукты	55,1	56,3	61,2	59,2	60,6
Картофель	74	74	75,5	75	73,7
Овощи и бахчевые	66,2	62,3	69,4	66,28	66,1
Фрукты и ягоды	67,5	64,6	68,1	68,8	65
Мясо и мясные продукты	65	67,3	70	70,3	68,8
Молоко и молочные продукты	58,8	61	64,1	60,1	60
Яйца	78,3	78,2	78,3	78,1	78,7
Рыба и рыбные продукты	76,3	77,5	78	77,3	77,5
Сахар и кондитерские изделия	70,2	71,2	72	69,7	70,2
Масло растительное и другие жиры	87,5	94,1	97,1	>100	97,3
Высокий риск					
Хлеб и хлебные продукты	73,2	73,1	75	74,8	74,7
Картофель	77,5	77,7	77,8	77,8	78,2
Овощи и бахчевые	76,2	75,1	77,1	77,2	76,2
Фрукты и ягоды	77,3	76,1	77,1	77,2	76,3
Мясо и мясные продукты	76,2	76,8	77,2	77,5	76,4
Молоко и молочные продукты	74,2	75,1	76,2	74,9	75,2
Яйца	78,5	78,4	78,4	78,3	78,9

1	2	3	4	5	6
Рыба и рыбные продукты	76,6	78,7	78,4	78,6	78,8
Сахар и кондитерские изделия	77,3	77,8	76,4	77,4	77,5
Масло растительное и другие жиры	>100	>100	>100	>100	>100
Очень высокий риск					
Хлеб и хлебные продукты	75,1	75,4	76,8	76	76,2
Картофель	78,8	78,3	78,4	78,2	78,8
Овощи и бахчевые	77,2	76,3	77,5	78	77,5
Фрукты и ягоды	77,5	77,5	77,4	78	77
Мясо и мясные продукты	76,9	77,1	78,2	78	77,1
Молоко и молочные продукты	76,3	76,3	77,1	77,4	76,2
Яйца	78,5	78,5	78,5	78,4	79,1
Рыба и рыбные продукты	76,9	79,3	78,7	79,8	80
Сахар и кондитерские изделия	77,8	78,1	77,8	77,4	77,6
Масло растительное и другие жиры	>100	>100	>100	>100	>100

В качестве типовой модели для построения эволюционных рисков был выбран 4 кластер как наиболее широко представленный среди респондентов. На основании расчетов уровней неканцерогенных рисков были выявлены приоритетные группы пищевых продуктов, при потреблении которых возможно развитие наиболее ранних изменений: так наиболее ранний переход на уровень умеренного риска происходит при расчетном потреблении хлеба и хлебных продуктов (59,2 лет), молока и молочных продуктов (60,1 года), овощей и бахчевых (66,28 года), данное обстоятельство указывает на максимальную рисковую нагрузку в связи потреблением указанных групп пищевых продуктов в изучаемой группе (Рисунки 26, 27).



Рисунок 26 – Приведенный индекс неканцерогенного риска при расчетном потреблении хлеба и хлебобулочных изделий (медианная концентрация)

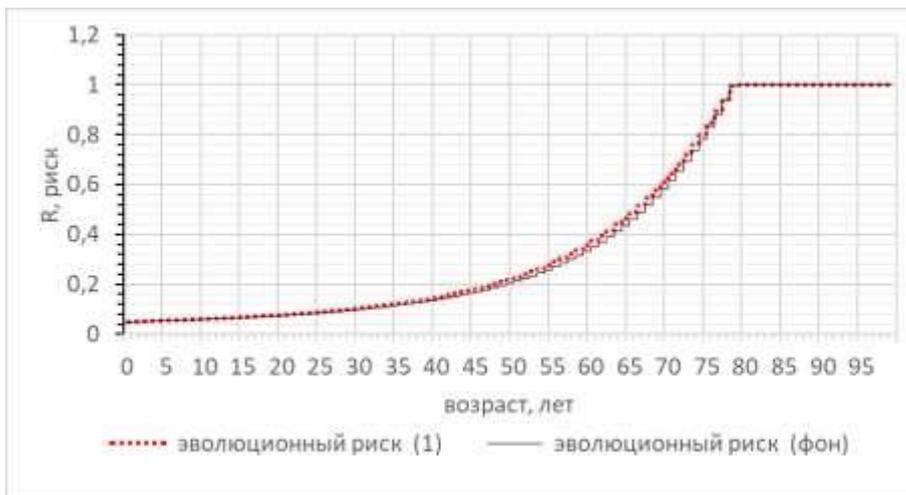


Рисунок 27– Эволюционная модель неканцерогенного риска при расчетном потреблении хлеба и хлебобулочных изделий (медианная концентрация)

В структуре ответов со стороны здоровья преобладает вклад риска нарушений эндокринной системы, на которую, в основном, воздействуют кадмий, мышьяк, ГХЦГ [7] (Рисунок 28).

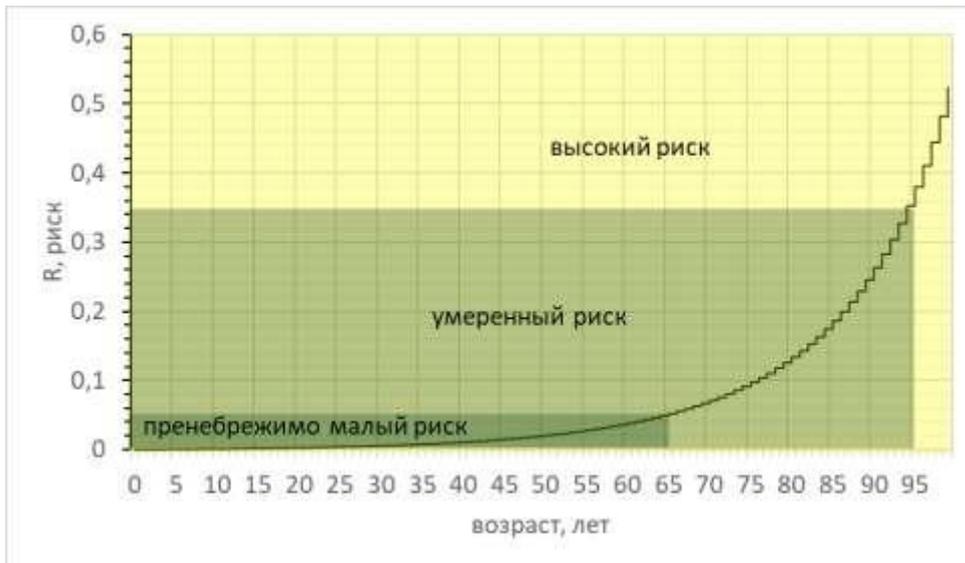


Рисунок 28 – Приведенный индекс неканцерогенного риска (эндокринная система) при расчетном потреблении хлеба и хлебобулочных изделий (медианная концентрация)

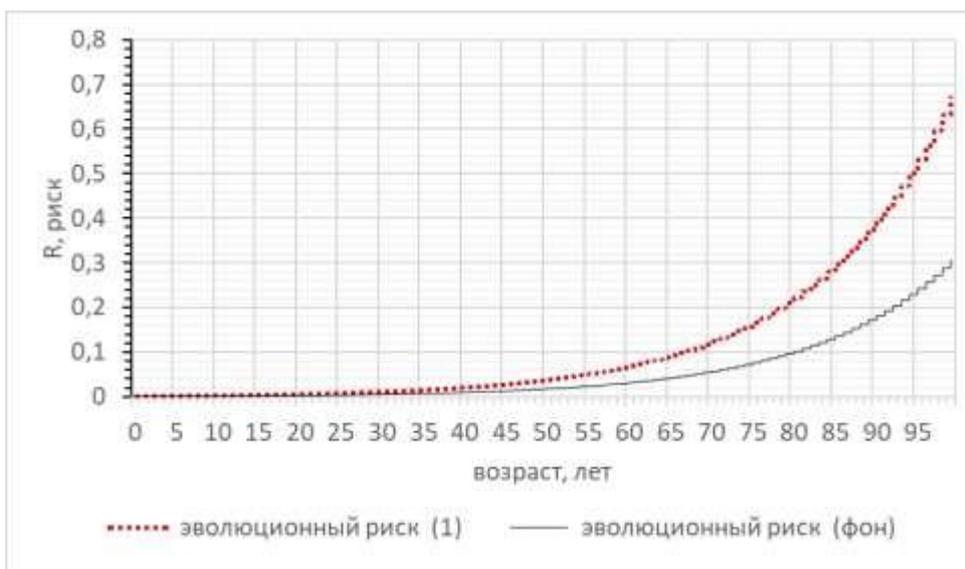


Рисунок 29 – Эволюционная модель неканцерогенного риска (эндокринная система) при расчетном потреблении хлеба и хлебобулочных изделий (медианная концентрация)

Эволюционная модель неканцерогенного риска развития заболеваний эндокринной системы указывает на более высокие уровни эволюционного риска, которые начинают отличаться от фоновых значений после 40 лет (Рисунок 29).

Неканцерогенный риск со стороны сердечно-сосудистой (наибольшее влияние оказывает мышьяк), мочевыделительная система (влияние афлатоксина В1, кадмия, ртути), заболевания крови и кроветворных органов (влияние

афлатоксина В1), заболевания кожи (влияние мышьяка), пищеварительной системы (влияние афлатоксина В1, ГХЦГ, ДДТ, мышьяка), других болезней мочевой системы (влияние ГХЦГ), отдельных нарушений, вовлекающих иммунный механизм (влияние кадмия, ртути), гломерулярные, тубулоинтерстициальные болезни почек и мочеточника (влияние ГХЦГ), почечная недостаточность (ртуть) расценивался как пренебрежимо малый. Существенные отличия дополнительного риска от фоновых значений наблюдались со стороны других болезней мочевой системы (Рисунок 30).



Рисунок 30 – Эволюционная модель неканцерогенного риска (болезни мочевой системы) при расчетном потреблении хлеба и хлебных продуктов (медианная концентрация)

От фоновых значений отличались неканцерогенные риски отдельных нарушений, вовлекающих иммунный механизм, гломерулярные, тубулоинтерстициальные болезни почек и мочеточника (Рисунок 31).

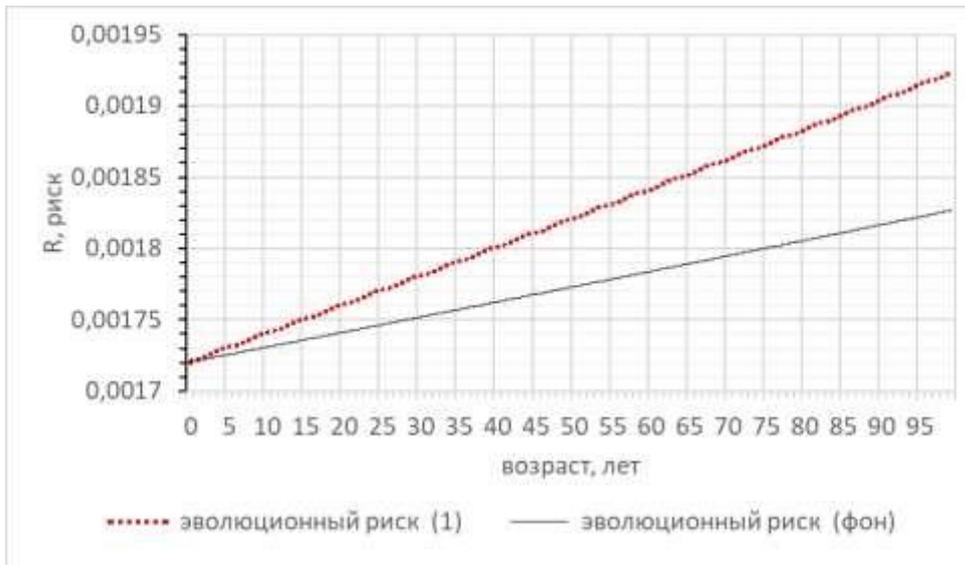


Рисунок 31 – Эволюционная модель неканцерогенного риска (гломерулярные, тубулоинтерстициальные болезни почек и мочеточника) при расчетном потреблении хлеба и хлебных продуктов (медианная концентрация)

Риск развития почечной недостаточности изменялся от фоновых значений начиная с 60 лет (Рисунок 32).



Рисунок 32 – Эволюционная модель неканцерогенного риска (почечная недостаточность) при расчетном потреблении хлеба и хлебных продуктов (медианная концентрация)

Сформированная эволюционная модель канцерогенного риска при расчетном потреблении хлеба и хлебопродуктов в профессиональных группах, в

основе которой лежало влияние таких контаминантов как кадмий, ГХЦГ, ДДТ, мышьяк, позволила определить начало существенных изменений уровня риска в сравнении с фоновыми значениями (75 лет), но при этом уровни риска оценивались как пренебрежимо малые [7] (Рисунок 33).

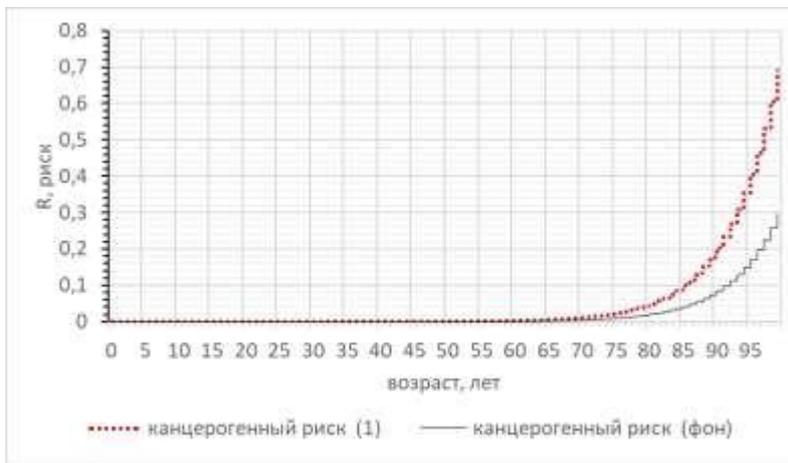


Рисунок 33 – Эволюционная модель канцерогенного риска при расчетном потреблении хлеба и хлебобулочных изделий (медианная концентрация)

Второй по значимости группой пищевых продуктов, при расчетном потреблении которых отмечается наиболее ранний переход на уровень умеренного неканцерогенного риска (60,1 года), признаны молоко и молочные продукты, нами были рассчитаны индексы неканцерогенного риска и сформирована эволюционная модель риска при потреблении указанной группы пищевых продуктов (Рисунок 34, 35).



Рисунок 34 – Приведенный индекс неканцерогенного риска при расчетном потреблении молока и молочных продуктов (медианная концентрация)

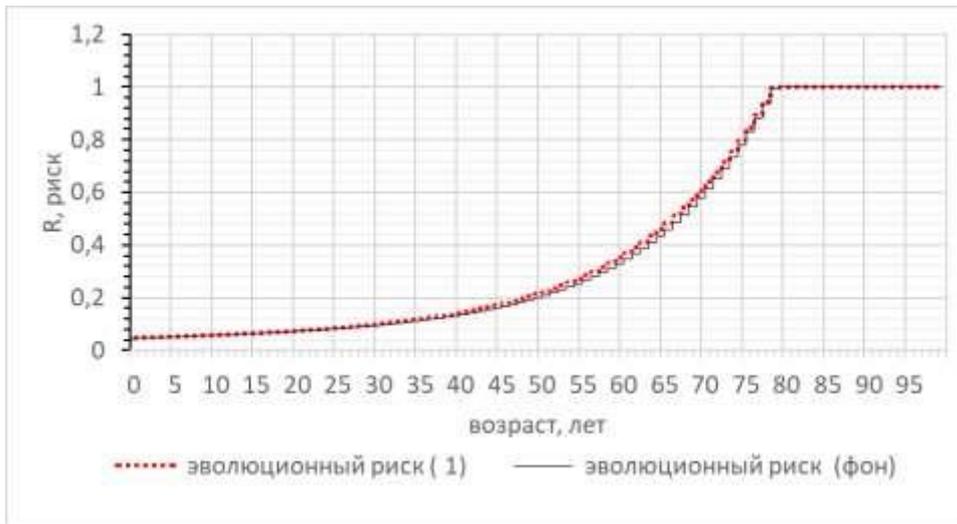


Рисунок 35 – Эволюционная модель неканцерогенного риска при расчетном потреблении молока и молочных продуктов (медианная концентрация)

В структуре ответов со стороны здоровья, как и в сценарии, описанном при потреблении хлеба и хлебобулочных изделий, преобладает вклад риска нарушений со стороны эндокринной системы, на которую, в основном, воздействуют кадмий, мышьяк, ГХЦГ, переход на уровень умеренного риска в данном случае происходит в 66,8 лет (Рисунок 36).



Рисунок 36 – Приведенный индекс неканцерогенного риска (эндокринная система) при расчетном потреблении молока и молочных продуктов (медианная концентрация)

Эволюционная модель неканцерогенного риска развития заболеваний эндокринной системы указывает на то, что уровни эволюционного риска выше фоновых значений начиная с 40 лет (Рисунок 37).

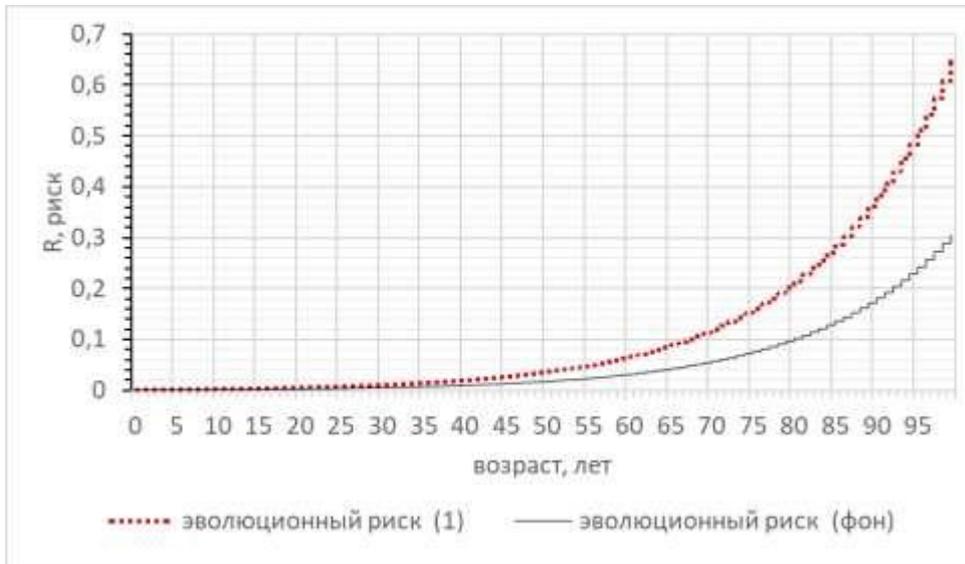


Рисунок 37– Эволюционная модель неканцерогенного риска (эндокринная система) при расчетном потреблении молока и молочных продуктов (медианная концентрация)

Неканцерогенные риски со стороны других органов и систем в случае расчетного потребления молока и молочных продуктов расценивались как пренебрежимо малые и существенно не превышающие фоновых значений по уровню дополнительного риска.

Сформированная эволюционная модель канцерогенного риска при расчетном потреблении молока и молочных продуктов определила начало существенных изменений уровня риска в сравнении с фоновыми значениями (75 лет), при этом уровни риска оценивались как пренебрежимо малые (Рисунок 38).



Рисунок 38– Эволюционная модель канцерогенного риска при расчетном потреблении молока и молочных продуктов (медианная концентрация)

При расчетном потреблении овощей и бахчевых - третьей по значимости группы продуктов в формировании наиболее ранней рискованной нагрузки, переход на уровень умеренного неканцерогенного риска отмечен в возрасте 66,28 лет (Рисунки 39, 40).



Рисунок 39 – Приведенный индекс неканцерогенного риска при расчетном потреблении овощей и бахчевых (медианная концентрация)

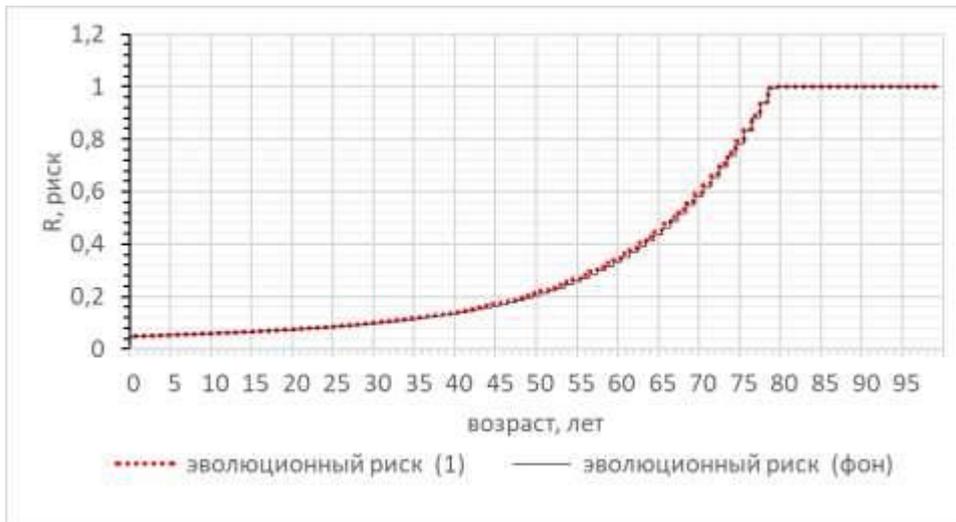


Рисунок 40 – Эволюционная модель неканцерогенного риска при расчетном потреблении овощей и бахчевых (медианная концентрация)

В структуре ответов со стороны здоровья, как и в сценариях, описанных выше, преобладает вклад риска нарушений со стороны эндокринной системы, на которую, в основном, воздействуют кадмий, мышьяк, ГХЦГ (Рисунок 41).

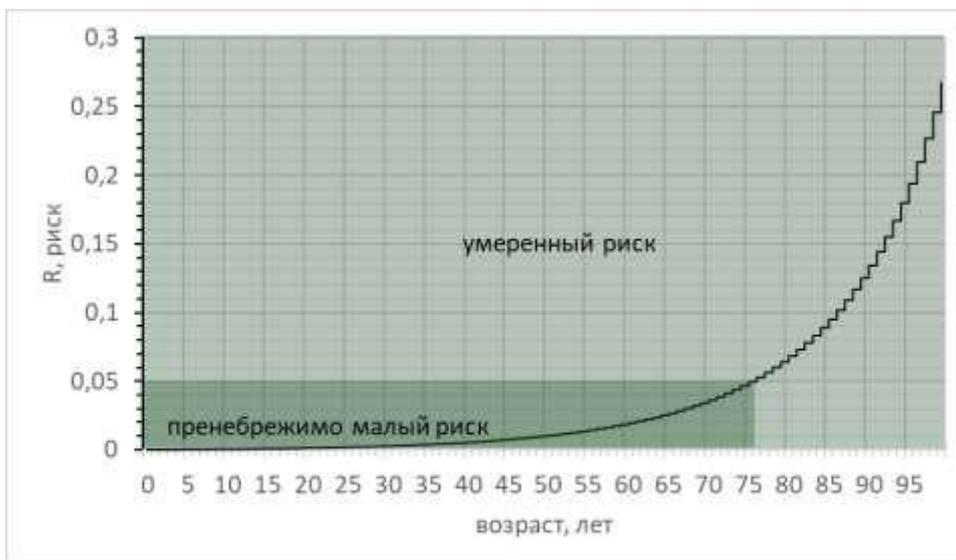


Рисунок 41 – Приведенный индекс неканцерогенного риска (эндокринная система) при расчетном потреблении овощей и бахчевых (медианная концентрация)

Эволюционная модель неканцерогенного риска развития заболеваний эндокринной системы указывает на то, что уровни эволюционного риска выше фоновых значений начиная с 40 лет (Рисунок 42).

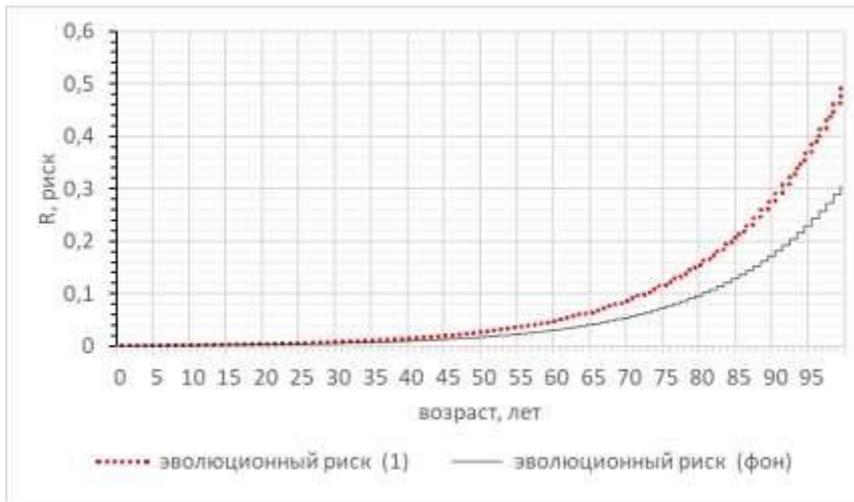


Рисунок 42 – Эволюционная модель неканцерогенного риска (эндокринная система) при расчетном потреблении овощей и бахчевых (медианная концентрация)

Критический возраст, при котором происходит переход на уровень умеренного риска при потреблении овощей и фруктов составил 76,3 года [7].

Особое внимание обращает превышение фоновых значений неканцерогенных рисков со стороны крови и кроветворных органов, сердечно-сосудистой системы, в первую очередь, данное обстоятельство обусловлено влиянием нитратов, присутствующих в овощах и бахчевых (Рисунок 43).



Рисунок 43 – Эволюционная модель неканцерогенных рисков заболеваний крови и кроветворных органов при расчетном потреблении овощей и бахчевых (медианная концентрация)

С учетом значений поступления нитратов с овощами и бахчевыми в медианных концентрациях уровень риска расценивался как пренебрежимо малый на протяжении всей жизни. Неканцерогенные риски со стороны других органов и систем в случае расчетного потребления рассматриваемых продуктов расценивались как пренебрежимо малые и существенно не превышающие фоновых значений по уровню дополнительного риска.

Сформированная эволюционная модель канцерогенного риска при расчетном потреблении овощей и бахчевых определила начало существенных изменений уровня риска в сравнении с фоновыми значениями (75 лет), но при этом уровни риска оценивались как пренебрежимо малые (Рисунок 44).

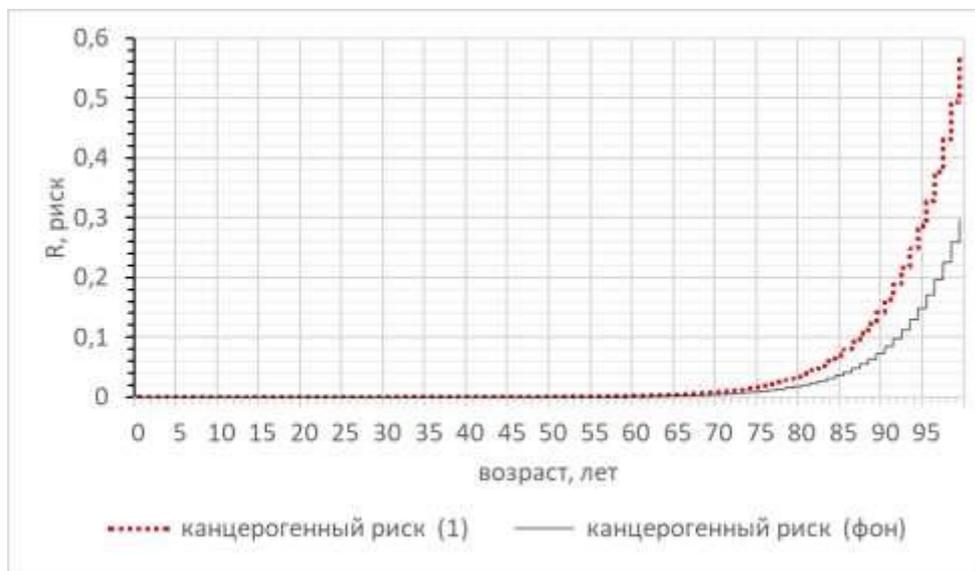


Рисунок 44 – Эволюционная модель канцерогенного риска при расчетном потреблении овощей и бахчевых (медианная концентрация)

Нами были также сформированы эволюционные модели и определены приведенные индексы неканцерогенного и канцерогенного рисков с учетом концентрации контаминантов по 90 перцентилю («пессимистический сценарий») в 4 кластере питания. На основании расчетов уровней неканцерогенных рисков получены данные, характеризующие наиболее ранний переход на уровень умеренного риска при расчетном потреблении хлеба и хлебных продуктов (40,2 года), овощей и бахчевых (51,2 года), мяса и мясных продуктов (53,1 года) (Таблица 45). При данном сценарии потребления переход на уровень «умеренного риска» в

среднем происходит раньше на 14,2 года, чем при сценарии перорального поступления контаминантов по медианным значениям концентрации, переход на уровень «высокого риска» происходит раньше на 4,6 года, на уровень «очень высокого риска» происходит раньше на 4,3 года.

Таблица 45 – Возрастные периоды наступления различных уровней неканцерогенного риска в зависимости от группы пищевых продуктов с учетом концентрации контаминантов по 90 перцентилю (лет) в 4 кластере питания

Группы пищевых продуктов	Возрастные периоды наступления риска, лет		
	Умеренный риск	Высокий риск	Очень высокий риск
Хлеб и хлебные продукты	40,2	66,1	70,4
Овощи и бахчевые	50,3	72,4	74,6
Мясо и мясные продукты	53,1	72,8	74,3
Молоко и молочные продукты	56,7	73,8	75,2
Сахар и кондитерские изделия	61,3	75,2	76,3
Фрукты и ягоды	65	76,2	77,4
Картофель	67,5	77,2	77,6
Рыба и рыбные продукты	72,1	78,3	78,8
Масло растительное и другие жиры	77,5	>100	>100
Яйца	78,1	78,3	78,5

Нами были рассчитаны индексы неканцерогенного риска и сформирована эволюционная модель риска при потреблении хлеба и хлебных продуктов по «пессимистическому сценарию» потребления (Рисунки 45, 46).



Рисунок 45 – Приведенный индекс неканцерогенного риска при расчетном потреблении хлеба и хлебных продуктов (концентрация по 90 перцентилю)

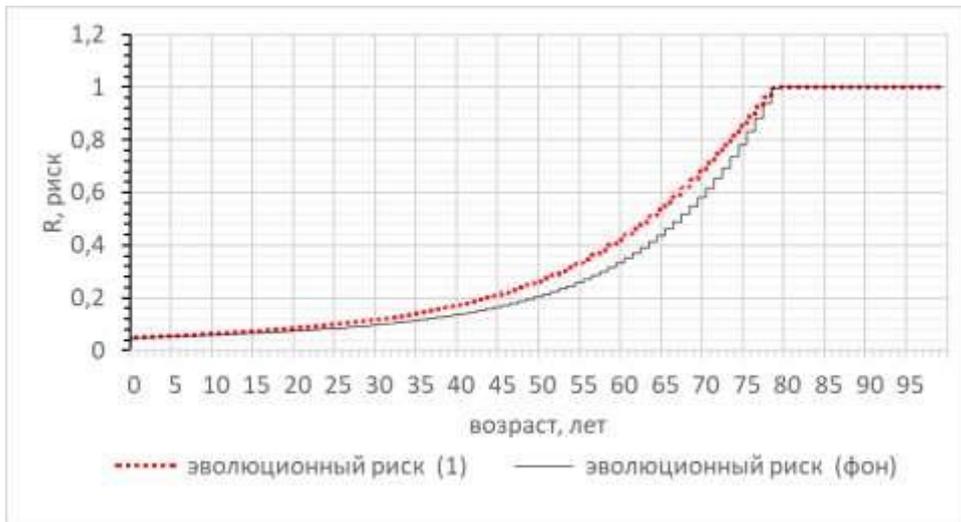


Рисунок 46 – Эволюционная модель неканцерогенного риска при расчетном потреблении хлеба и хлебных продуктов (концентрация по 90 перцентилю)

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, при этом переход на уровень «умеренного риска» происходит раньше на 20 лет (Рисунок 47).



Рисунок 47 – Приведенный индекс неканцерогенного риска (эндокринная система) при расчетном потреблении хлеба и хлебных продуктов (концентрация по 90 перцентиллю)

Аналогичная картина более раннего превышения уровня неканцерогенного риска над фоновыми значениями наблюдалась при построении эволюционной модели (Рисунок 48).

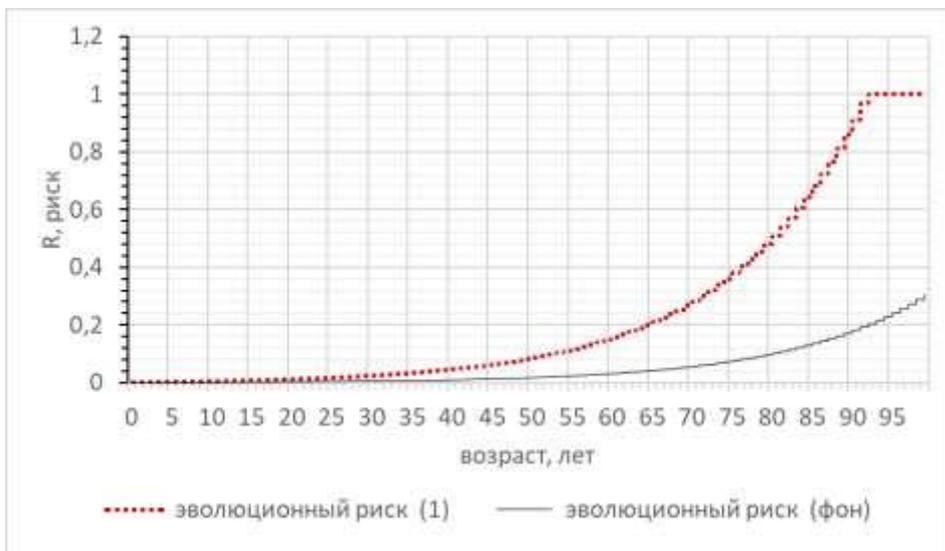


Рисунок 48 – Эволюционная модель неканцерогенного риска (эндокринная система) при расчетном потреблении хлеба и хлебных продуктов (концентрация по 90 перцентиллю)

Неканцерогенный риск со стороны сердечно-сосудистой, мочевыделительной систем, системы крови и кроветворных органов, кожи, пищеварительной системы, иммунной системы, почек и мочеточника расценивался как «пренебрежимо малый». При этом от фоновых значений эволюционного риска

наблюдалось отклонение по заболеваниям мочевыделительной системы, гломерулярным, тубулоинтерстициальным болезням почек и мочеточника, почечной недостаточности.

Сформированная эволюционная модель канцерогенного риска при расчетном потреблении хлеба и хлебобулочных изделий, в основе которой лежало влияние таких контаминантов как кадмий, ГХЦГ, ДДТ, мышьяк, позволила определить начало существенных изменений уровня риска в сравнении с фоновыми значениями (70 лет), но при этом уровни риска оценивались как пренебрежимо малые (Рисунок 49).

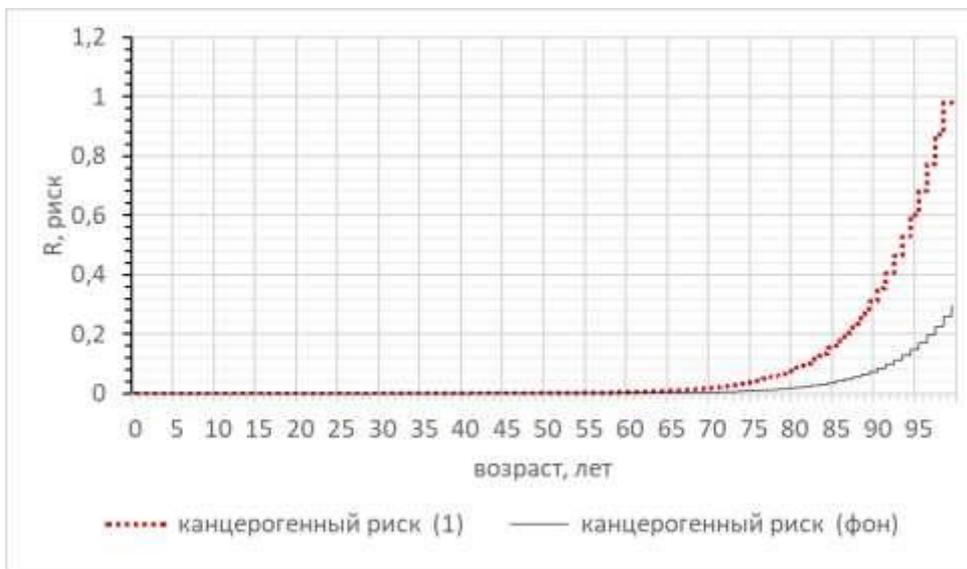


Рисунок 49 – Эволюционная модель канцерогенного риска при расчетном потреблении хлеба и хлебобулочных изделий (концентрация по 90 перцентилю)

При расчетном потреблении овощей и бахчевых при сценарии поступления контаминантов в концентрации по 90 перцентилю переход на уровень умеренного неканцерогенного риска отмечен в возрасте 50,3 года, что на 16 лет происходит раньше, чем при сценарии поступления контаминантов по медианным значениям концентрации (Рисунки 50, 51).



Рисунок 50 – Приведенный индекс неканцерогенного риска при расчетном потреблении овощей и бахчевых (концентрация по 90 перцентилю)

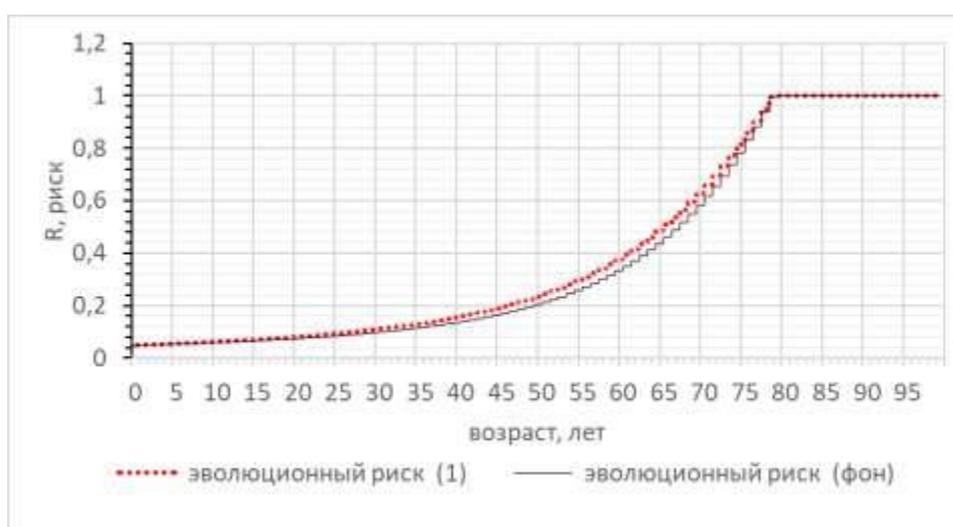


Рисунок 51– Эволюционная модель неканцерогенного риска при расчетном потреблении овощей и бахчевых (концентрация по 90 перцентилю)

В структуре ответов со стороны здоровья, как и в сценариях, описанных выше, преобладает вклад риска нарушений со стороны эндокринной системы, на которую, в основном, воздействуют кадмий, мышьяк, ГХЦГ (Рисунок 52).



Рисунок 52 – Приведенный индекс неканцерогенного риска (эндокринная система) при расчетном потреблении овощей и бахчевых (концентрация по 90 перцентилю)

Критический возраст, при котором происходит переход на уровень умеренного риска при потреблении овощей и фруктов составил 59,5 года [7].

Особое внимание обращает превышение фоновых значений неканцерогенных рисков со стороны крови и кроветворных органов, в первую очередь, данное обстоятельство обусловлено влиянием нитратов, присутствующих в овощах и бахчевых (Рисунок 53).



Рисунок 53 – Эволюционная модель неканцерогенных рисков заболеваний крови и кроветворных органов при расчетном потреблении овощей и бахчевых (концентрация по 90 перцентилю)

Также нитраты, содержащиеся в овощах и бахчевых в высоких концентрациях, увеличивают приведенный индекс риска при воздействии на сердечно-сосудистую систему [7] (Рисунок 54).

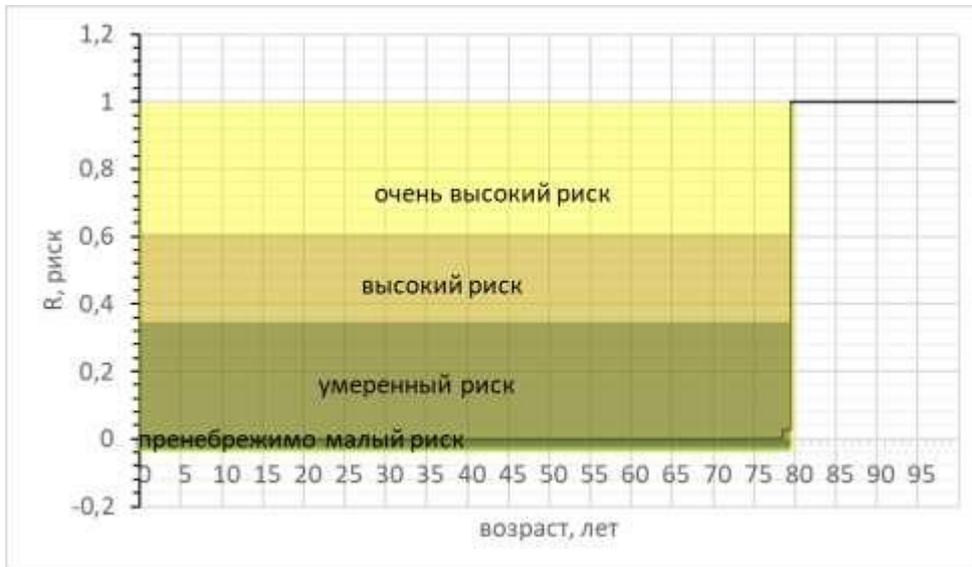


Рисунок 54 – Приведенный индекс неканцерогенного риска (сердечно-сосудистая система) при расчетном потреблении овощей и бахчевых (концентрация по 90 перцентилю)

Неканцерогенные риски со стороны других органов и систем в случае расчетного потребления рассматриваемых продуктов расценивались как пренебрежимо малые и существенно не превышающие фоновых значений по уровню дополнительного риска.

Сформированная эволюционная модель канцерогенного риска при расчетном потреблении овощей и бахчевых определила начало существенных изменений уровня риска в сравнении с фоновыми значениями (70 лет), но при этом уровни риска оценивались как пренебрежимо малые (Рисунок 55).

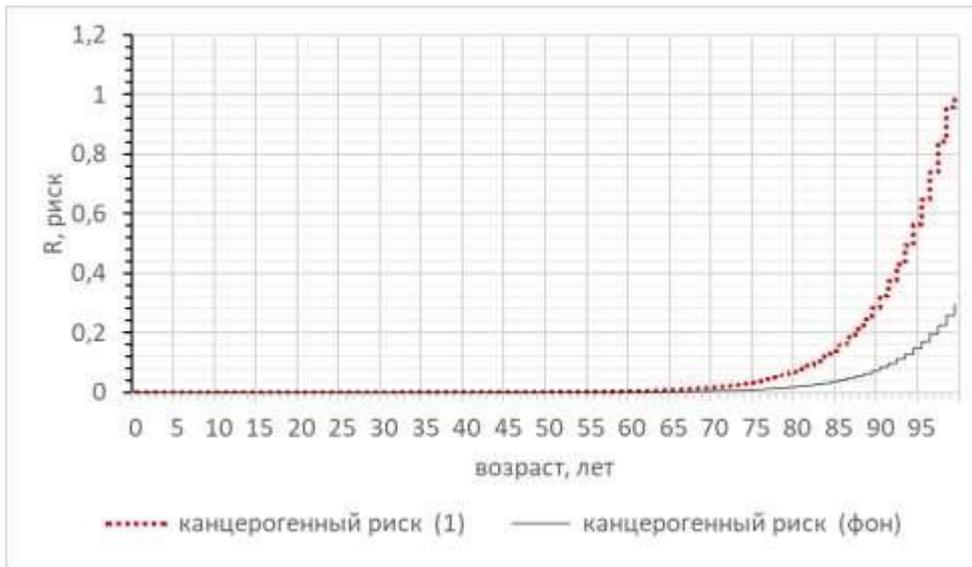


Рисунок 55 – Эволюционная модель канцерогенного риска при расчетном потреблении овощей и бахчевых (концентрация по 90 перцентилю)

При расчетном потреблении молока и молочных продуктов при сценарии поступления контаминантов в концентрации по 90 перцентилю переход на уровень умеренного неканцерогенного риска [7] отмечен в возрасте 53,6 года, что на 14 лет происходит раньше, чем при сценарии поступления контаминантов по медианным значениям концентрации (Рисунки 56, 57).



Рисунок 56 – Приведенный индекс неканцерогенного риска при расчетном потреблении молока и молочных продуктов (концентрация по 90 перцентилю)

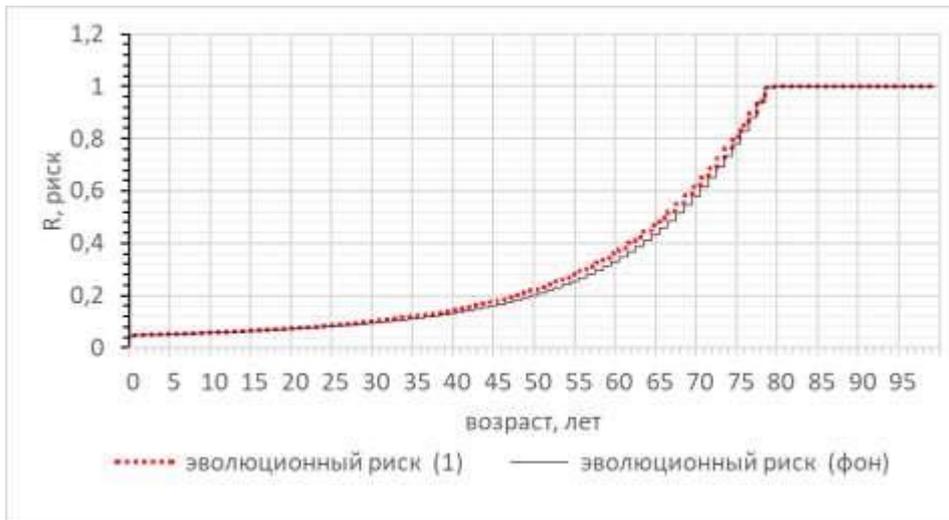


Рисунок 57 – Эволюционная модель неканцерогенного риска при расчетном потреблении молока и молочных продуктов (концентрация по 90 перцентилю)

В структуре ответов со стороны здоровья преобладает вклад риска нарушений со стороны эндокринной системы, на которую, в основном, воздействуют кадмий, мышьяк, ГХЦГ (Рисунок 58).



Рисунок 58– Приведенный индекс неканцерогенного риска (эндокринная система) при расчетном потреблении молока и молочных продуктов (концентрация по 90 перцентилю)

Критический возраст, при котором происходит переход на уровень умеренного риска при потреблении овощей и фруктов составил 61,2 года [7].

Неканцерогенные риски со стороны других органов и систем в случае расчетного потребления молока и молочных продуктов расценивались как

пренебрежимо малые и существенно не превышающие фоновых значений по уровню дополнительного риска.

Сформированная эволюционная модель канцерогенного риска при расчетном потреблении мяса и мясопродуктов определила возраст (70 лет), с которого начинаются изменения уровня риска в сравнении с фоновыми значениями, но следует отметить, что уровни риска при данном сценарии оценивались как пренебрежимо малые (Рисунок 59).

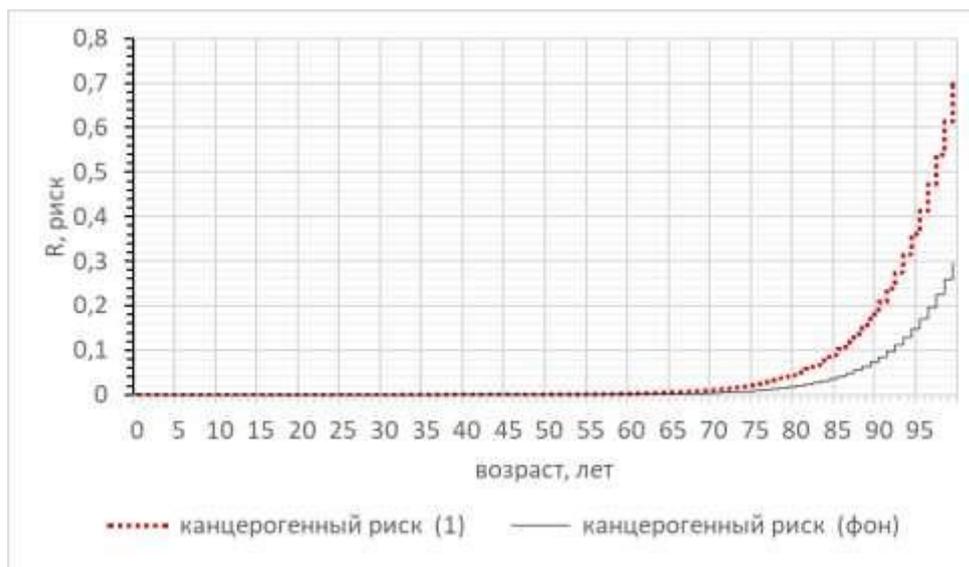


Рисунок 59 – Эволюционная модель канцерогенного риска при расчетном потреблении молока и молочных продуктов (концентрация по 90 перцентилю)

Таким образом, построение эволюционных моделей с определением уровней канцерогенных и неканцерогенных рисков возможно проводить в любой группе населения с учетом моделей питания и кластеров питания.

6.3 Анализ канцерогенных рисков здоровью с учетом внутреннего облучения радионуклидами, поступающими с пищевыми продуктами

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. Несмотря на то, что уровни доз внутреннего облучения в результате попадания в организм радионуклидов незначительны, необходимо проводить всестороннюю оценку риска здоровья населения от потребления пищевых продуктов, содержащих указанные вещества. На содержание радионуклидов в пище влияет их концентрация в почве, из которой происходит естественная миграция радионуклидов в пищевые продукты. Анализ содержания радионуклидов Cs-137 и Sr - 90 в пищевых продуктах проводился по результатам работы данной лаборатории радиационной гигиены ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии» за период с 2006 по 2017 гг. в рамках радиационно-гигиенической паспортизации, в общей сложности было проанализировано методами низкофоновой бета-радиометрии и бета-гамма- спектрометрии 5347 образцов проб [7]. Анализ данных не выявил значений, превышающих гигиенические нормативы. Были исследованы следующие пищевые продукты: хлеб и хлебобулочные изделия, молоко, мясо, рыба, картофель, грибы лесные, ягоды лесные). Значения удельной активности Cs-137 сформированы по данным лабораторных анализов 4891 пробы пищевых продуктов (Таблица 46).

Таблица 46 – Удельная активность Cs-137 в пищевых продуктах, Бк/кг в период 2006-2017 гг.

Наименование продукта	Число проб, n	$M \pm m$	M_e	Коэффициент снижения (кулинарная обработка)
Молоко	1148	$0,65 \pm 0,19$	0,71	1
Мясо	2058	$0,75 \pm 0,17$	0,72	1
Рыба	325	$0,98 \pm 0,34$	0,85	1
Хлеб и хлебобулочные изделия	1124	$0,96 \pm 0,29$	0,97	1
Картофель	173	$0,97 \pm 0,46$	0,86	0,8
Ягоды лесные	16	$0,93 \pm 0,05$	0,90	1
Лесные грибы	47	$1,17 \pm 0,5$	1,05	0,5

Наибольшие средние показатели удельной активности Cs-137 отмечены в пробах лесных грибов, рыбы, картофеля, минимальные значения в молоке и мясе.

Наибольшие средние показатели удельной активности Sr-90 отмечены в пробах лесных грибов, рыбы, мяса, минимальные значения в молоке и лесных ягодах, общее число проб составило 4762 (Таблица 47).

Таблица 47 – Удельная активность Sr-90 в пищевых продуктах, Бк/кг в период 2006-2017 гг.

Наименование продукта	Число проб, n	$M \pm m$	Me	Коэффициент снижения (кулинарная обработка)
Молоко	1151	1,58±0,57	1,49	1
Мясо	1935	2,61±0,87	2,41	1
Рыба	325	2,67±1,45	2,01	1
Хлеб и хлебобулочные изделия	1117	2,16±0,81	1,87	1
Картофель	173	2,07±0,65	2,04	0,8
Ягоды лесные	14	1,84±1,16	1,9	1
Лесные грибы	47	3,43±1,45	3,45	0,5

При вычислении значения эффективной годовой дозы внутреннего облучения при потреблении конкретного продукта (E_i , мЗв/год) использовались данные индивидуального потребления основных групп продуктов респондентами 5-ти кластеров (Таблица 48). Расчет среднегодовой эффективной дозы внутреннего облучения при потреблении лесных грибов и лесных ягод не проводился в виду незначительного уровня потребления населением указанных продуктов, имеющее сезонный характер. При расчете эффективной годовой дозы внутреннего облучения использовались значения удельной активности радионуклида по медиане, а также поправочные коэффициенты (кулинарная обработка).

Таблица 48 – Значения эффективной годовой дозы внутреннего облучения в кластерах питания трудоспособного населения, обусловленная пероральным поступлением радионуклидов Cs-137 и Sr-90 с основными группами пищевых продуктов (мЗв/год)

Пищевые продукты	Кластер 1	Кластер 2	Кластер 3	Кластер 4	Кластер 5	Кластер 1	Кластер 2	Кластер 3	Кластер 4	Кластер 5
	Cs-137					Sr-90				
Хлеб и хлебопродукты	0,0017	0,0016	0,00072	0,001	0,0021	0,0069	0,0068	0,0029	0,0043	0,0086
Мясо и мясопродукты	0,001	0,00063	0,00047	0,00035	0,00054	0,0073	0,0045	0,0033	0,0025	0,0039
Рыба и рыбные продукты	0,0001	0,000089	0,00009	0,000068	0,00006	0,00056	0,00045	0,00045	0,00035	0,0003
Молоко и молочные продукты	0,0009	0,00068	0,0008	0,00062	0,00072	0,0043	0,0031	0,00359	0,0028	0,0032
Картофель	0,0004	0,00041	0,00031	0,00032	0,00031	0,0021	0,0021	0,0016	0,0016	0,0016
∑ E	0,0041	0,0034	0,0024	0,0024	0,0037	0,0212	0,017	0,012	0,0117	0,017
∑ E (Cs-137+Sr-90)	0,025	0,02	0,014	0,014	0,02					

Наибольшая суммарная эффективная годовая доза внутреннего облучения за счет радионуклида Cs-137 при потреблении пищевых продуктов выявлена в 1 кластере и составила 0,0041 мЗв/год, Sr-90 - 0,0212 мЗв/год, суммарно по данным радионуклидам – 0,025 мЗв/год. По данным управления Роспотребнадзора по Самарской области средняя годовая эффективная доза облучения на 1 жителя региона в среднем за последние 3 года составила 3,6 мЗв/год, таким образом, на долю внутреннего облучения при пероральном поступлении Cs-137 и Sr-90 приходится всего лишь около 0,6%. В структуре дозообразования при пероральном поступлении Cs-137 с пищевыми продуктами первое место занимает хлеб и хлебопродукты, далее – молоко и молочные продукты, на третьем месте – мясо и мясопродукты (Рисунок 60). Формирование основной дозовой нагрузки за счет указанных продуктов, при минимальном значении удельной активности Cs-137 в них, обусловлено наибольшим потреблением населением указанных компонентов пищевого рациона.

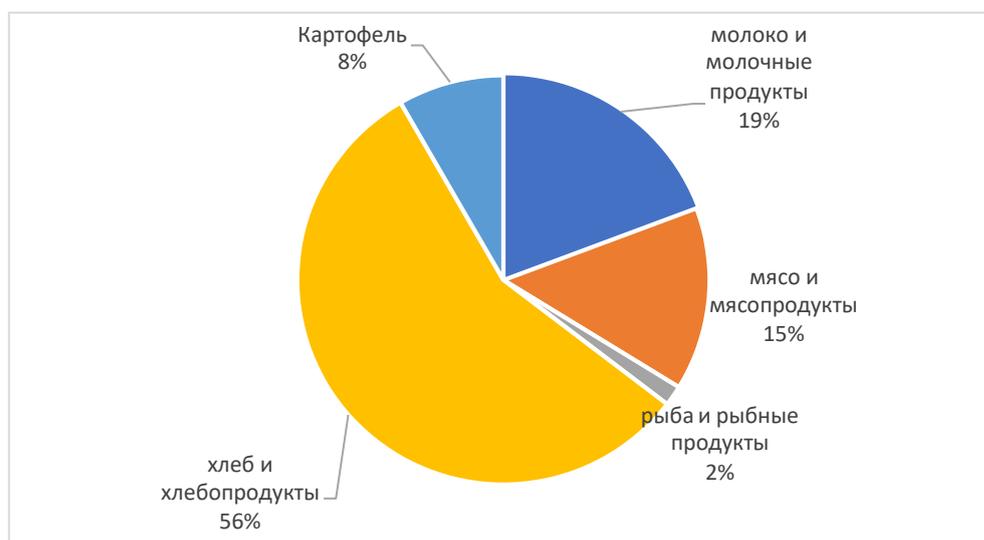


Рисунок 60 – Вклад пищевых продуктов в эффективную годовую дозу внутреннего облучения Cs-137, %

В структуре дозообразования при пероральном поступлении Sr-90 с пищевыми продуктами аналогично Cs-137 на первом месте располагается хлеб и

хлебопродукты, на втором – мясо и мясопродукты, на третьем -молоко и молочные продукты (Рисунок 61).

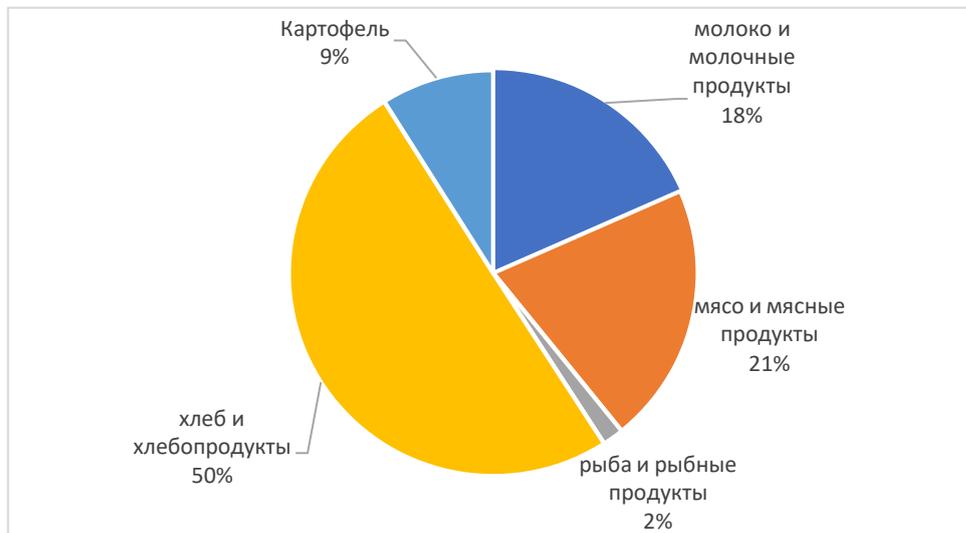


Рисунок 61 – Вклад пищевых продуктов в эффективную годовую дозу внутреннего облучения Sr-90, %

Несмотря на то, что наибольшая удельная активность Cs-137 и Sr-90 выявлена в рыбе, низкий уровень потребления данного продукта формирует незначительную долю в эффективной годовой дозе облучения населения.

Проведенный расчет риска (R) возникновения злокачественных новообразований для сценария облучения во всех кластерах питания трудоспособного населения показал, что уровень данного риска характеризуется как пренебрежимый - $1,4E-06$ (пороговое значение более $1E-05$). Количество дополнительных случаев злокачественных новообразований, которые могут возникнуть в течение всей жизни по причине внутреннего облучения с учетом оцененного риска составило в среднем по всей группе 0,014 дополнительных случая рака на 10 000 населения.

Проведенная оценка риска развития злокачественных новообразований, обусловленных внутренним облучением при пероральном поступлении радионуклидов Cs-137 и Sr-90, показала незначительное влияние пищевых продуктов на развитие указанных заболеваний.

Таким образом, в настоящее время продовольственная безопасность любой страны обусловлена качественным и безопасным питанием ее населения, которое, в свою очередь, вносит значительный вклад в формирование здоровья популяции. В связи с этим, гигиеническая оценка питания осуществляется не только с позиций сбалансированности, полноценности пищевого рациона, но и с точки зрения риска, обусловленного контаминацией продовольственного сырья и пищевых продуктов веществами, способными вызывать у человека при пероральном поступлении в организм отклонения в состоянии здоровья.

По результатам оценки уровней канцерогенного риска с помощью существующих в настоящее время методических подходов были получены различные результаты. Так, при оценке риска развития канцерогенных эффектов в соответствии с "Руководством по оценке риска для здоровья населения при воздействии химических веществ, загрязняющих окружающую среду", суммарные индивидуальные и популяционные канцерогенные риски, обусловленные комбинированным воздействием кадмия, свинца, мышьяка, ДДТ, бенз(а)пирена, ГХЦГ в медианных значениях по всем кластерам питания соответствовали третьему диапазону (индивидуальный риск в течение всей жизни в диапазоне от $1E-04$ до $1E-03$ приемлем для профессиональных групп и неприемлем для населения в целом), в значениях пожизненной экспозиции по 90 перцентилю, рассчитанные индивидуальные канцерогенные риски относились к 4 диапазону, характеризовались как неприемлемые и требующие принятия срочных организационных мероприятий по снижению риска [7]. При данном методическом подходе характеристика риску дается исключительно с точки зрения канцерогенного риска. При оценке риска здоровью населения на основе построения эволюционных моделей (как по медианным, так и 90 перцентилю концентрации контаминантов в изучаемых группах продуктов) были получены данные о том, что уровни неканцерогенных и канцерогенных рисков расценивались как пренебрежимо малые во всех кластерах питания. При этом данный методический подход дает возможность выявлять критические возрастные периоды, при которых происходит переход на следующий уровень риска с целью разработки

профилактических мероприятий среди населения различных возрастных групп. Тем не менее, важно проводить оценку указанных рисков с учетом особенностей питания конкретной группы, для этого рекомендовано осуществлять определение уровней рисков в различных кластерах питания, отличающихся приверженностью респондентов к конкретным группам продуктов и отдельно для каждой группы (при необходимости) разрабатывать свои профилактические мероприятия, направленные на снижение уровня риска от воздействия контаминант.

Полученные в ходе исследования данные свидетельствуют о том, что уровни неканцерогенных и канцерогенных рисков здоровью населения, обусловленные контаминацией пищевых продуктов химическими веществами, радионуклидами, зависят от особенностей пищевого поведения в различных кластерах питания и сценариев поступления контаминантов.

Следует отметить, что при хроническом поступлении в организм чужеродных контаминантов в концентрациях, не превышающих установленных нормативами уровней поступления, в совокупности с нарушением принципов рационального питания, может приводить к снижению адаптационного потенциала организма, к усилению неблагоприятного воздействия других неблагоприятных факторов окружающей среды (экологических, производственных, социально-бытовых) на различные органы и системы [39]. Все это требует разработки и реализации профилактических мероприятий, направленных на снижение неблагоприятного воздействия факторов среды обитания на популяцию, в том числе с учетом особенностей питания.

ГЛАВА 7. РАЗРАБОТКА ПРОФИЛАКТИЧЕСКИХ МЕРОПРИЯТИЙ ПОСНИЖЕНИЮ АЛИМЕНТАРНО-ОБУСЛОВЛЕННЫХ РИСКОВ ЗДОРОВЬЮ ТРУДОСПОСОБНОГО НАСЕЛЕНИЯ

Соблюдение принципов рационального питания, в том числе включающее потребление безопасной пищевой продукции, является неотъемлемым элементом здорового образа жизни, фактором, способствующим повышению качества жизни, увеличению ее продолжительности, а также создающее условия для оптимального физического и умственного развития. Безусловно, рациональное питание оказывает благотворное влияние на высокую производительность труда, повышает адаптационный потенциал при воздействии неблагоприятных факторов окружающей среды, в том числе связанных с профессиональной деятельностью.

В ходе изучения особенностей питания трудоспособного населения с применением факторного и кластерного анализов нами были сформированы группы лиц со схожим стереотипом пищевого предпочтения, характеризующимся приверженностью к потреблению определенных групп пищевых продуктов. Выделенные при этом модели и кластеры питания определили формирование рисков алиментарно-зависимых заболеваний, обусловленных как избыточным, так и недостаточным потреблением ряда нутриентов, нарушением режима питания, недостаточной информированностью населения относительно соблюдения правил здорового питания и т.д. Кроме того, особенности пищевого поведения формируют различную рисковую нагрузку, обусловленную поступлением антропогенных контаминант с пищей. При этом безопасность пищевой продукции, напрямую зависящая от возможной антропогенной контаминации, обеспечивается системой государственного санитарно-эпидемиологического надзора, потенциальный потребитель должен иметь достоверную и полную информацию об уровнях канцерогенных и неканцерогенных рисков. Факторы, связанные с особенностями пищевого поведения, способны управляться непосредственно человеком (Рисунок 62).



Рисунок 62 – Связь алиментарно-обусловленных рисков здоровью

Для полноценной оценки алиментарно-обусловленных рисков 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, обусловленных контаминацией пищевых продуктов, при различных сценариях поступления контаминантов, при этом построение эволюционных моделей рисков здоровью позволяет определять временные интервалы формирования максимальной рискованной нагрузки для принятия управленческих решений.

Сформированный научно-методический подход в оценке указанных рисков позволяет на современном уровне разрабатывать систему мероприятий, направленных на профилактику алиментарно-зависимых заболеваний, повышение адаптационного потенциала организма при контакте с неблагоприятными факторами окружающей среды, в том числе, обусловленных спецификой профессиональной деятельности, особенностями типа питания (Рисунок 63). Предложенный подход позволяет минимизировать риски здоровью, обусловленные контаминацией пищевых продуктов, нерациональным и несбалансированным питанием, а также повысить защиту организма от воздействия неблагоприятных окружающих факторов.

В основу предложенного способа оценки алиментарно-обусловленных рисков, обусловленных нарушением характера и структуры питания, заложены гигиенические методики оценки фактического питания, основанные на специально разработанных для указанных целей программных продуктах. Безусловно, внедрение оптимальной системы профилактических мероприятий невозможно без полноценной оценки алиментарно-обусловленных рисков как на этапе мониторинга питания трудоспособного населения, так и на этапах выявления факторов риска при обследовании лиц с нарушением пищевого статуса и сформировавшимися алиментарно-зависимыми заболеваниями.

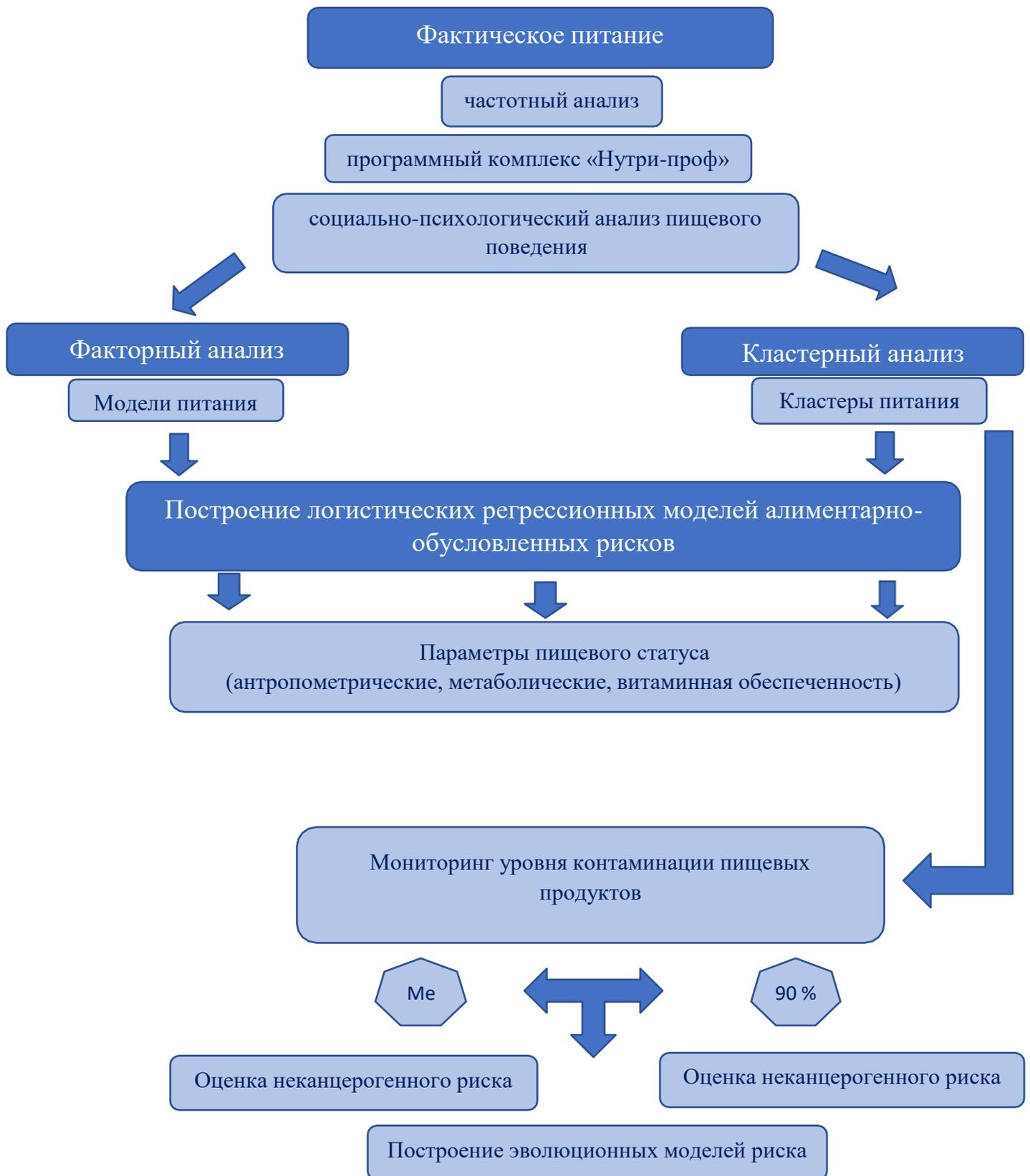


Рисунок 63 – Алгоритм комплексной оценки алиментарно-обусловленных рисков здоровью

На основании полученных результатов нами были разработаны профилактические мероприятия, направленные на снижение неблагоприятного влияния алиментарных факторов риска на здоровье населения региона 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:

- Правительство Самарской области – Минздрав Самарской области, подведомственные Минздраву Самарской области учреждения здравоохранения (ЛПУ, Центр медицинской профилактики, Центры здоровья);
- Самарская Губернская Дума;
- Управление Роспотребнадзора по Самарской области, Центр гигиены и эпидемиологии в Самарской области.

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. 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 64).

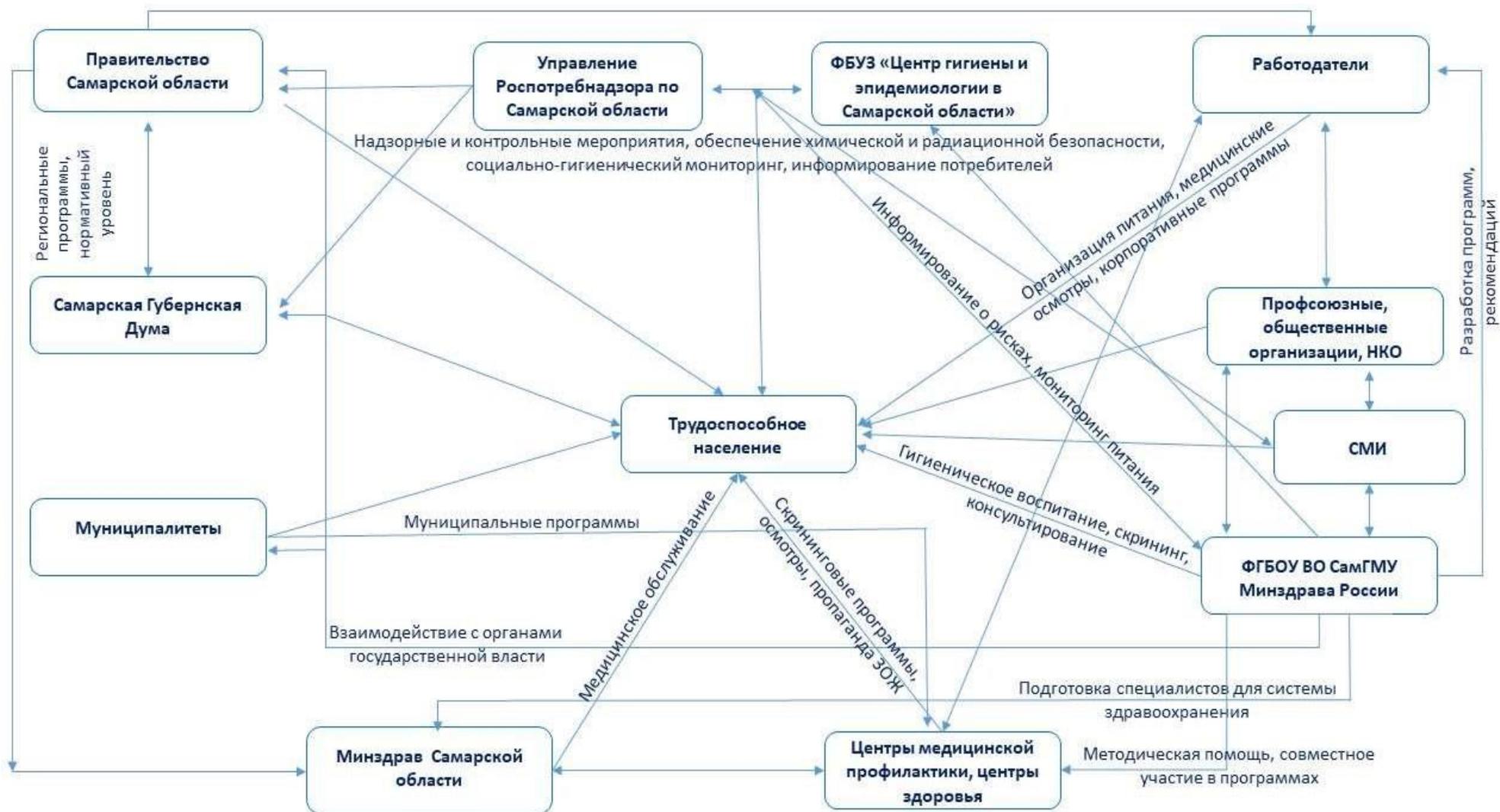


Рисунок 64 – Трехуровневая система профилактики алиментарно-обусловленных рисков здоровью трудоспособного населения

В рамках предложенной программы профилактики алиментарно-обусловленных рисков здоровью трудоспособного населения, обеспечение химической и радиационной безопасности пищевых продуктов, а также информирование потребителей о рисках возложено на органы государственного санитарно-эпидемиологического надзора, которые осуществляют мониторинг за контаминацией пищевых продуктов, своевременно изымают потенциально-опасную продукцию, проводят оценку риска и принимают управленческие решения в случае повышения опасности. При этом нами предложены методические рекомендации по оценке указанных рисков, в том числе на основе эволюционных моделей, с учетом данных индивидуального потребления пищевых продуктов в различных профессиональных группах населения, кроме того, сформированная по итогам многолетних наблюдений база данных по контаминации пищевых продуктов, позволяет в автоматическом режиме осуществлять расчеты неканцерогенных и канцерогенных рисков для последующего информирования населения и принятия управленческих решений органами госсанэпиднадзора. Разработанный программный комплекс по оценке фактического питания и пищевого статуса позволит осуществлять мониторинг за состоянием питания на всех уровнях воздействия на факторы риска для выявления нарушений в структуре и характере питания населения, систематизации информации для формирования выводов, региональных, корпоративных, индивидуальных программ по коррекции рациона питания населения.

Особое значение для формирования навыков здорового питания имеет гигиеническое воспитание и обучение, которое может осуществляться как на уровне Центров медицинской профилактики, Центров здоровья, образовательных организаций, профилактических служб предприятий, посредством проведения лекций, школ здорового питания, реализации образовательных программ с привлечением специалистов в области гигиены питания и диетологии, применением современных образовательных технологий. Особую роль в формировании навыков здорового питания для населения должны играть средства массовой информации (телевидение, специализированные сайты, печатные

издания), которые ведут пропаганду здорового образа жизни с использованием наиболее доступных и понятных методов информирования населения, при этом основу данной информации должны составлять знания, сформированные специалистами в области гигиены питания и диетологии. Безусловно, для качественной подготовки специалистов в данном направлении необходимо проводить обучение на базе специализированных образовательных учреждений, в данном случае, образовательной площадкой для подготовки специалистов по указанному профилю является кафедра гигиены питания с курсом гигиены детей и подростков ФГБОУ ВО СамГМУ Минздрава России.

Для своевременного выявления алиментарно-зависимых заболеваний, оценки пищевого статуса необходимо проводить медицинские и профилактические осмотры, внедрять скрининговые обследования в организованных коллективах. В первую очередь, обращать внимание на территории, организации, коллективы с высоким уровнем распространенности и первичной заболеваемости по указанной патологии. Данное обстоятельство необходимо учитывать при формировании региональных и корпоративных программ профилактики, более активно внедрять комплексные профилактические осмотры с привлечением специалистов в области гигиены питания и диетологии, проводимые Центром медицинской профилактики Самарской области, Центрами здоровья ЛПУ на базе предприятий, выявлять на раннем этапе заболевания, в основе которых питание играет ключевую роль при проведении дней здоровья в организованных коллективах предприятий и организаций. В случае выявления факторов риска при оценке пищевого статуса во время скрининговых мероприятий, обнаружении признаков алиментарно-зависимых заболеваний, направлять работников для более углубленного изучения показателей пищевого статуса, физического развития в условиях специализированным медицинским учреждениям.

Проводимый мониторинг состояния фактического питания позволяет на всех уровнях воздействия на факторы риска получить достоверную информацию о структуре и характере питания населения, при наличии отклонений от рекомендуемых норм необходимо осуществлять нормализацию химического

состава и энергетической ценности рациона до требуемых нормативных показателей, проводить обогащение пищевых продуктов, использовать БАД, ВМК в случае обнаружения дефицита потребления по указанным нутриентам. При этом работа по указанному направлению должна проводиться как на уровне деятельности предприятий пищевой промышленности, индивидуальном уровне, и, безусловно, на уровне работы служб, отвечающих за организацию питания сотрудников. Важнейшую роль в укреплении здоровья работников, играет качественная организация питания на рабочем месте, как силами собственных точек общепита, так и с привлечением иных организаций, осуществляющих питание сотрудников на правах аутсорсера. В этой связи особую значимость имеет квалифицированный подход данных служб предприятия к организации питания, в том числе опирающийся на принципы рационального питания. Роль профсоюзных организаций предприятий и учреждений должна заключаться в предоставлении возможности получать сотрудникам полноценный, сбалансированный и безопасный рацион, выделении специализированных помещений и достаточного времени для приема пищи сотрудникам, при этом особое значение играет ценовая политика предприятия, которое должно выполнять социальные обязательства перед работниками. Сформированный по итогам гигиенического воспитания и обучения подход к формированию правильного пищевого поведения позволит избежать в будущем проблем, связанных с нарушением принципов рационального питания.

Кроме того, особое внимание должно уделяться формированию навыков пищевого поведения начиная с детского возраста, когда происходит закладка пищевых привычек и предпочтений, основ здорового питания, данное направление возможно успешно развивать при совместном участии специалистов в области гигиены питания и диетологии, психологов-педагогов, а также родительского сообщества как на уровне семьи, так и на уровне организованных детских коллективов.

Ввиду того, что у абсолютного большинства обследованных лиц уровень энергопотребления превосходил уровень энергозатрат, помимо мероприятий,

направленных на снижение энергетической ценности пищевого рациона, следует обратить внимание на повышение уровня физической активности, занятие физкультурой и спортом, в том числе, повышая мотивацию у сотрудников к данному направлению деятельности, используя различные меры стимулирования руководством организации, включая материальные.

В соответствии с планом мероприятий по реализации «Региональной политики в области здорового питания населения Самарской области на период до 2020 года» на базе НИИ гигиены СамГМУ был создан консультативно-диагностический центр «Здоровое питание», в задачи которого на сегодняшний день входят диагностика, лечение, профилактика алиментарно-зависимых заболеваний, оценка пищевого статуса, психодиагностика пищевого поведения, мониторинг питания, разработка персонифицированных рационов для различных групп населения, консультативная помощь, образовательная деятельность. Таким образом, работа данного уникального структурного подразделения университета наряду с мероприятиями, выполняемыми с учетом воздействия на различные уровни алиментарно-обусловленных рисков, позволяет в полном объеме реализовать программу профилактики алиментарно-обусловленных рисков здоровью трудоспособного населения Самарской области.

Предложенный нами алгоритм комплексной оценки рисков здоровью, обусловленных питанием, и сформированная на его основе программа профилактических мероприятий, может широко применяться как на популяционном уровне (применительно к любой территории, трудовому коллективу), так и на индивидуальном уровне. Эффективность указанных мер позволит минимизировать риски, связанные как с особенностями пищевого поведения, так и антропогенной контаминации пищи.

ГЛАВА 8. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Проведенное исследование позволило сформировать комплексный подход к оценке рисков здоровью трудоспособного населения, позволяя усовершенствовать систему профилактики алиментарно-зависимых заболеваний.

Углубленный анализ социально-демографических показателей, данных о заболеваемости указал на высокую распространенность алиментарно-зависимой патологии среди трудоспособного населения как сельских районов, так и городских округов Самарской области.

В структуре смертности населения региона, как и в целом по РФ, первые ранговые места занимали болезни, в той или иной степени ассоциированные с питанием (болезни системы кровообращения, новообразования). В структуре распространенности заболеваний среди трудоспособного населения первое место занимали также заболевания системы кровообращения, 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 ПФО.

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%.

В Самарской области 15% всех смертей приходится на онкологическую патологию, в основе развития которой ключевую роль играет питание. По уровню и динамике распространенности, первичной заболеваемости, смертности по указанной 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 впервые проведено ранжирование территорий Самарской области по суммарному коэффициенту превышения среднеобластных значений по данным состояниям с составлением карты алиментарно-зависимых заболеваний. Установлены наиболее проблемные в отношении указанной патологии территории для последующей системной работы по профилактике алиментарно-зависимой патологии в конкретных муниципалитетах, при проведении диспансеризации, профилактических осмотров, что также позволит осуществлять своевременное выявление, последующую диагностику и лечение данных заболеваний у трудоспособного населения.

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 с последующей разработкой мер, направленных на снижение влияния указанных факторов на здоровье населения, которые могут быть применены и на территории других субъектов.

Мониторинг особенностей питания населения в рамках реализации основных задач государственной политики в области здорового питания, позволяет проводить оценку рисков здоровью, обусловленных питанием для последующего принятия управленческих решений [39; 42]. Традиционными способами оценки фактического питания населения, позволяющими выявить нарушение принципов рационального питания, в настоящее время являются методы суточного воспроизведения пищевого рациона и частотный метод, которые в конечном итоге дают информацию о характере потребления пищевых веществ и энергии. Вместе с тем, особый интерес представляет характер пищевого поведения конкретного индивидуума, выражающийся в определенных пищевых предпочтениях. 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 стереотипах пищевого предпочтения. Интегрированный подход в изучении пищевых предпочтений индивидуума, основывающийся на данных частотного анализа воспроизведения рациона, с последующим комбинированным применением факторного и кластерного анализов позволили нам сформировать модели и кластеры питания, играющие определенную роль в формировании рисков алиментарно-зависимых заболеваний.

На основе факторного анализа были определены 5 моделей питания, за основу формирования конкретной модели питания мы принимали факторы с нагрузкой $\geq 0,3$, суммарная доля дисперсии составила 40,6%. Внутри каждой выделенной модели были сформированы группы лиц с минимальной, средней и максимальной приверженностью к данному стереотипу питания, то есть сгруппированы по терцилям (Таблица 49).

Таблица 49 – 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

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

«Разнообразная» модель питания №1 отличалась разнообразным потреблением среднего уровня продуктов животного и растительного происхождения. «Высококалорийная» 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. «Растительная» модель питания № 3 характеризовалась данной направленностью за счет высоких уровней потребления овощей и фруктов, было показано, что 81,7 % лиц с лакто-овоовегетарианским типом питания относилась к модели №3.

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.

Проведенный корреляционный анализ связи моделей питания и потреблением пищевых веществ и энергии показал, что между моделью питания № 1 и энергетической ценностью рациона, уровнем потребления жиров, натрия установлены положительные зависимости, также положительная зависимость установлена между моделью питания № 2 и энергетической ценностью рациона, уровнем потребления белка, уровнем потребления жиров, холестерина, добавленного сахара, крахмала, общих углеводов, натрия, калия, магния, фосфора, железа, витамина В1 и ниацина [42].

Отрицательная зависимость установлена между моделью питания № 3 и уровнем потребления добавленного сахара, положительная с уровнем потребления пищевых волокон, калия, кальция, магния, витамина А, витамина В1, В2, витамина С.

Модель питания №4 имела зависимость с уровнем потребления белка, моно- и дисахаров, пищевых волокон, кальция, фосфора, витамина А, витамина В2, витамина С. Модель питания №5 имела зависимость с уровнем потребления жира, холестерина, натрия, витамином В1, ниацином.

Для уточнения высокой или низкой приверженности половозрастных факторов, ИМТ, КФА к той или иной модели питания нами применялась логистическая регрессия в однофакторном и многофакторном вариантах.

Было показано, что среди женщин установлена статистически значимая приверженность к моделям питания № 3 и №4, отличающимся преобладанием в рационе продуктов растительного происхождения, а также молока и молочных продуктов. При этом выявлена низкая приверженность среди женщин к модели питания №2, характеризующейся высококалорийной направленностью.

Модели питания № 1 и №5, обусловленные смешанным типом питания не имели значимых ассоциаций 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 модели питания №5, у лиц с ожирением - к моделям питания №2, №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 50).

Таблица 50 – 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.								
<18,5		•	•			•		•	•	
>25									•	
>30			•			•			•	

* ИМТ 18,5-24,9 – референсная величина; • - наличие риска

Логистическая регрессионная модель по риску ожирения среди лиц, имеющих приверженность к той или иной модели питания показала, что лица с максимальной приверженностью к моделям питания №2, №5 имеют более высокий риск развития ожирения, при этом среди лиц с наибольшей приверженностью к модели питания №3 риск ожирения снижается. Таким образом, можно сделать вывод о том, что модель питания №3 может быть рекомендована в качестве одного из рационов для профилактики ожирения.

Кроме того, протективная роль указанной модели питания в отношении алиментарно-зависимых заболеваний 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.

Следующим этапом оценки особенностей питания трудоспособного населения явился кластерный анализ. В связи с особенностями факторного анализа у конкретного индивидуума возможно сочетание различных моделей питания в той или иной степени приверженности, посредством кластерного анализа нами были выделены однородные группы по указанной приверженности. На основании полученных результатов были сформированы 5 кластеров питания.

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 модели питания №3 и умеренной приверженностью к моделям питания №1 и №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 модели питания №5 и умеренной приверженностью к моделям №1 и №4. 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, проведенное с помощью разработанного авторского автоматизированного программного комплекса, показало, что уровень потребления энергии, белка, жиров, НЖК, ПНЖК, холестерина был 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. 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.

Логистическая регрессионная модель по риску ожирения в различных кластерах питания показала, что наибольший риск связан с 5 кластером питания, это может быть обусловлено наибольшим уровнем потребления углеводов, в том числе добавленного сахара представителями данного кластера. Для лиц с лакто-овоовегетарианским типом питания, отнесенным к 3 и 4 кластерам, характерен дефицит потребления белка, жиров, общих углеводов, при этом абсолютное большинство обследованных потребляло натрий в избыточных количествах, медиана потребления кальция, магния, железа не достигала рекомендованных уровней.

Выявлен дефицит поступления ряда витаминов, так медиана содержания в рационе витамина В1, В2, ниацина не достигала рекомендуемого уровня, при этом рационы были достаточно обеспечены витаминами А и С. Безусловно, для более точного и полного выявления характера риска развития алиментарно-зависимых заболеваний необходимо использовать не только данные фактического питания, но и данные пищевого статуса, которые нами подвергались впоследствии регрессионному анализу с учетом моделей и кластеров питания.

В ходе исследования была установлена положительная корреляционная зависимость между антропометрическими показателями, в том числе данными биоимпедансометрии, гемодинамическими параметрами и потреблением ряда пищевых веществ, играющих ключевую роль в формировании алиментарных рисков. Так, с увеличением количества жировой массы, а также ее доли в организме повышался уровень систолического давления, при этом нами выявлена связь между количеством жировой массы и ее доли с уровнями потребления НЖК, холестерина, добавленного сахара. Показатели основного обмена статистически значимо увеличивались с ростом тощей массы, активной клеточной массы, скелетной мышечной массы.

При построении логистической модели показано, что риск повышения уровня артериального давления ассоциировался с моделями питания №2, №5, а также кластерами №1 и № 5, при этом приверженность к модели питания №3, кластерам №2 и №3 указанный риск снижает.

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

При построении регрессионных логистических моделей по параметрам жирового и углеводного обменов выявлено, что именно модель питания № 2 имеет наибольшее число рассматриваемых рисков (по превышению уровня глюкозы, триглицеридов, холестерина, ЛПНП, ЛПНОП), при этом модель № 3 имеет

минимальный риск по превышению уровня ЛПНП, модель № 4 минимальный риск по превышению уровня холестерина, №5 минимальный риск по уровню ЛПВП (Таблица 51).

Таблица 51 – Наличие максимальной и минимальной выраженности метаболических факторов риска на основе логит-модели в различных моделях и кластерах питания

Отклонение от референсных значения	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 при повышении приверженности лиц ко 2 кластеру происходит увеличение риска гипергликемии, среди лиц, отнесенных к 1, 2, 3 кластерам повышается риск гипертриглицеридемии, при этом приверженность к 5 кластеру указанный риск статистически значимо уменьшает. Приверженность к 3 кластеру снижает риск гиперхолестеринемии, приверженность ко 2 кластеру указанный риск повышает, а также увеличивает риск превышения уровня ЛПНП, ЛПНОП, высокий уровень риска превышения значений ЛПНОП характерен для лиц, отнесенных к кластеру №5.

Таким образом, анализ факторов риска алиментарно-зависимых заболеваний, характеризующихся нарушением липидного и углеводного обменов, проведенный на основе статистического анализа различных моделей и кластеров питания, позволили определить приверженность к модели питания №2 и кластеру № 2 как наиболее характерные для формирования указанных рисков.

В группе лакто-овоовегетарианцев существенных отклонений от референсных значений биохимических показателей пищевого статуса нами установлено не было, несмотря на энергетический дефицит рациона, недостаточное потребление белка, в том числе животного происхождения, жиров, указанный рацион с учетом его коррекции по содержанию незаменимых нутриентов может быть взят за основу в качестве рациона, обладающего профилактической направленностью.

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 модели питания №2 увеличивает риск недостаточной обеспеченности β -каротином, приверженность к модели питания №3 и кластеру № 3 увеличивает риск недостаточной обеспеченности рибофлавином и витамином В12, приверженность к 4 модели питания увеличивает риск недостаточной обеспеченности рибофлавином, модели №5 - β -каротином, кластеру №5 – токоферолами (Таблица 52).

Таблица 52 – Наличие максимальной и минимальной выраженности факторов риска витаминной недостаточности на основе логит-модели в различных моделях и кластерах питания

Отклонение от референсных значения	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			•/-			•/•		•/-	•/-	
Рибофлавин <5 нг/мл		•/-		•/•	•/•		•/-			•/-
В12 <191 пг/мл				•/-	•/•			•/-		•/-
25-ОНD, <30 нг/мл		-/•		-/•		-/•				

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

При этом низкие уровни риска витаминной обеспеченности токоферолами связаны с моделью №1, №2 кластером №5; β-каротином – с моделью и кластером №3, моделью №4 и №5; рибофлавином – с моделью №1, моделью и кластером 2, моделью №5; витамином В12 – с моделями №2, №4, №5; витамином 25-ОНD – с кластерами №1,2,3.

Приверженность к вегетарианскому типу питания показала высокую обеспеченность β-каротином, низкую - витаминами D, рибофлавином, В12. 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 также выявлено в 4 кластере – 34% обследованных, по 3 витаминам у 23% обследованных данного кластера.

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. 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. 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.

В результате проведенного социологического исследования получены результаты, свидетельствующие о том, что значительная часть респондентов редко или вообще не использовали для уменьшения калорийности рациона продукты, имеющие сниженную энергетическую ценность, для большинства опрошенных, уменьшение доли потребляемых жиров и простых сахаров не имело серьезного значения, респонденты не ассоциировали регулирование потребления данных компонентов рациона с соблюдением принципов здорового питания. Абсолютное большинство респондентов не придавало значения необходимости достаточного потребления источников сложных углеводов (хлеба, каш, круп, риса, макаронных изделий), а также молочных продуктов, при этом доля респондентов, осознающих необходимость потребления указанных продуктов, составляла лишь 1/5 часть от всех опрошенных. 2/3 респондентов указали на то, что существует большое количество разнообразной информации, различных экспертных мнений о здоровом питании, что мешает принятию окончательного решения по следованию

конкретным принципам здорового питания. Также абсолютное большинство опрошенных придерживались мнения о невозможности коррекции пищевого статуса, заложенного на генетическом уровне, путем коррекции пищевого поведения. Выявленная недостаточная информированность, в том числе неправильные представления среди работников различных профессиональных групп о принципах рационального питания, являются существенным фактором риска здоровью, формирующим неправильное пищевое поведение, требующий коррекции при организации пропагандистских профилактических мероприятий.

Оценка пищевых семейных традиций с учетом выявления социально-психологических предпосылок набора избыточного веса показала, что статистически значимые различия между группами были выявлены при изучении характера отношения родителей к детям во время их расстройств (эмоциональная отстраненностью), в семьях лиц с ожирением отмечали, что достаточно часто питались полуфабрикатами, а в группе лиц с нормальной массой тела абсолютное большинство обследованных указало на то, что в их семьях много готовили вкусной и разнообразной пищи, в семьях лиц с ожирением - только лишь 38% отметили данный факт ($\varphi^* = 4,96$, при $p \leq 0,05$), исследование показало, среди лиц с ожирением менее выражен «культ еды», прием пищи у большинства лиц с ожирением был связан с возникновением чувства голода, отмечены затруднения в соблюдении пищевых ограничений, при этом 79% респондентов, страдающих ожирением, испытывают необходимость коррекции своего пищевого поведения ($\varphi^* = 3,69$, при $p < 0,01$) и осведомлены о последствиях избыточного пищевого статуса для здоровья [42].

Результаты диагностики акцентуации характера показали, что среди лиц, страдающих ожирением, наиболее выраженным типом акцентуации характера является застревающая и циклотимная акцентуация характера, в разных ситуациях они ведут себя эмоционально различно (от возбудимости (гипертимность) до подавленности (дистимность)). Выраженность застревающей и эмотивной акцентуации среди лиц с ожирением была статистически значимо выше чем в группе лиц с нормальным ИМТ, данное обстоятельство оказывает серьезное

влияние на характер пищевого поведения.

Показано, что эмоциогенный тип пищевого поведения – «заедание стресса» у лиц с ожирением превышал норму, данное обстоятельство характеризуется гиперфагической реакцией на различные эмоциональные переживания и расстройства. Показатель экстернального типа пищевого поведения среди лиц с ожирением незначительно превышал норму и оказался статистически значимо выше, чем у опрошенных с нормальным ИМТ, это означает, что лица с нормальной массой тела легче контролируют и переносят пищевые ограничения, в отличие от лиц с ожирением [42]. Показатель ограничительного типа пищевого поведения среди лиц с нормальной массой тела статистически значимо оказался выше нормы, чем у опрошенных лиц с ожирением. Ограничительный статус у лиц с ожирением очень часто приводит к «срывам», а впоследствии к эмоциональным переживаниям, депрессиям, и в конечном итоге – к потере контроля над массой тела. Таким образом, выявлено, что для лиц с ожирением характерно эмоционально-зависимое сложно контролируемое пищевое поведение, основанное, зачастую, на негативных эмоциях.

Ретроспективный анализ на тему: «Мои отношения с едой» показал, что 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 ($p=0,032$) встречались среди лиц с ожирением [42].

Следует отметить, что социально-психологическая оценка пищевого поведения у лиц с ожирением определила особую значимость своевременной семейной профилактики ожирения как одного из ключевых направлений в борьбе с факторами риска развития алиментарно-зависимых заболеваний, особенно в семьях с неблагоприятным «психологическим климатом», выявление индивидуальных особенностей личности позволяет на современном уровне осуществить коррекцию пищевого поведения.

Применение комплексной оценки пищевого статуса с использованием анкетирования, включающего изучение параметров образа и качества жизни,

социально-психологический анализ пищевого поведения, самооценку состояния здоровья, при проведении массовых скрининг-исследований, может способствовать раннему выявлению профессиональных групп риска с алиментарно-зависимыми заболеваниями, а также своевременно проводить профилактику нарушений пищевого поведения, коррекцию режима и фактического питания в организованных коллективах трудоспособного населения.

Безусловно, риски, обусловленные фактором питания связаны не только с особенностями пищевого поведения, но и с безопасностью пищи, так как даже при соблюдении всех принципов рационального питания человек может подвергаться опасности с точки зрения поступления с пищей антропогенных контаминантов. В связи с тем, что сама пища может быть источником поступления потенциально опасных веществ, в первую очередь, антропогенной природы, изучение рисков здоровью населения при воздействии химических и радиоактивных элементов, содержащихся в пищевых продуктах, является одним из ключевых моментов в обеспечении продовольственной безопасности населения. Оценка рисков позволяет определить причинно-следственные связи между состоянием здоровья населения и влиянием неблагоприятных химических и физических факторов, что имеет не только большое практическое, но и научное значение.

В настоящее время для оценки рисков здоровью населения, обусловленных контаминацией пищевых продуктов разработаны методические подходы, позволяющие на основе содержания контаминантов в компонентах пищевого рациона, рассчитывать экспозиции, риски канцерогенных и неканцерогенных эффектов в зависимости от пищевой нагрузки. При этом расчет экспозиции и последующих рисков осуществляется по данным потребления пищевых продуктов, предоставляемых Росстатом, что не всегда дает объективную картину нагрузки.

В нашем исследовании на основании значений содержания контаминантов, полученных в ходе мониторинга за 11-летний период, а также уровней фактического потребления основных групп пищевых продуктов с учетом сформированных кластеров питания, впервые были рассчитаны риски канцерогенных и неканцерогенных эффектов, что, на наш взгляд, дало более

точную оценку рискам с учетом особенностей пищевого поведения среди трудоспособного населения. При этом расчет рисков проводился как по медианным значениям концентрации контаминантов, так и по 90 перцентилю, также для оценки рисков впервые использовались данные концентрации радионуклидов в пищевых продуктах. На основе информации по контаминации пищевых продуктов за изучаемый период впервые была разработана база данных «База данных по контаминации продуктов питания», предназначенная для сбора, хранения, динамической обработки и позволяющая проводить последующую оценку неканцерогенных и канцерогенных рисков с учетом особенностей пищевого поведения [7].

Кроме того, впервые в нашем исследовании были применены методы оценки неканцерогенных и канцерогенных рисков на основе эволюционных моделей с учетом особенностей фактического потребления пищевых продуктов с учетом сформированных кластеров питания различных профессиональных групп трудоспособного населения и значений содержания контаминантов, полученных в ходе мониторинга за 11-летний период. При этом расчет рисков проводился аналогично по медианным значениям концентрации контаминантов, так и по 90 перцентилю (так называемый «пессимистический сценарий»).

По итогам оценки суммарного индекса опасности, полученного с учетом экспозиции контаминантов по медиане, сделан вывод о том, что 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, овощи 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 (за счет хлеба и хлебных продуктов, овощей и бахчевых, фруктов и ягод, мяса и мясопродуктов) [7]. 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 (овощи 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) [7].

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%) [7].

Наибольший неканцерогенный риск по медианным значениям экспозиции обусловлен поступлением нитратов в кластере 3 на уровне 0,35, по 90 перцентилю на уровне 1,1 и, соответственно, при данном сценарии поступления контаминанта негативному воздействию будет подвергаться кровеносная и сердечно-сосудистая система.

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. Наибольший уровень суммарного риска опасности для сердечно-сосудистой системы установлено при влиянии мышьяка и нитратов кластерах питания 3. В кластерах 1 и 2 выявлены максимальные значения суммарного риска для нервной системы, обусловленные влиянием ртути, свинца и мышьяка.

Оценка уровней канцерогенных рисков 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 $1E-03$) и приемлем для профессиональных групп и неприемлем для населения в целом. Максимальные значения суммарного индивидуального канцерогенного риска отмечены в кластерах 1 и 2 (в основном, за счет мышьяка и ГХЦГ). Сценарий одновременного поступления в организм изучаемых контаминантов в значениях пожизненной экспозиции по 90 перцентилю формирует индивидуальный уровень канцерогенного риска 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 ГХЦГ и мышьяк при рассматриваемых сценариях являются приоритетными контаминантами, формирующими основной вклад в формирование канцерогенного риска (в основном, за счет потребления хлеба и хлебных продуктов, овощей и бахчевых, картофеля, фруктов и ягод, мяса и мясопродуктов).

Сформированные в ходе исследования эволюционные модели неканцерогенных рисков (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), молока и молочных продуктов (среднее значение 60,8 года), овощей и бахчевых (среднее значение 66,06 года), это объясняется наибольшим потреблением указанных групп пищевых продуктов в группах. 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.

Сформированные эволюционные модели канцерогенных рисков при данном сценарии потребления позволили оценить риски как пренебрежимо малые.

Эволюционные модели с учетом концентрации контаминантов по 90 перцентиллю («пессимистический сценарий») позволили сделать вывод о том, что наиболее ранний переход на уровень умеренного риска 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 [7]. 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, а также сердечно-сосудистой системы (обусловлен влиянием нитратов в овощах и бахчевых). Полученная эволюционная модель канцерогенного риска при данном сценарии потребления позволила оценить риск как пренебрежимо малый, в том числе для группы лакто-ововегетарианцев, потребляющей значительное количество растительных пищевых продуктов.

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 хлебобулочные изделия (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.

Сформированный в ходе исследования научно-методический подход по оценке алиментарно-обусловленных рисков, основанный на изучении особенностей пищевого поведения и пищевого статуса трудоспособного населения, базирующийся на проведении комплексной оценкой канцерогенных и неканцерогенных рисков здоровью, связанных с влиянием антропогенных контаминантов пищи, может быть применен на любой территории с учетом данных кластерного и факторного анализов. Алиментарно-обусловленные риски, связанные с особенностями пищевого поведения различных групп населения с учетом различных сценариев поступления в организм чужеродных контаминантов, 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.

В связи с этим, разработанная в результате диссертационного исследования трехуровневая программа профилактики, направленная на снижение неблагоприятного воздействия алиментарно-обусловленных рисков здоровью трудоспособного населения, обусловленных влиянием 2-х основных групп факторов (нарушений характера и структуры питания населения, а также антропогенной контаминации пищи), 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 комбинированным применением методов многомерной статистики (факторного и кластерного анализов), использованием разработанного авторского программного комплекса, выделены 5 устойчивых эмпирических моделей питания с условными обозначениями: «разнообразная», «высококалорийная», «растительная», «разумная», «мясо-солевая» и 5 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-ововегетарианским 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 ($HQ=1,1$) 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. Обратить 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 методiku, 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 СОКРАЩЕНИЙ И УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ

АПК	- агропромышленный комплекс
БАД	- биологически активная добавка
ВОЗ	- Всемирная организация здравоохранения
ВМК	- витаминно-минеральный комплекс
ГХЦГ	- гексахлорциклогексан
ДДТ	- дихлордифенилтрихлорметилметан
ЖКТ	- желудочно-кишечный тракт
ИБС	- ишемическая болезнь сердца
ИМТ	- индекс массы тела
ЛПВП	- липопротеины высокой плотности
ЛПНОП	- липопротеины очень низкой плотности
ЛПНП	- липопротеины низкой плотности
МАИР	- международное агентство по изучению рака
НЖК	- насыщенные жирные кислоты
ОТ/ОБ	- окружность талии/окружность бедер
ПНЖК	- полиненасыщенные жирные кислоты
СД2	- сахарный диабет 2 типа
ССЗ	- сердечно-сосудистые заболевания
ЭВМ	- электронно-вычислительная машина
ЭМИ	- электромагнитные излучения

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Агбалян, Е.В. Проблемы питания и здоровья на крайнем сквере [Текст] / Е.В. Агбалян, Л.П. Лобанова, А.А. Буганов // Здоровье населения и среда обитания. – 2009. – № 6. – С. 16–19.
2. Алиментарно-зависимые заболевания населения и гигиеническая характеристика факторов риска их развития на территории Республики Татарстан [Текст] / О.А. Фролова, Е.А. Тафеева, Д.Н. Фролов [и др.] // Гигиена и санитария. – 2018. – № 5. – С. 470–473.
3. Алиментарно-зависимые нарушения здоровья среди взрослого населения Республики Башкортостан и их связь с особенностями питания [Текст] / Р.М. Такаев, Н.С. Кондрова, И.М. Байкина [и др.] // Медицина труда и промышленная экология. – 2008. – № 5. – С. 15–19.
4. Алиментарно-зависимые факторы риска сердечно-сосудистых заболеваний и их коррекция на рабочем месте в организованном коллективе [Текст] / Р.А. Еганян, А.В. Концевая, А.М. Калинина [и др.] // Профилактическая медицина. – 2012. – Т. 15, № 3. – С. 22–28.
5. Анализ содержания витаминов в крови и моче у работников топливно-энергетического предприятия [Электронный ресурс] / Д.О. Горбачев, В.В. Сучков, О.В. Сазонова [и др.] // Электронный научный журнал «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).
6. Анализ риска здоровью в стратегии государственного социально-экономического развития [Текст]: монография / [Г.Г. Онищенко и др.]; под ред. Г.Г. Онищенко, Н.В. Зайцевой; Российская акад. наук, Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, Федеральное бюджетное учреждение науки «Федеральный научный центр медико-профилактических технологий управления рисками здоровью населения». –

Москва: [б. и.]; Пермь: Изд-во Пермского нац. исслед. политехнического ун-та, 2014. – 737 с. : ил.

7. 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 // Журнал «Анализ риска здоровью». –2019. –№3. – С. 42–49.

8. Ананьев, В.Ю. Оценка риска воздействия на население химических контаминатов в пищевых продуктах и питьевой воде [Текст] / В.Ю. Ананьев, Н.А. Кайсарова, П.Ф. Кику // Здоровье населения и среда обитания. – 2011. – № 8. – С. 30–34.

9. Базы данных химического состава пищевых продуктов в эпоху цифровой нутрициологии [Текст]/ В.В. Бессонов, М.Н. Богачук, Д.О. Боков, М.А. Макаренко [и др.] // Вопросы питания. – 2020. – Т 89, № 4. – С. 211–219.

10. Батури, А.К. Питание населения России: социальные аспекты [Текст] / А.К. Батури // Материалы 7 Всероссийского конгресса, Москва 12-14 ноября 2003 г. – Москва, 2003. – С. 231–232.

11. Батури, А.К. Состояние питания и пути его оптимизации. Федеральные и региональные аспекты [Текст] / А.К. Батури // Здоровое питание – здоровая нация. Материалы Всероссийской научно-практической конференции. – Москва, 2009. – Т. 2. – С. 89–90.

12. Батури, А.К. Структура питания населения России на рубеже XX и XXI столетий Батури [Текст] / А.К. Батури, А.Н. Мартинчик, А.О. Камбаров // Вопросы питания. – 2020. – Т. 89, № 4. – С. 60–70.

13. Березин, И.И. Влияние содержания солей тяжелых металлов в продуктах питания на здоровье населения Электронный научно-образовательный вестник [Текст] / И.И. Березин, О.В. Сазонова // Здоровье и образование в XXI веке. – 2008. – Т. 10, № 3. – С. 133–134.

14. Блинова, Е.Г. Характеристика и кластерный анализ продуктового набора населения России [Текст] / Е.Г. Блинова, О.С. Богунова, В.А. Чесноков // Профилактическая и клиническая медицина. – 2014. – № 2(51). – С. 45–49.

15. Бокарев, И.Н. Анемический синдром [Текст] / И.Н. Бокарев, Е.Н. Немчинов, Т.Б. Кондратьева. – Москва: Практическая медицина, 2006. – 128 с.
16. Васильев, А.Н. Нутриметабономика - новый этап развития биохимии питания. Роль нутрилипидомных исследований [Текст] / А.Н. Васильев, Н.Э. Шаранова, С.Н. Кулакова // Вопросы питания. – 2014. – № 1. – С. 4–16.
17. Боткин, О.И. Социально-экономические факторы продовольственной безопасности регионов [Текст] / О.И. Боткин, А.И. Сутыгина, П.Ф. Сутыгин // Вестник Удмуртского университета. Серия Экономика и право. – 2017. – Т. 27. – № 3. – С. 12-20.
18. Булатова, Е.М. Нарушение пищевого поведения как предиктор ожирения и метаболического синдрома: возможна ли профилактика? [Текст] / Е.М. Булатова, П.В. Бутько, А.М. Шабалов//Педиатр. – 2019. – Т. 10. – № 3. – С. 57-61.
19. Вильмс, Е.А. Гигиенические и эпидемиологические аспекты питания и здоровья сельского населения Омской области [Текст] : автореф. дис. ... канд. мед. наук / Е.А. Вильямс. – Омск, 2007. – 22 с.
20. Витаминная обеспеченность взрослого населения Российской Федерации: 1987-2017 гг. [Текст] / В.М. Коденцова, О.А. Вржесинская, Д.Б. Никитюк [и др.] // Вопросы питания. – 2018. – Т. 87, № 4. – С. 62–68.
21. Витебская, А.В. Влияние перинатальных факторов на развитие ожирения во взрослом возрасте [Текст] / А.В. Витебская // Ожирение и метаболизм. – 2010. – Т. 7, № 1. – С. 11–14.
22. Влияние химического загрязнения продуктов питания на здоровье населения Ямало-Ненецкого автономного округа [Текст] / Д.В. Турчанинов, А.В. Брусенцова, В.В. Харьков [и др.] // Экология человека. – 2012. – № 07. – С. 15–18.
23. Влияние экстракта зеленого чая и его компонентов на антиоксидантный статус и активность ферментов метаболизма ксенобиотиков у крыс [Текст] / Л.В. Кравченко, Н.В. Трусов, И.В. Аксенов [и др.] // Вопросы питания. – 2011. – № 80(2). – С. 9–15.

24. Вржесинская, О.А. Обеспеченность витаминами и железом московских школьников [Текст] / О.А. Вржесинская, В.М. Коденцова, А.В. Трофименко // Вопросы детской диетологии. – 2004. – Т. 2, № 5. – С. 22–27.

25. Генетические модели сахарного диабета 2 типа на крысах для оценки эффективности минорных биологически активных веществ пищи [Текст] / В.К. Мазо, А.Н. Мурашев, Ю.С. Сидорова [и др.] // Вопросы питания. – 2014. – Т. 83, № 6. – С. 25–31.

26. Генетические подходы к персонализации питания [Текст] / А.К. Батурин, Е.Ю. Сорокина, А.В. Погожева [и др.] // Вопросы питания. – 2012. – Т. 81, № 6. – С. 4–11.

27. Гигиеническая оценка содержания химических контаминантов в продуктах питания и оценка риска воздействия пищевых продуктов на здоровье населения Оренбургской области [Текст] / Л.М. Тулина, Н.Е. Вяльцина, Т.М. Макарова [и др.] // Анализ риска здоровью. – 2014. – № 1. – С. 49–56.

28. Гигиеническая оценка и комплексный анализ фактического питания населения в условиях технического регулирования пищевой продукции с целью его оптимизации (на примере Алтайского края) [Текст] / И.П. Салдан, О.И. Швед, Б.А. Баландович [и др.] // Здоровье населения и среда обитания. – 2017. – № 15. – С. 29–31.

29. Гигиеническая оценка содержания контаминантов в продуктах питания населения Приморского края [Текст] / П.Ф. Кику, Л.В. Кислицина, В.Г. Морева [и др.] // Новое слово в науке: перспективы развития. – 2016. – № 2 (8). – С. 58-60.

30. Гигиеническая оценка пищевого статуса различных групп населения с применением аппаратных методов диагностики [Текст]/ М.Ю. Гаврюшин, О.В. Сазонова, Д.О. Горбачев [и др.]//Журнал «Аспирантский Вестник Поволжья». – 2018. – № 1-2. – С.33–38.

31. Гигиеническая оценка фактического питания работников при контакте с неблагоприятными производственными факторами [Текст]/ Д.О. Горбачев, О.В.

Сазонова, В.В. Гадалина // Научно-практический журнал «Медицина труда и промышленная экология». – 2017. – №9. – С. 52–53.

32. Гигиенические аспекты питания и профилактики йоддефицитных состояний [Текст] / Г.П. Пешкова, Н.М. Ключникова, А.Д. Шевякова [и др.] // Вопросы диетологии. – 2013. – Т. 3, № 2. – С. 16–20.

33. Гигиеническая характеристика фактического питания трудоспособного населения Самарской области [Текст] / О.В. Сазонова, Д.О. Горбачев, М.С. Нурдина [и др.] // Научно-практический журнал «Вопросы питания». – 2018. – Т. 87. – №4. – С. 32–38.

34. Гигун, Т.В. Лечебное питание при заболеваниях ЖКТ [Текст] / Т.В. Гигун. – Москва, 2006. – 254 с.

35. Глобальная стратегия в области режима питания, физической активности и здоровья. ВОЗ. Доклад секретариата, А57/9, 17 апреля 2004 г. [Электронный ресурс] // Всемирная организация здравоохранения [сайт]. – Режим доступа: <http://www.who.int/dietphysicalactivity/goals/ru/>, свободный. – Загл. с экрана. (Дата обращения: 14.12.2018).

36. Гольберг, Н.Д. Разработка компьютерной программы функционального питания спортсменов [Текст] / Н.Д. Гольберг, Р.Р. Дондуковская // Вопросы питания. – 2015. – Т. 84, № S3. – С. 23.

37. Горбачев, Д.О. Гигиеническая оценка рисков здоровью трудоспособного населения, обусловленных питанием [Текст] / Д.О. Горбачев // Журнал «Здоровье населения и среда обитания». – 2019. – №9 (318). – С. 33–39.

38. Горбачев, Д.О. Гигиеническая оценка фактического питания работников топливно-энергетического предприятия [Текст] / Д.О. Горбачев, В.В. Сучков, О.В. Сазонова // Журнал научных статей «Здоровье и образование в 21 веке» – 2017. – Т.19. – № 1. – С.79–83.

39. 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).

40. Горбачев, Д.О. Применение факторного анализа при разработке моделей питания [Текст]/ Д.О. Горбачев, О.В. Сазонова, Л.М. Бородина, М.Ю. Гаврюшин // Научно-практический рецензируемый журнал «Современные проблемы здравоохранения и медицинской статистики». – 2020. – № 4. – С. 288–297.

41. Горбачев, Д.О. Соблюдение принципов рационального питания населением Самарской области [Текст]/ Д.О. Горбачев // Журнал «Аспирантский Вестник Поволжья». – 2016. – № 5-6. – С.214–217.

42. 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.

43. Горбунов, Г.А. Продовольственная безопасность – фактор повышения качества жизни россиян [Текст] / Г.А. Горбунов // Национальные проекты. – 2010. – № 6. – С. 18–19.

44. Государственная политика здорового питания населения: задачи и пути реализации на региональном уровне [Текст]: руководство для врачей / [подгот. Тутельян В.А. и др.] ; под ред. В.А. Тутельяна, Г.Г. Онищенко. – Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2009. – 288 с. : ил., табл.

45. Государственная политика Российской Федерации в области здорового питания [Текст]: доклад. – Москва: Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, 2015. – 89 с.

46. Государственный доклад «О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Российской Федерации в 2018 году» [Текст]: Государственный доклад. – Москва: Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, 2019. – 254 с.

47. Гуров, А.Н. Анализ заболеваемости, частоты госпитализаций и уровня летальности при патологии органов пищеварения в Московской области [Текст] /

А.Н. Гуров, Н.А. Катунцева, Е.А. Белоусова // Альманах клинической медицины. – 2015. – № 40. – С. 58–63.

48. Данилова, Ю.В. Факторы риска возникновения алиментарно-зависимых заболеваний у отдельных групп работников металлургического производства и разработка мер профилактики / Ю.В. Данилова, Д.В. Турчанинов, В.М. Ефремов // Анализ риска здоровью. – 2017. – № 1. – С. 91–97.

49. Дедов, И.И. Проблема ожирения: от синдрома к заболеванию [Текст] / И.И. Дедов // Ожирение и метаболизм. – 2006. – № 1(6). – С. 2–4.

50. Дедов, И.И. Стратегия управления ожирением: итоги Всероссийской наблюдательной программы «Примавера» [Текст] / И.И. Дедов, Г.А. Мельниченко, Т.И. Романцова // Ожирение и метаболизм. – 2016. – Т. 13, №1. – С. 36–44.

51. Дедов, И.И. Эпидемиология сахарного диабета в Российской Федерации: клинико–статистический анализ по данным федерального регистра сахарного диабета [Текст] / И.И. Дедов, М.В. Шестакова, О.К. Викулова // Сахарный диабет. – 2017. – Т. 20, № 1. – С. 13–41.

52. Детское питание [Текст]: руководство для врачей / [подгот. Конь И.Я. и др.]; под ред. В.А. Тутельяна, И.Я. Коня. – Москва: Мед. информ. агентство, 2013. – 743 с.: ил., табл.

53. Динамика заболеваемости детей и подростков северного административного округа Москвы алиментарно–зависимыми болезнями за период 2006-2010 гг. [Текст] / А.Н. Карташева, В.А. Полесский, Е.М. Осипова [и др.] // Вопросы питания. – 2012. – Т. 81, № 4. – С. 24–28.

54. Динамика распространенности алиментарно-зависимых болезней у детей школьного возраста г. Междуреченска за период 2010-2016 гг. [Текст] / Н.В. Тапешкина, Л.В. Попкова // Здоровье населения и среда обитания. – 2020. – Т. 310, №1. – С.14 – 17.

55. Доктрина продовольственной безопасности Российской Федерации [Электронный ресурс] / Утверждена указом президента Российской Федерации от 30 января 2010 г. № 120. – Режим доступа:

<http://www.kremlin.ru/events/president/news/6752>, свободный. – Загл. с экрана. (Дата обращения: 19.10.2018).

56. Достойный труд - безопасный труд [Текст]: вступительный доклад (введение в дискуссию) Международной организации труда на XVII Всемирном конгрессе по охране труда (Орландо, Флорида, США, 18-22 сентября 2005 г.) / докл. Юкка Такала. – Женева : Международное бюро труда, 2006. – 56 с. : ил., табл.

57. Доценко, В.А. Некоторые результаты оценки фактического питания населения Санкт-Петербурга [Текст] / В.А. Доценко, И.А. Кононенко, Л.В. Мосийчук // Вопросы диетологии. – 2016. – Т. 6. – № 2. – С. 30–34.

58. Дубенко С.Э. Значение количественной и качественной оценок белка в рационе питания работающих [Текст] / С.Э. Дубенко, Т.В. Мажаева, Г.М. Насыбуллина // Медицина труда и промышленная экология. – 2019. Т. 59. № 2. – С. 97–103.

59. Евстратова, В.С. Структура потребления макронутриентов населением различных регионов Российской Федерации [Текст] / В.С. Евстратова, Р.М. Раджабкадиев, Р.А. Ханферьян // Вопросы питания. – 2018. – Т. 87, № 2. – С. 34–38.

60. Есева, Т.В. Компьютерные программы для оценки фактического питания [Текст] / Т.В. Есева // Известия Коми научного центра УрО РАН. – 2014. – № 4(20). С. 50–55.

61. Жминченко, В.М. Современные тенденции исследований в нутрициологии и гигиене питания [Текст] / В.М. Жминченко, М.М.Г. Гаппаров // Вопросы питания. – 2015. – Т. 84, № 1. – С. 4–14.

62. Зайцева, Н.В. Анализ рисков для здоровья населения российской федерации, обусловленных загрязнением пищевых продуктов [Текст] / Н.В. Зайцева // Анализ риска здоровью. – 2018. – № 4. – С. 13–23.

63. Заридзе, Д.Г. Профилактика злокачественных новообразований [Текст] / Д.Г. Заридзе, Д.М. Максимович // Успехи молекулярной онкологии. – 2017. – Т. 4, № 2. – С. 8–25.

64. Здоровое питание: роль БАД [Текст] / В.А. Тутельян [и др.]. – Москва: ГОЭТАР-Медиа, 2020. – 480 с.: ил., табл..

65. Зинчук, Г.М Влияние фактического потребления продуктов питания на показатели продовольственной безопасности России [Текст] / Г.М. Зинчук, М.Е., Анохина, А.В. Яшкин // Фундаментальные исследования. – 2017. – № 10-1. – С. 102-108.

66. Изучение особенностей характера питания в выборке москвичей 41-44 лет с избыточной массой тела и ожирением [Текст] / Р.А. Еганян, В.Б. Розанов, А.А. Александров [и др.] // Профилактическая медицина. – 2018. – № 1. – С. 17–28.

67. Изучение пищевого поведения потребителей (на примере г. Челябинска) [Текст] / М.Б. Ребезов, Н.Л. Наумова, А.А. Лукин [и др.] // Вопросы питания. – 2011. – № 6. – С. 49–51.

68. 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.

69. Йододефицитные состояния среди детей школьного возраста города Самара [Текст] / О.В. Сазонова, И.И. Березин, Л.М. Бородина [и др.] // Фундаментальные исследования. – 2014. – № 10-1. – С. 170–173.

70. Исаков, В.А. Инновационные подходы к анализу состава рациона и диетотерапии функциональных заболеваний органов пищеварения [Текст] / В.А. Исаков, С.В. Морозов, В.И. Пилипенко // Вопросы питания. – 2020. – №4. – С.172-185.

71. Использование метода комплексной антропометрии в спортивной и клинической практике [Текст]: методические рекомендации / Д.Б. Никитюк, Е.А. Бурляева, В.А. Тутельян [и др.]. – Москва: Спорт, 2018. – 64с.

72. К вопросу установления допустимых суточных доз химических веществ в пищевых продуктах по критериям риска здоровью [Текст]/ П.З Шур, Н.В. Зайцева, С.А. Хотимченко [и др.]// Гигиена и санитария. – 2019. – Т. 98. № 2. – С. 189–195.

73. Карпова, М.В. Анализ структуры и динамики развития алиментарно–

зависимых заболеваний у населения Республики Татарстан [Текст] / М.В. Карпова, О.А. Фролова, Д.Н. Фролов // Здоровье населения и среда обитания. – 2012. – № 11. – С. 37–38.

74. Кешабянц, Э.Э. Изучение состояния питания малоимущего населения и разработка рекомендаций по его рационализации [Текст]: дис. ... канд. мед. наук / Э.Э. Кешабянц; Государственное учреждение «Научно-исследовательский институт питания РАМН». – Москва, 2003. – 243 с.

75. Киреева, Т.И. Психологическая профилактика экогенно–конституционального ожирения подростков с учетом предрасполагающих социально-психологических факторов [Текст] / Т.И. Киреева // Наука и инновации в медицине. – 2018. – № 2(10). – С. 45–48.

76. Кислицина, Л.В. Санитарно–гигиеническая оценка содержания химических контаминантов в продуктах питания на территории Приморского края [Текст] / Л.В. Кислицина // Здоровье. Медицинская экология. Наука. – 2012. – № 3-4 (49-50). – С. 109–115.

77. Клинические рекомендации. Гастроэнтерология [Текст]: учебное пособие для системы послевуз. проф. образования врачей / под ред. В.Т. Ивашкина. – Москва: Гэотар-Медиа, 2008. – 182 с.

78. Кобелькова, И.В. Анализ взаимосвязи образа жизни, рациона питания и антропоцентрических данных с состоянием здоровья лиц, работающих в условиях особо вредного производства [Текст] / И.В. Кобелькова, А.К. Батурин // Вопросы питания. – 2013. – Т. 82, № 1. – С. 74–78.

79. Коденцова, В.М. Витаминизация пищевых продуктов массового потребления: история и перспектива [Текст] / В.М. Коденцова, О.А. Вржесинская, В.Б. Спиричев // Вопросы питания. – 2012. – № 5. – С. 34–44.

80. Коденцова, В.М. Витамины и окислительный стресс [Текст] / В.М. Коденцова, О.А. Вржесинская, В.К. Мазо // Вопросы питания. – 2013. – Т. 82, № 3. – С. 11–18.

81. Козырева, П.М. Вестник Российского мониторинга экономического положения и здоровья населения НИУ ВШЭ (RLMS-HSE) Выпуск 4 [Электронный

ресурс]: сб. науч. ст. / отв. ред. П. М. Козырева. – Электрон. текст. дан. (объем 2,8 Мб). – Москва: Нац. исслед. ун-т «Высшая школа экономики», 2014. – 207 с.

82. Комплексная гигиеническая оценка среды обитания и здоровья населения Сибирского региона [Текст] / И.А. Сохошко, Д.В. Турчанинов, Г.А. Оглезнев [и др.] // Омский научный вестник. – 2012. – № 1(108). – С. 65–68.

83. Комплексная оценка факторов риска развития патологии билиарной системы у лиц молодого возраста с избыточным весом [Текст] / Г.А. Хакамова, Г.Я. Хисматуллина, В.В. Улямаева [и др.] // Медицинский вестник Башкортостана. – 2011. – Т. 6, № 4. – С. 23–27.

84. Конь, И.Я. Основные подходы к рационализации питания беременных женщин [Текст] / И.Я. Конь, М.В. Гмошинская, Е.М. Фатеева // Вопросы детской диетологии. – 2003. – Т. 1, № 3. – С. 83–88.

85. Коррекция полигиповитаминоза у растущих крыс различными дозами витаминов на фоне обогащенного пищевыми волокнами рациона [Текст] / Н.А. Бекетова, О.А. Вржесинская, В.М. Коденцова [и др.] // Вопросы питания. – 2014. – Т. 83, № 4. – С. 29–41.

86. Кочергина, И.И. Эндемический зоб и другие йододефицитные заболевания [Текст] / И.И. Кочергина // Медицинский совет. – 2008. – № 3-4. – С. 13–17.

87. 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 // Научно-практический журнал «Вопросы питания». – 2017. – №6. – С. 94–102.

88. Кудрина, Н.В. Мониторинг качества и безопасности пищевых продуктов и здоровья населения в Самарской области [Текст] / Н.В. Кудрина, Н.Ю. Афанасьева // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. – 2010. – Т. 12, № 1-6. – С. 1564–1566.

89. Кузьмина, М.В. Питание как фактор, влияющий на здоровье населения Иркутской области [Текст] / М.В. Кузьмина, Н.В. Ефимова, З.А. Зайкова // Анализ риска здоровью. – 2013. – № 1. – С. 48–53.
90. Курляндский, Б.А. Общая токсикология [Текст] / Б.А. Курляндский, В.А. Филов. – Москва: Медицина, 2002. – 608 с.
91. Куртсеитова, Э.Э. Антропогенные контаминанты пищевых продуктов и здоровье человека [Текст] / Э.Э. Куртсеитова // Ученые записки Крымского инженерно-педагогического университета. Серия: Биологические науки. – 2018. – № 1-2. – С. 15-19.
92. Ларионова, Т.К. Оценка питания взрослого населения Республики Башкортостан [Текст] / Т.К. Ларионова, А.Б. Бакиров, Р.А. Даукаев // Вопросы питания. – 2018. – Т. 87. – № 5. – С. 37–42.
93. Лисицын, Ю.П. Здоровье и общественное здравоохранение [Текст] / Ю.П. Лисицын. – Москва, 2004. – 246 с.
94. Лисицын, Ю.П. Руководство по социальной гигиене и организации здравоохранения [Текст] / Ю.П. Лисицын. – Москва, 1987. – 253 с.
95. Лисицын, Ю.П. Введение в общую теорию медицины Российская академия медицинских наук [Текст] / Ю.П. Лисицын // Бюллетень Национального научно-исследовательского института общественного здоровья. – 2012. – № S1. – С. 10–12.
96. Литвинова, О.С. Контаминация токсичными элементами импортных и отечественных пищевых продуктов (сравнительный анализ) [Текст] / О.С. Литвинова // Вопросы питания. – 2011. – Т. 80, № 2. – С. 37–40.
97. Лыжина, А.В. Риск здоровью населения при воздействии тяжелых металлов, загрязняющих продовольственное сырье и пищевые продукты [Текст] / А.В. Лыжина, Т.Н. Унгурияну, А.В. Родиманов // Здоровье населения и среда обитания. – 2018. – № 7(304). – С. 4–7.
98. Лысиков, Ю.А. Принципы и методы оценки пищевого статуса человека [Текст] / Ю.А. Лысиков // Материалы VII Всероссийского конгресса «Здоровое питание населения России». – Москва, 2003. – С. 324–325.

99. Мажаева, Т.В. Питание и здоровье различных категорий населения России и Свердловской области [Текст] / Т.В. Мажаева, Е.В. Пермяков // Вестник Уральской медицинской академической науки. – 2015. – № 2(53). – С. 107–110.

100. Мажаева, Т.В. Привычки питания у рабочих промышленных предприятий в сравнении с городским населением РФ [Текст] / Т.В. Мажаева, С.Э. Дубенко, И.А. Чиркова // Медицина труда и экология человека. – 2015. – №4. – С. 256–260.

101. Мазо, В.К. Значение питания в профилактике колоректального рака (Обзор литературы) [Текст] / В.К. Мазо, И.В. Гмошинский, Н.В. Корочанская // Российский журнал гастроэнтерологии, гепатологии, колопроктологии. – 2007. – Т. 17, № 1. – С. 60–68.

102. 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.// Журнал «Вопросы детской диетологии». – 2020. – Т. 18. – № 1. – С. 13–19.

103. Малкина–Пых, И.Г. Терапия пищевого поведения [Текст] / И.Г. Малкина-Пых. – Москва: Эксмо, 2007. – 1040 с.

104. Мартинчик, А.Н. Изучение фактического питания с помощью анализа частоты потребления пищи: создание вопросника и оценки достоверности метода [Текст] / А.Н. Мартинчик, А.К. Батулин, В.С. Баева // Профилактика заболеваний и укрепление здоровья. – 1998. – № 5. – С. 14–19.

105. Мартинчик, А.Н. Питание человека (основы нутрициологии) [Текст] / А.Н. Мартинчик, И.В. Маев, А.Б. Петухов. – Москва: ВУНМЦ МЗ РФ, 2002. – 576 с.

106. Мартинчик. А.Н. Индексы качества питания как инструмент интегральной оценки питания [Текст] / А.Н. Мартинчик // Вопросы питания. – 2019. – Т.88, №3. – С.5 – 12.

107. Мартинчик А. Н. Анализ ассоциации структуры энергии рациона по макронутриентам и распространения избыточной массы тела и ожирения среди

населения России [Текст] / А. Н. Мартинчик, А.К. Батулин, А.О. Камбаров // Вопросы питания. – 2020. – Т 89, № 3. – С. 40–53.

108. Методические подходы к оценке риска воздействия разнородных факторов среды обитания на здоровье населения на основе эволюционных моделей [Текст] / Н.В. Зайцева, П.В. Трусов, П.З. Шур [и др.] // Анализ риска здоровью. – 2013. – № 1. – С. 15–23.

109. Методические рекомендации МР 2.1.10.0033-11. Оценка риска, связанного с воздействием факторов образа жизни на здоровье населения [Текст]. – Москва: Федеральный центр гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора, 2012. – 63 с.

110. Методические рекомендации МР 2.3.1.2432-08. Нормы физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения Российской Федерации [Текст]. – Москва, 2008. – 50 с.

111. Методические указания МУ 2.1.10.3014-12. Оценка радиационного риска у населения за счет длительного равномерного техногенного облучения в малых дозах [Текст]. – Москва: Федеральный центр гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора, 2012. – 26 с.

112. Методические указания МУ 2.3.7.2519-09. Определение экспозиции и оценка риска воздействия химических контаминантов пищевых продуктов на население [Текст]. – Москва: Федеральный центр гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора, 2010. – 27 с.

113. Методические рекомендации. Способ оценки индивидуального потребления пищи методом 24-часового (суточного) воспроизведения рациона питания [Текст]. – Москва: ФГБУН «ФИЦ питания и биотехнологии», 2016. – 36 с.

114. Методология оценки рисков здоровью населения при воздействии химических, физических и биологических факторов для определения показателей безопасности продукции (товаров) [Текст]. – Москва: «Юманите Медиа», 2014. – 120 с.

115. Миняйло, Л.А. Оценка поступления микронутриентов с суточными рационами питания у взрослого некоренного населения Ханты-Мансийского

автономного округа [Текст] / Л.А. Миняло, Т.Я. Корчина, В.И. Корчин // Вопросы диетологии. – 2019. – № 4. – С. 42–47.

116. Мониторинг питания различных групп населения [Текст] / В.Б. Гурвич, С.В. Кузьмин, Е.А. Кузьмина [и др.] // Санитарный врач. – 2012. – № 4. – С.016–017.

117. Надзор за питанием населения российской федерации: современное состояние и перспективы развития [Текст] / Е.А. Вильмс, Д.В. Турчанинов, Н.В. Гогодзе [и др.] // Фундаментальные исследования. – 2013. – № 7-1. – С.31–35.

118. Нарушения структуры питания населения Западной Сибири как фактор риска формирования болезней системы кровообращения [Текст] / Д.В. Турчанинов, Е.А. Вильмс, М.С. Турчанинова [и др.] // Профилактическая и клиническая медицина. – 2013. – № 2(47). – С. 56–61.

119. Наумова, Н.Л. Микроэлементный статус челябинцев как обоснование развития производства обогащенных продуктов питания [Текст] / Н.Л. Наумова, М.Б. Ребезов // Фундаментальные исследования. – 2012. – № 4-1. – С. 196–200.

120. Научные основы здорового питания [Текст] / В.А. Тутельян, А.Н. Разумов, А.И. Вялков [и др.]. – Москва: Панорама, 2010. – 816 с.

121. Нетребенко, О.К. Жирные кислоты в питании беременной женщины и ребенка: роль длинноцепочных полиненасыщенных жирных кислот в процессах программирования питанием [Текст] / О.К. Нетребенко // Педиатрия. – 2014. – Т. 93, № 1. – С. 74–82.

122. Нетребенко, О.К. Младенческие истоки ожирения [Текст] / О.К. Нетребенко // Лечение и профилактика. – 2011. – № 1. – С. 42–49.

123. Нетребенко, О.К. Ожирение у детей истоки проблемы и поиски решений [Текст] / О.К. Нетребенко // Педиатрия. – 2011. – Т. 90, № 6. – С. 104–113.

124. Нетребенко, О.К. Программирование питанием (метаболическое программирование) на ранних этапах развития [Текст] / О.К. Нетребенко // Педиатрия. – 2013. – Т. 92, № 1. – С. 84–93.

125. Нетребенко, О.К. Программирование питанием: рацион беременной женщины и здорового потомства [Текст] / О.К. Нетребенко // Педиатрия. – 2012. – Т. 91, № 5. – С. 49–57.
126. Никитюк, Д.Б. Антропонутициология в решении проблем здоровьесбережения и профилактики алиментарно-зависимых заболеваний [Текст] / Д.Б. Никитюк // Вопросы питания. – 2018. – Т. 87, № S5. – С. 68.
127. Никитюк, Д.Б. Питание и физическая активность - основы здорового образа жизни [Текст] / Д.Б. Никитюк // Московская медицина. – 2016. – № S1(12). – С. 163.
128. Новиков, П.В. Нутригенетика и нутригеномика – новые направления в нутрициологии в постгеномный период [Текст] / П.В. Новиков // Вопросы детской диетологии. – 2012. – Т. 10, № 1. – С. 44–52.
129. Нутриом как направление "главного удара": определение физиологических потребностей в макро- и микронутриентах, минорных биологически активных веществах пищи [Текст] В.А. Тутельян, Д.Б. Никитюк, А.К. Батулин [и др.] // Вопросы питания. – 2020. – Т. 89, № 4. – С. 24–34.
130. Обеспеченность населения России микронутриентами и возможности ее коррекции. Состояние проблемы [Текст] / В.М. Коденцова, О.А. Вржесинская, Д.В. Рисник [и др.] // Вопросы питания. – 2017. – Т. 86, № 4. – С. 113–124.
131. Обогащение пищевых продуктов и биологически активные добавки: технология, безопасность и нормативная база [Текст] / Питер Берри Оттавей (ред.-сост.); пер. с англ. яз. И.С. Горожанкиной. – Санкт–Петербург: Профессия, 2010. – 312 с.: ил.
132. Опыт применения факторного анализа для изучения пищевого поведения детей и подростков школьного возраста [Текст] / Н.В. Тапешкина, А.Я. Перевалов, О.П. Власова [и др.] // Вопросы диетологии. – 2019. – Т. 9, № 3. – С. 22 – 27.
133. Особенности пищевого статуса вегетарианцев [Текст] / Д.О. Горбачев, О.В. Сазонова, Ф.Н. Гильмиярова [и др.] // Журнал «Профилактическая медицина». – 2018. – №3. – С.51–56.

134. Онищенко, Г.Г. Влияние факторов внешней среды на здоровье человека [Текст] / Г.Г. Онищенко // Иммунология. – 2006. – № 6. – С. 352–355.

135. Онищенко, Г.Г. Здоровое питание: воспитание, образование, реклама. Материалы Всероссийской конференции [Текст] / Г.Г. Онищенко. – Москва, 2001. – 147 с.

136. Онищенко, Г.Г. Оценка риска влияния факторов окружающей среды на здоровье в системе социально-гигиенического мониторинга [Текст] / Г.Г. Онищенко // Гигиена и санитария. – 2002. – № 6. – С. 3–5.

137. Онищенко, Г.Г. Профилактика микронутриентной недостаточности в реализации концепции здорового питания [Текст] / Г.Г. Онищенко, Л.А. Суплотова, Г.В. Шарухо // Здоровье населения и среда обитания. – 2011. – № 3. – С. 4–7.

138. Основные факторы риска нарушения углеводного обмена [Текст] / И.В. Мисникова, А.В. Древаль, И.А. Барсуков [и др.] // Вопросы питания. – 2011. – Т. 80, № 4. – С. 68–72.

139. Особенности химического состава рациона и пищевого статуса коренного и пришлого населения Арктики [Текст] / А.К. Батулин, А.В. Погожева, Э.Э. Кешабянц [и др.] // Гигиена и санитария. – 2019. – № 3. – С. 319–323.

140. Особенности образа жизни и пищевого поведения шахтеров в системе медицинской и фармацевтической помощи [Текст] / Н.Ю. Шибанова, А.Г. Петров, Н.Д. Богомолова [и др.] // Современные проблемы науки и образования. – 2014. – № 6. – С. 12–34.

141. Особенности питания женщин г. Кирова в зависимости от возраста [Текст] / Г.Н. Чеботаева, С.В. Хлыбова, С.Б. Петров [и др.] // Фундаментальные исследования. – 2013. – № 7-2. – С. 432–435.

142. 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 [и др.] // Научно-практический журнал «Вопросы питания». – 2016. – Т.85. – №3. – С. 71–81.

143. 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 [и др.] // Научно-практический журнал «Вопросы питания». – 2017. – №6. – С. 94–102.

144. Оценка обеспеченности организма жителей Уфы макро- и микроэлементами по составу биологических сред [Текст] / Т.К. Ларионова, Р.А. Даукаев, Г.Р. Аллаярова [и др.] // Медицина труда и экология человека. – 2016. – № 3. – С. 56–60.

145. Оценка питания взрослого населения на современном этапе [Текст] / И.Ю.Тармаева, Н.В. Ефимова, Е.П. Лемешевская [и др.] //Современные проблемы науки и образования. – 2017. – № 5. – С. 9.

146. Оценка безопасности продовольственного сырья и пищевых продуктов в Республике Бурятия [Текст] / И.Ю. Тармаева, О.Г. Богданова, С.С. Ханхареев [и др.] // Бюллетень ВСНЦ СО РАМН. – 2013. – № 3–1(91). – С. 114–117.

147. Оценка риска здоровью населения Воронежской области при воздействии контаминантов пищевых продуктов [Текст] / Ю.И. Стёпкин, Н.П. Мамчик, А.В. Платунин [и др.] // Гигиенические и медико – профилактические технологии управления рисками здоровью населения: матер. 2–й Всероссийской науч.–практ. конф. с междунар. участием. – 2010. – С. 288 – 290.

148. Оценка риска влияния «фактора питания» на развитие клинических признаков микронутриентной недостаточности [Текст] / Н.В. Тапешкина, Л.В. Попкова, О.П. Власова // Вопросы диетологии. – 2019. – № 4. – С. 5 – 11.

149. Оценка уровней рисков при воздействии на организм человека нитратного компонента пищевого рациона [Текст] / И.П. Салдан, О.И. Швед Б.А. Баландович, А.С. Нагорняк [и др.] // Анализ риска здоровью. – 2018. – № 4. – С. 81-88.

150. Оценка фактического питания и состояния здоровья населения в г. Ростове-на-Дону по данным анкетирования проведенного филиалом ФГУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Ростовской области в г. Ростов-на-Дону» [Текст] / В.Т.

Гуменюк, А.В. Кудинова, А.Ю. Гуменюк [и др.] // Здоровье населения и среда обитания. – 2012. – № 6. – С. 33–36.

151. Оценка фактического питания работников пищевого производства [Текст]/ Д.О. Горбачев, О.В. Сазонова, Л.М. Бородина, [и др.] // Журнал «Аспирантский Вестник Поволжья». – 2017. – № 1. – С.185–188.

152. Оценка эффективности диетотерапии на основе клинико-метаболических показателей у больных сердечно-сосудистыми заболеваниями с пониженной плотностью костной ткани [Текст] / К.М. Гаппарова, А.В. Погожева, А.К. Батулин [и др.] // Вопросы питания. – 2007. – № 76(5). – С.22–27.

153. Оценка эффективности применения диетических профилактических продуктов у работающих населения [Текст] / А.В. Истомин, Т.Л. Пилат, Л.М. Сааркоппель [и др.] // Здравоохранение Российской Федерации. – 2014. – Т. 58, № 6. – С. 26–29.

154. Паспорт национального проекта «Демография» [Электронный ресурс] // Минтруд России [Сайт]. – Режим доступа: <https://rosmintrud.ru/ministry/programms/demography>, свободный. – Загл. с экрана. (11.10.2018).

155. Персонализированный подход к оценке и коррекции факторов риска неинфекционной заболеваемости [Текст] / Д.А. Каблуков, Е.В. Крукович, Н.Г. Плехова [и др.] // Тихоокеанский медицинский журнал. – 2019. – Т. 77, № 3. – С. 52–56.

156. Петров, В.А. Разработка стратегической концепции оптимизации питания населения Приморского края [Текст] / В.А. Петров // Тихоокеанский медицинский журнал. – 2014. – № 1. – С. 15–19.

157. Питание и здоровье населения: мониторинг, анализ, тенденции [Текст] / С.В. Евстигнеев, В.В. Васильев, В.А. Авроров [и др.]. – Старый Оскол, 2015. – 272 с.

158. Питание и микронутриентная недостаточность населения Рязанской области [Текст]/ Г.П. Пешкова, В.А. Кирюшин, Н.М. Ключникова [и др.]// Научно-медицинский вестник Центрального Черноземья. – 2017. – № 70. – С. 49–53.

159. Питание как фактор риска профессиональной заболеваемости работников металлургического производства и меры профилактики [Текст]/ В.М. Ефремов, Ю.В. Данилова, Д.В. Турчанинов [и др.] // Здоровье населения и среда обитания. – 2019. – Т. 318, № 9. – С. 18–21.

160. Питание коренного населения, проживающего в арктической зоне Якутии [Текст] / Л.Д. Олесова, Е.И. Семенова, З.Н. Кривошапкина [и др.] // Профилактическая медицина. – 2019. – Т. 22. – № 2. – С. 76–81.

161. Питание работающего населения с избыточной массой тела [Текст]/ Д.О. Горбачев, О.В. Сазонова, Л.М. Бородина // Научно-практический журнал «Медицина труда и промышленная экология». – 2017. – №9. – С. 51–52.

162. Пищевой статус населения (на примере обследованных жителей Самарской области) [Текст] / О.В. Сазонова, Л.М. Бородина, Е.М. Якунова [и др.] // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. – 2013. – Т. 15, № 3-6. – С. 1940–1943.

163. Политика в области здорового питания населения Самарской области [Текст] / Г.П. Котельников, Н.Н. Крюков, О.В. Сазонова [и др.] // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. – 2012. – Т. 14, №5-2. – С. 545–549.

164. Попова, А.Ю. Анализ риска – стратегическое направление обеспечения безопасности пищевых продуктов [Текст]/ А.Ю. Попова // Анализ риска здоровью. – 2018. – № 4. – С 4–12.

165. Популяционное исследование питания городского населения при сахарном диабете 2 типа [Текст] / А.К. Кунцевич, С.В. Мустафина, С.К. Малютина [и др.] // Сахарный диабет. – 2015. – Т. 18, № 4. – С. 59–65.

166. Поражение поджелудочной железы при ожирении [Текст] / С.Д. Косюра, Е.В. Павловская, А.В. Стародубова [и др.] // Лечебное дело. – 2016. – № 3. – С. 100–104.

167. Постановление Президиума РАН «Об актуальных проблемах оптимизации питания населения России: роль науки», №178 от 27.11.2018 г. [Электронный ресурс] // РАН [Сайт]. – Режим доступа:

<http://www.ras.ru/presidium/documents/directions.aspx?ID=ba975c30-3182-4770-aff8-5601f6042ff5>, свободный. – Загл. с экрана. (19.12.2018).

168. Потребление витаминов населением трудоспособного возраста (на примере Республики Татарстан) [Текст] / О.А. Фролова, Е.А. Тафеева, Д.Н. Фролов [и др.] // Гигиена и санитария. – 2019. – № 5. – С. 546–549.

169. Практическая психодиагностика: методики и тесты [Текст] / ред.-сост. Д.Я. Райгородского. – Самара: Бахрах-М, 2003. – 672 с.

170. Приказ Росстата от 11.03.2013 N 93 «Об утверждении инструментария Выборочного наблюдения рациона питания населения» [Электронный ресурс] // Консультант плюс [сайт]. – Режим доступа: <http://www.consultant.ru>. – Загл. с экрана. – (Дата обращения: 03.12.2018).

171. Применение персонифицированных рационов питания при лечении и профилактике ожирения на основе данных непрямой калориметрии [Текст] / О.В. Сазонова, Ю.В. Мякишева, Л.М. Бородина [и др.] // Журнал «Экология человека». – 2018. – №4. – С.59–64.

172. Профилактика неинфекционных болезней на рабочих местах с помощью рациона питания и физической активности. Доклад ВОЗ [Электронный ресурс] // Всемирного экономического форума о совместном мероприятии. – Режим доступа: <http://www.who.int/dietphysicalactivity/workplace/ru/>, свободный. – Загл. с экрана. (Дата обращения 07.10.2018).

173. Пузанова, Л.А. Гигиеническое обоснование системы мероприятий по профилактике алиментарно–зависимых заболеваний населения Белгородской области [Текст]: автореф. дис. ... канд. мед. наук / Лариса Анатольевна Пузанова; Федеральный научный центр гигиены им. Ф.Ф. Эрисмана Министерства здравоохранения Российской Федерации; Центр госсанэпиднадзора в Белгородской области. – Москва, 2004. – 28 с.

174. Пути повышения общей резистентности организма при воздействии неблагоприятных факторов производственной среды [Текст] / А.В. Истомин, О.А.

Василенко, В.А. Синода [и др.] // Здоровье населения и среда обитания. – 2009. – № 10 (199). – С. 35–37.

175. Разина, А.О. Ожирение: современный взгляд на проблему [Текст] / А.О. Разина, Е.Е. Ачкасов, С.Д. Руненко // Ожирение и метаболизм. – 2016. – Т.13, № 1. – С. 3–8.

176. Разработка системы диагностики и алиментарной профилактики неинфекционных заболеваний [Текст] / А.В. Погожева, Е.Ю. Сорокина, А.К. Батулин [и др.] // Альманах клинической медицины. – 2015. – № S1. – С. 67–74.

177. Разработка и оценка достоверности базового индекса здорового питания населения России [Текст] / А.Н. Мартинчик, А.К. Батулин, Н.А. Михайлов [и др.] // Вопросы питания. – 2019. – № 6. – С. 34–44.

178. Разумов, А.Н. Здоровье здорового человека [Текст] / А.Н. Разумов, В.Н. Покровский. – Москва, 2007. – 524 с.

179. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 25 октября 2010 г. N 1873-р. «Об основах государственной политики Российской Федерации в области здорового питания населения на период до 2020 года» [Электронный ресурс] // Консультант плюс [сайт]. – Режим доступа: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_106196/. – Загл. с экрана. (Дата обращения: 03.12.2018).

180. Распространенность сахарного диабета у взрослого населения Новосибирска [Текст] / С.В. Мустафина, О.Д. Рымар, С.К. Малютин [и др.] // Сахарный диабет. – 2017. – Т. 20, № 5. – С. 329–334.

181. Распространенность заболеваний печени и желчного пузыря у пациентов с избыточной массой тела и ожирением [Текст] / И.Р. Попова, Ч.С. Павлов, Д.В. Глушенков [и др.] // Клиническая медицина. 2012. Т. 90. № 10. С. 38–43.

182. Реализация концепции государственной политики здорового питания населения России на региональном уровне: формирование региональной политики и региональных программ. Методические аспекты разработки и реализации

программ [Текст] / В.А. Тутельян, Б.П. Суханов, А.В. Васильев [и др.] // *Вопр. питания.* – 2005. – Т. 74, № 1. – С. 3–9.

183. Региональные особенности полиморфизма генов, ассоциированных с ожирением (rs9939609 гена *fto* и *trp64arg* гена *adrb3*), у населения России [Текст] / А.К. Батулин, Е.Ю. Сорокина, А.В. Погожева [и др.] // *Вопросы питания.* – 2014. – Т. 83, № 2. – С. 35–41.

184. Режим питания в сохранении здоровья работающего населения [Текст] / И.В. Кобелькова, А.Н. Мартинчик, К.В. Кудрявцева [и др.] // *Вопросы питания.* – 2017. – Т. 86, № 5. – С. 17–21.

185. Резолюция первого национального съезда врачей Российской Федерации. [Электронный ресурс] // *Pandia* [сайт]. – Режим доступа: <https://pandia.ru/text/79/271/33385.php>. – Загл. с экрана. (Дата обращения: 10.10.2018).

186. Результаты изучения влияния факторов среды обитания на здоровье населения Самарской области [Текст] / Н.М. Сергеева, Н.М. Цунина, Н.Ю. Афанасьева [и др.] // *Здоровье населения и среда обитания.* – 2012. – № 11(236). – С. 7–9.

187. Результаты оценки риска здоровью населения Омской области от химического загрязнения среды обитания и их использование в планировании контрольно–надзорной деятельности [Текст] / А.С. Крига, Е.Л. Овчинникова, М.Н. Бойко [и др.] // *Актуальные вопросы анализа риска при обеспечении санитарно–эпидемиологического благополучия населения и защиты прав потребителей. Материалы VIII Всерос. науч.-практ. конф. с международным участием / под ред. А.Ю. Поповой, Н.В. Зайцевой.* – 2018. – С. 174–180.

188. Римская декларация о всемирной продовольственной безопасности и план действий Всемирной встречи на высшем уровне по проблемам продовольствия // *Обозреватель – Observer* № 3-4(86-87). – Режим доступа: http://observer.materik.ru/observer/N3-4_97/019.htm. – Загл. с экрана. (Дата обращения: 10.10.2018).

189. Роль консультативно–диагностических центров «Здоровое питание» в диагностике и алиментарной профилактике неинфекционных заболеваний [Текст] / А.В. Погожева, Е.Ю. Сорокина, А.К. Батулин [и др.] // Вопросы питания. – 2014. – Т. 83, № 6. – С. 52–57.

190. Роль фактического питания и микронутриентной недостаточности в развитии анемий, связанных с питанием, у населения Омской области [Текст] / О.Н. Глаголева, Е.А. Вильмс, Д.В. Турчанинов [и др.] // Современные проблемы науки и образования. – 2017. – № 1. – С. 40.

191. Романенко, Т.Г. Профилактика развития йододефицитного состояния при беременности [Текст] / Т.Г. Романенко, О.И. Чайка // Репродуктивное здоровье Восточная Европа. – 2014. – № 4(34). – С. 112–118.

192. Романцова, Т.И. Эпидемия ожирения: очевидные и вероятные причины [Текст] / Т.И. Романцова // Ожирение и метаболизм. – 2011. – № 1. – С. 5–19.

193. Руководство по оценке риска для здоровья населения при воздействии химических веществ, загрязняющих окружающую среду (Р 2.1.10.1920-04) [Текст]. – Москва: Федеральный центр госсанэпиднадзора Минздрава России, 2004. – 143 с.

194. Сазонова, О.В. Изучение состояния фактического питания, обоснование и разработка программы оптимизации питания населения Самарской области [Текст]: дис. ... д-ра мед. наук / О.В. Сазонова; ГУ «Научно-исследовательский институт питания РАМН». – Москва, 2011. – 277 с.

195. Сазонова, О.В. Оценка питания населения крупного промышленного региона (на примере Самарской области) [Текст] / О.В. Сазонова, Д.О. Горбачев, Л.М. Бородина // Журнал «Мир науки, культуры, образования». – 2014. – №1(44). – С. 338–340.

196. Сазонова, О.В. Реализация политики здорового питания населения Самарской области на период до 2020 г. [Текст] / О.В. Сазонова // Санитарный врач. – 2014. – № 2. – С. 48–49.

197. Сетко, Н.П. Гигиеническая оценка организации питания и алиментарного статуса рабочих основных профессий, занятых в

газоперерабатывающей промышленности [Текст] / Н.П. Сетко, С.М. Бейлин // Медицина труда и промышленная экология. – 2008. – № 7. – С. 19–24.

198. Симонова, Г.И. Питание и атеросклероз [Текст] / Г.И. Симонова, В.А. Тутельян, А.В. Погожева // Бюллетень СО РАМН. – 2006. – № 2(120). – С.80–85.

199. Скурихин, И.М. Таблицы химического состава и калорийности российских продуктов питания [Текст] / И.М. Скурихин, В.А. Тутельян. – Москва, 2007. – 275с.

200. Слуцкий, А.Р. Основные направления оптимизации питания работающих во вредных условиях труда [Текст] / А.Р. Слуцкий, Б.А. Баландович // Российская академия медицинских наук. Бюллетень Национального научно-исследовательского института общественного здоровья. – 2012. – № 5. – С. 119–121.

201. Современные методические подходы в оценке мутагенности пестицидов [Текст] / В.Н. Ракитский, Н.А. Илюшина, Ю.А. Ревазова // Гигиена и санитария. – 2017. – № 11. – С. 1017–1020.

202. Современные особенности питания работников системы образования Самарской области [Текст]/ Д.О. Горбачев, О.В. Сазонова, Л.М. Бородина [и др.] // Журнал «Здоровье населения и среда обитания». – 2017. – № 12 (297). – С. 25–28.

203. Современный подход к оценке состояния питания населения [Текст]/ Д.О. Горбачев, Л.М. Бородина, М.Ю. Гаврюшин [и др.] // Журнал «Аспирантский Вестник Поволжья». – 2018. – № 1-2. – С.39–44.

204. Современные проблемы загрязнения ртутью окружающей среды (обзор литературы) [Текст]/ В.Н. Ракитский, Т.А. Синицкая, С.В. Скупневский// Гигиена и санитария. – 2020. – № 5. – С. 460 – 467.

205. Состояние и анализ уровня питания населения региона, и оценка среды обитания [Текст] / И.А. Журихина, О.В. Клепиков, В.И. Лаптев [и др.] // Системный анализ и управление в биомедицинских системах. – 2007. – Т. 6, № 2. – С. 524–527.

206. Спиридонов, А.М. Разбалансированность питания – универсальный фактор в возникновении заболеваний внутренних органов [Текст] / А.М.

Спиридонов, О.В. Сазонова, И.И. Березин // Гигиена и санитария. – 2009. – №1. – С. 42–43.

207. Спиричев, В.Б. Научные и практические аспекты патогенетически обусловленного применения витаминов в профилактических целях. Сообщение 2. Дефицит витаминов – фактор, осложняющий течение заболеваний и снижающий эффективность лечебно–профилактических мероприятий [Текст] / В.Б. Спиричев // Вопросы питания. – 2011. – № 1. – С. 4–13.

208. Спиричев, В.Б. Обеспеченность микронутриентами рабочих промышленных предприятий и пути оптимизации лечебно–профилактических рационов [Текст] / В.Б. Спиричев, В.В. Трихина // Техника и технология пищевых производств. – 2015. – № 2(37). – С. 87–92.

209. Сравнение данных оценки витаминной обеспеченности населения арктической зоны России с помощью расчетных и биохимических методов [Текст] / Н.А. Бекетова, О.А. Вржесинская, Э.Э. Кешабянц [и др.] // Российский медико-биологический вестник имени академика И.П. Павлова. – 2019. – №1. – С. 41–48.

210. Тармаева, И. Ю. Условия труда работников обогатительной фабрики Эрдэнэт (Монголия) [Текст] / И. Ю. Тармаева, Одонцэцэг Браун, Е. П. Лемешевская // Экологические проблемы современности: выявление и предупреждение неблагоприятного воздействия антропогенно детерминированных факторов и климатических изменений на окружающую среду и здоровье населения: Матер. междунар. форума Научного совета РФ по экологии человека и гигиене окружающей среды. – М., 2017. – С. 491–494.

211. Тармаева, И. Ю. Оценка алиментарно обусловленных рисков, связанных с особенностями питания городских мужчин Монголии [Текст] / И. Ю. Тармаева, Одонцэцэг Браун, Н. В. Ефимова // Гигиена и санитария. – 2018. – Т. 97, № 10. – С. 951–956.

212. Ткаченко, Е.И. Предиктивно-превентивно-персоналифицированная медицина XXI века [Текст] / Е.И. Ткаченко // Дневник казанской медицинской школы. – 2013. – № 3(III). – С. 39–42.

213. Трапезникова, Л.Н. Гигиеническая оценка фактического питания населения Брянской области [Текст] / Л.Н. Трапезникова // Здоровье населения и среда обитания. – 2009. – № 6. – С. 20–23.

214. Турчанинов, Д.В. Концепция разработки системы управления патологией, связанной с нерациональным питанием, и направления ее внедрения [Текст] / Д.В. Турчанинов, Е.А. Вильмс, Л.А. Боярская // Информатика и системы управления. – 2009. – № 4. – С. 152–154.

215. Турчанинов, Д.В. Питание и здоровье сельского населения Сибири в современных социально-экономических условиях [Текст]: автореф. дис. ... д-ра мед. наук / Д.В. Турчанинов. – Омск, 2008. – 43 с.

216. Тутельян, В.А. Актуальные вопросы диагностики и коррекции нарушений пищевого статуса у больных с сердечно-сосудистой патологией [Текст] / В.А. Тутельян, А.К. Батурин, А.В. Погожева // Consilium Medicum. – 2010. – № 12(10). – С. 104–109.

217. Тутельян, В.А. Гигиена питания: современные проблемы [Текст] / В.А. Тутельян // Здравоохранение РФ. – 2008. – № 1. – С. 8–9.

218. Тутельян, В.А. Мониторинг питания населения России [Текст] / В.А. Тутельян, А.К. Батурин // Вестник Российского государственного медицинского университета. – 2004. – № 7(38). – С. 31–36.

219. Тутельян, В.А. Научные основы разработки принципов питания здорового и больного ребенка [Текст] / В.А. Тутельян, И.Я. Конь // Вопросы детской диетологии. – 2005. – Т. 3, №3. – С. 5–8.

220. Тутельян, В.А. О нормах физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения Российской Федерации [Текст] / В.А. Тутельян // Вопросы питания. – 2009. – Т. 78, № 1. – С. 4–16.

221. Тутельян, В.А. Оптимальное питание с позиций врача [Текст] / В.А. Тутельян // Врач. – 2001. – № 7. – С. 23–25.

222. Тутельян, В.А. Пищевые волокна: Гигиеническая характеристика и оценка эффективности [Текст]: монография / В.А. Тутельян, Е.К. Байгарин, А.В. Погожева. – Москва: СВР-АРГУС, 2012. – 243 с.

223. Тутельян, В.А. Предпосылки и факторы формирования региональной политики в области здорового питания в России [Текст] / В.А. Тутельян, Б.П. Суханов, М.Г. Керимова // Вопросы питания. – 2007. – № 6. – С. 39–42.

224. Тутельян, В.А. Химический состав и калорийность российских продуктов питания [Текст] / В.А. Тутельян. – Москва: ДеЛи плюс, 2012. – 238 с. : табл.

225. Тутельян В.А. Здоровое питание - основа здорового образа жизни и профилактики хронических неинфекционных заболеваний [Текст] / В.А. Тутельян, Д.Б. Никитюк, Х.Х. Шарафетдинов. – Москва: Научная книга, 2019. – С. 203 – 227.

226. Указ Президента РФ от 09.10.2007 N 1351 (ред. от 01.07.2014) «Об утверждении Концепции демографической политики Российской Федерации на период до 2025 года» [Электронный ресурс] / Утв. Президент РФ // Гарант. Информационно–правовое обеспечение [сайт]. – Режим доступа: <https://base.garant.ru/191961/>. – Загл. с экрана. (Дата обращения: 09.09.2018).

227. Ушаков, А.А. Оценка воздействия химического загрязнения основных продуктов питания на здоровье населения Алтайского края [Текст] / А.А. Ушаков // Бюллетень ВСНЦ СО РАМН. – 2010. – № 1(71). – С. 58–62.

228. Фактическое питание и здоровье населения Сибири: результаты двадцатилетних эпидемиологических исследований [Текст] / Г.И. Симонова, Ю.П. Никитин, О.М. Брагина [и др.] // Бюллетень Сибирского отделения Российской академии медицинских наук. – 2006. – Т. 26, № 4. – С. 22–30.

229. Федеральная служба государственной статистики [сайт]. – Режим доступа: http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/publications/catalog/, свободный. – Загл. с экрана. (17.09.2018).

230. Фельдблюм, И.В. Эпидемиологическое исследование ассоциации питания с вероятностью развития колоректального рака в Пермском крае [Текст] / И.В. Фельдблюм, М.Х. Алыева, Н.И. Маркович // Вопросы питания. – 2016. – Т. 85, № 5. – С. 60–67.

231. Феттер, В.В. Сравнительная оценка риска здоровью населения, детерминированного химической контаминацией пищевых продуктов различного происхождения [Текст] / В.В. Феттер, А.Д. Поляков // Анализ риска здоровью. – 2014. – № 2. – С. 55–67.

232. Фомина, С.Ф. Неканцерогенный риск для здоровья детского населения г. Казани, обусловленный контаминацией пищевых продуктов и сырья [Текст] / С.Ф. Фомина, Н.В. Степанова // Анализ риска здоровью. – 2017. – № 4. – С. 42–48.

233. Формирование стереотипов пищевого поведения у детей в зависимости от возраста [Текст] / Н.В. Тапешкина, А.Я. Перевалов, Л.В. Попкова // Сибирский научный медицинский журнал. – 2018. – № 4. – С. 121–126.

234. Ханферьян, Р.А. Потребление углеводсодержащих напитков и их вклад в общую калорийность рациона [Текст] / Р.А. Ханферьян, Р.М. Раджабкадиев, В.С. Евстратова [и др.] // Вопросы питания. – 2018. – Т. 87. – № 2. – С. 39-43.

235. Характеристика питания и пищевого статуса рабочих различных промышленных предприятий Свердловской области [Текст] / Т.В. Мажаева, С.Э. Дубенко, А.В. Погожева [и др.] // Вопросы питания. – 2018. – Т. 87. – № 1. – С. 72-78.

236. Химическая безопасность пищи: развитие методической и нормативной базы [Текст] / С.А. Хотимченко [и др.] // Вопросы питания. – 2020. – Т. 89. – № 4. – С. 110–124.

237. Хотимченко, С.А. Использование концепции анализа риска в системе мониторинга за безопасностью пищевых продуктов [Текст] / С.А. Хотимченко // Матер. X Всерос. съезда гигиенистов и санитарных врачей. – Москва, 2007. – Кн. I. – С. 1054–1055.

238. Хотимченко, С.А. Токсико-гигиеническая характеристика некоторых приоритетных загрязнений пищевых продуктов и разработка подходов к оценке их риска для здоровья населения [Текст]: автореф. дис. ... д-ра мед. наук / С.А. Хотимченко. – Москва, 2001. – 48 с.

239. Цифровая нутрициология: спектральные портреты меню оптимального питания / Ю.Н. Орлов, А.А. Кислицын, А.О. Камбаров [и др.] // Научная визуализация. – 2020. – Т. 12, № 2. – С. 139–150.

240. Цунина, Н.М. Оценка риска здоровью населения от загрязнения продуктов питания контаминантами (г.о. Самара, г.о. Тольятти) [Текст] / Н.М. Цунина, Л.В. Аюпова // Анализ риска здоровью. – 2014. – № 1. – С. 57–64.

241. Цыганкова, О.В. Рациональное питание при хронических неинфекционных заболеваниях [Текст]: учебно-метод. пособие / О.В. Цыганкова, Е.В. Ключкова. – Москва: Кант, 2011. – 59 с.

242. Шарафетдинов, Х.Х. Оценка пищевого и метаболического статуса пациентов с алиментарно–зависимыми заболеваниями [Текст] / Х.Х. Шарафетдинов, В.С. Каганов, О.А. Плотникова // Качество жизни. Медицина. – 2008. – № 3. – С. 53–58.

243. Шебанова, В.И. Ретроспективные воспоминания как методдиагностики расстройств пищевого поведения [Текст] / В.И. Шебанова // Вестник ЮУрГУ. Серия «Психология». – 2015. – Т. 8, № 3. – С. 21–27.

244. Элбахнасави, А.С. Влияние контаминации пищевых продуктов на здоровье населения Республики Татарстан [Текст] / А.С. Элбахнасави, Э.Р. Валеева // Устойчивое развитие науки и образования. – 2019. – № 7. – С. 139-145.

245. Эйдемиллер, Э.Г. Семейно–психологические аспекты проблемы ожирения [Текст] / Э.Г. Эйдемиллер, А.В. Сидоров // Практическая медицина. – 2012. – № 2(57). – С. 122–124.

246. Элленхорн, М.Дж. Медицинская токсикология [Текст]: в 2 т. Т. 2. Диагностика и лечение отравлений у человека / М.Дж. Элленхорн; пер. с англ. Г.К. Фаизовой [и др.]. – Москва: Медицина, 2003. – 1052 с.

247. Эндемический зоб в Дагестане как результат дефицита йода и селена в объектах ее биосферы [Текст] / Ш.К. Салихов, М.А. Яхияев, С.Г. Луганова [и др.] // Вестник Тамбовского университета. Серия: Естественные и технические науки. – 2014. – Т. 19, № 5. – С. 1729–1732.

248. Эмпирические модели питания в российской популяции и факторы риска хронических неинфекционных заболеваний (исследование Эссе-РФ) / С.А. Максимов, Н.С. Карамнова, С.А. Шальнова [и др.] // Вопросы питания. 2019. – Т. 88. – № 6. – С. 22 – 33.
249. Эмпирические модели питания и их влияние на состояние здоровья в эпидемиологических исследованиях / С.А. Максимов, Н.С. Карамнова, С.А. Шальнова [и др.] // Вопросы питания. 2020. – Т.89 – №1. – С. 6-18.
250. Ярыгина, Л.В. Статистический анализ потребления продуктов питания населением России [Текст] / Л.В. Ярыгина // Социальные и экономические системы. 2019. – Т. 12. – № 6. – С. 123 – 136.
251. A genome-wide association study of a coronary artery disease risk variant [Text] / J. Lee, B.S. Lee, D.J. Shin [et al.] // J. Hum. Genet. – 2013. – Vol. 58. – P. 120–126.
252. Abdominal fat and insulin resistance in normal and overweight women: direct measurements reveal a strong relationship in subjects at both low and high risk of NIDDM [Text] / D.G. Carey, A.B. Jenkins, L.V. Campbell [et al.] // Diabetes. – 1996. – Vol. 45, N 5. – P. 633–638.
253. Advances in Nutrigenomics research: Novel and future analytical approaches to investigate the biological activity of natural compounds and food functions [Text] / V. García-Cañas, C. Simó, C. León [et al.] // Journal of Pharmaceutical and Biomedical Analysis. – 2010. – Vol. 51, Issue 2. – P. 290–304.
254. Afman, L. Human nutrigenomics of gene regulation by dietary fatty acids [Text] / L. Afman, M. Müller // Progress in Lipid Research. – 2012. – Vol. 51, Issue 1, Jan. 2012. – P. 63–70.
255. Agrawal, S. Genetics of coronary heart disease with reference to ApoAI-CIII-AIV gene region [Text] / S. Agrawal, S. Mastana // World Journal of Cardiology. – 2014. – Vol. 6(8). – P. 755–763.
256. ApoE gene and exceptional longevity: insights from three independent cohorts [Text] / N. Garatachea [et al.] // Exp. Gerontol. – 2014. – Vol. 53C. – P. 16–23.

257. Apolipoprotein E and progression of chronic kidney disease [Text] / C. Hsu, W. Kao, J. Coresh [et al.] // *JAMA*. – 2005. – Vol. 293. – P. 2892–2899.
258. Apolipoprotein E genotype, cardiovascular biomarkers and risk of stroke: systematic review and meta-analysis of 14,015 stroke cases and pooled analysis of primary biomarker data from up to 60,883 individuals [Text] / T. Khan [et al.] // *Int. J. Epidemiol.* – 2013. – Vol. 42. – P. 475–492.
259. Aravin, A. Small RNA silencing pathways in germ and stem cells [Text] / A. Aravin, G. Hannon // *Cold Spring Harb Symp Quant Biol.* – 2008. – Vol. 73. – P.283–290.
260. Assessment of DNA damage and repair in adults consuming allyl isothiocyanate or Brassica vegetables [Text] / C.S. Charron, B.A. Clevidence, G.A. Albaugh [et al.] // *J. Nutr. Biochem.* – 2013. – May., Vol. 24(5). – P. 894–902.
261. Association analyses of 249,796 individuals reveal 18 new loci associated with body mass index [Text] / E. Speliotes, C. Willer, S.I. Berndt [et al.] // *Nat. Genet.* – 2010. – Vol. 42 (Nov. (11)). – P. 937–948.
262. Association of genetic polymorphisms in ADH and ALDH2 with risk of coronary artery disease and myocardial infarction: a meta-analysis [Text] / H. Han, H. Wang, Z. Yin [et al.] // *Gene*. – 2013. – Sep. 10, Vol. 526(2). – P. 134–141.
263. Ayissi, V. Epigenetic effects of natural polyphenols: a focus on SIRT1-mediated mechanisms [Text] / V. Ayissi, A. Ebrahimi, H. Schluesener // *Mol. Nutr. Food Res.* – 2014. – Jan., Vol. 58(1). – P. 22–32.
264. Backbone cyclic peptidomimetic melanocortin-4 receptor agonist as a novel orally administrated drug lead for treating obesity [Text] / S. Hess, Y. Linde, O. Ovadia, [et al.] // *Journal of Medicinal Chemistry*. – 2008. – Vol. 51. – P. 1026–1034.
265. Barker, D. Fetal growth and adult disease [Text] / D. Barker // *Br. J. Obstet. Gynaecol.* – 1992. – Vol. 99. – P. 275–276.
266. Barker, D. The fetal and infant origins of adult disease [Text] / D. Barker // *BMJ*. – 1990. – p. 1111.
267. Batra, V. Mitigation of gamma-radiation induced abasic sites in genomic DNA by dietary nicotinamide supplementation: Metabolic up-regulation of NAD+

biosynthesis [Text] / V. Batra, B. Kislav // *Mutation Research - Fundamental and Molecular Mechanisms of Mutagenesis*. – 2013. – Vol. 749, Issue 1-2, Sept. 2013. – P. 28–38.

268. Baur, J.A. Therapeutic potential of resveratrol: the in vivo evidence [Text] / J.A. Baur, D.A. Sinclair // *Nat. Rev. Drug. Discov.* – 2006. – Vol. 5(6). – P. 493–506.

269. Belski, R. Fiber, Protein, and Lupin-Enriched Foods: Role for Improving Cardiovascular Health [Text] / R. Belski // *Advances in Food and Nutrition Research*. – 2012. – Vol. 66. – P. 147–215.

270. Biotin requirements for DNA damage prevention [Text] / J. Zemleni, D. Teixeira, T. Kuroishi [et al.] // *Mutation Research/Fundamental and Molecular Mechanisms of Mutagenesis*. – 2012. – Vol. 733, Issues 1–2. – P. 58–60.

271. Boeing, H. Nutritional epidemiology: New perspectives for understanding the diet-disease relationship? [Text] / H. Boeing // *Eur. J. Clin. Nutr.* – 2013. – May, Vol. 67(5). – P. 424–429.

272. Bragazzi, N.L. Situating Nutri-Ethics at the Junction of Nutrigenomics and Nutriproteomics in Postgenomics Medicine [Text] / N.L. Bragazzi // *Current Pharmacogenomics and Personalized Medicine*. – 2013. – Vol. 11(2). – P. 162–166.

273. Briffa, J. Heavy metal pollution in the environment and their toxicological effects on humans [Electronic resource] / J. Briffa, E. Sinagra, R. Blundell // *Heliyon*. – Access mode: <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2020.e04691>. – Title screen. (Date of access: 18.11.2020).

274. Bull, C. Genome-health nutrigenomics and nutrigenetics: nutritional requirements or ‘nutriomes’ for chromosomal stability and telomere maintenance at the individual level [Text] / C. Bull, M. Fenech // *Proc. Nutr. Soc.* – 2008. – Vol. 67. – P. 146–156.

275. Caballero, B. The Global Epidemic of Obesity: An Overview [Text] / B. Caballero // *Oxford Journals Medicine & Health Epidemiologic*. – 2007. – Vol. 29, Issue 1. – P. 1–5.

276. Cadmium Exposure and Cancer Mortality in a Prospective Cohort: The Strong Heart Study [Text] / E. García-Esquinas, M. Pollan, M. Tellez-Plaza [et al.] // *Environmental Health Perspectives*. – 2014. – Vol. 122, N 4. – P. 363–370.

277. Cadmium-induced Cancers in Animals and in Humans [Text] / J. Huff, R. Lunn, M. Waalkes [et al.] // *International Journal of Occupational and Environmental Health*. – 2007. – Vol. 13(2). – P. 202–212.

278. Can working conditions explain differences in eating patterns during working hours? [Text] / S. Raulio, E. Roos, K. Mukala [et al.] // *Public Health Nutrition*. – 2008. – Vol. 11, Issue 3. – P. 258–270.

279. Cardiovascular risk among adults with chronic kidney disease, with or without prior myocardial infarction [Text] / K. Wattanakit, J. Coresh, P. Muntner [et al.] // *J. Am. Coll. Cardiol.* – 2006. – Vol. 48. – P. 1183–1189.

280. Cawley, J. The medical care costs of obesity: an instrumental variables approach [Text] / J. Cawley, C. Meyerhoefer // *J. Health Econ.* – 2012. – Vol. 31(2012). – P. 219–230.

281. Chai Crystal structure of the FTO protein reveals basis for its substrate specificity [Text] / Z. Han, T. Niu, J. Chang [et al.] // *Nature*. – 2010. – Vol. 464. – P. 1205–1209.

282. Chemoprotective activity of the isoflavones, genistein and daidzein on mutagenicity induced by direct and indirect mutagens in cultured HTC cells [Text] / S. Lepri, R.C. Luiz, L.C. Zanelatto [et al.] // *Cytotechnology*. – 2013. – Mar., Vol. 65(2). – P. 213–222.

283. Coenzyme Q10 as an Antioxidant in the Elderly [Text] / E. Yubero-Serrano, A. Garcia-Rios, J. Delgado-Lista [et al.] // *Aging: Oxidative stress and dietary antioxidants*, 2014. – P. 109–117.

284. Combination of low dose of genistein and daidzein has synergistic preventive effects on isogenic human prostate cancer cells when compared with individual soy isoflavone [Text] / X. Dong, W. Xu, R.A. Sikes [et al.] // *Food Chem.* – 2013. – Dec. 1, Vol. 141(3). – P. 1923–1933.

285. Common body mass index-associated variants confer risk of extreme obesity [Text] / C. Cotsapas, E. Speliotes, I.J. Hatoum [et al.] // *Hum Mol. Genet.* – 2009. – Sept. 18. – P. 3502–3507.
286. Complex SNP-related sequence variation in segmental genome duplications [Text] / D. Fredman, S. White, S. Potter [et al.] // *Nat. Genet.* – 2004. – Vol. 36. – P. 861–866.
287. Corella, D. Aging and cardiovascular diseases: The role of gene–diet interactions [Text] / D. Corella, J. Ordovasc // *Ageing Research Reviews.* – 2014. – Vol. 18, Nov. – P. 53–73.
288. Corella, D. Nutrigenomics in cardiovascular medicine [Text] / D. Corella, J. Ordovás // *Circ. Cardiovasc. Genet.* – 2009. – Vol. 2. – P. 637–651.
289. Costa, V. Nutritional genomics era: opportunities toward a genome-tailored nutritional regimen [Text] / V. Costa, A. Casamassimi, A. Ciccodicola // *The Journal of Nutritional Biochemistry.* – 2010. – Vol. 21, Issue 6. – P. 457–467.
290. Das, D. Resveratrol and red wine, healthy heart and longevity [Text] / D. Das, S. Mukherjee, D. Ray // *Heart Fail Rev.* – 2010. – Vol. 15(5). – P. 467–477.
291. Dasgupta, A. Antioxidant Vitamins and Minerals Antioxidants in Food [Text] / A. Dasgupta, K. Klein // *Vitamins and Supplements*, 2014. – P. 277–294.
292. De Busk, R. The role of nutritional genomics in developing an optimal diet for humans [Text] / De Busk R. // *Nutr. Clin. Pract.* – 2010. – Dec., Vol. 25(6). – P.627–633.
293. Deelen, J. Genome-wide association study identifies a single major locus contributing to survival into old age; the APOE locus revisited [Text] / J. Deelen // *Ageing Cell.* – 2011. – Avg. 6, Vol. 10(4). – P. 686–698.
294. Demography of dietary restriction and death in *Drosophila* [Text] / W. Mair, P. Goymer, S.D. Pletcher [et al.] // *Science.* – 2003. – Vol. 301. – P. 1731–1733.
295. Dietary factors reduce risk of acute pancreatitis in a large multiethnic cohort [Text] / V.W. Setiawan, S.J. Pandol, J. Porcel [et al.] // *Clin. Gastroenterol. Hepatol.* – 2017. – Feb., Vol. 15(2). – P. 257–265.

296. Dietary Patterns and Total Mortality in a Mediterranean Cohort: The SUN Project [Text] / I. Zazpe, A. Sánchez-Tainta, E. Toledo [et al.] // *Journal of the Academy of Nutrition and Dietetics*. – 2014. – Vol. 114, Issue 1. – P. 37–47.
297. Dietary restriction delays aging, but not neuronal dysfunction, in *Drosophila* models of Alzheimer's disease [Text] / F. Kerr, H. Augustin, M.D.W. Piper [et al.] // *Neurobiology of Aging*. – 2011. – Vol. 32, Issue 11. – P. 1977–1989.
298. Domingo, J.L. Carcinogenicity of consumption of red and processed meat: What about environmental contaminants? [Text] / J.L. Domingo, M. Nadal // *Environ Res.* – 2016. – Vol. 145. – P. 109–115.
299. Drong, A. The genetic and epigenetic basis of type 2 diabetes and obesity [Text] / A. Drong, C.M. Lindgren, M.I. McCarthy // *Clinical Pharmacology and Therapeutics*. – 2012. – Vol. 92. – P. 707–715.
300. Effect of cadmium on cell cycle progression in Chinese hamster ovary cells [Text] / P. Yang, S. Chiu, K. Lin [et al.] // *Chem. Biol. Interact.* – 2004. – Vol. 149. – P. 125–136.
301. Effect of diet and nutrients on molecular mechanism of gene expression mediated by nuclear receptor and epigenetic modulation [Text] / M. Jalili, S. Pati, B. Rath [et al.] // *Nutraceuticals Journal*. – 2013. – Vol. 6(1). – P. 27–34.
302. Effect of polymorphisms in the NADSYN1/DHCR7 locus (rs12785878 and rs1790349) on plasma 25-hydroxyvitamin D levels and coronary artery disease incidence [Text] / Mohamed A Abu el Maaty, Sally I Hassanein, Hameis M. Sleem [et al.] // *J. Nutrigenet. Nutrigenomics*. – 2013. – Vol. 6(6). – P. 327–335.
303. Effects of the APOE e2 allele on mortality and cognitive function in the oldest old [Text] / R. Lindahl-Jacobsen [et al.] // *J. Gerontol. A: Biol. Sci. Med. Sci.* – 2013. – Vol. 68. – P. 389–394.
304. Effects of variations in the APOA1/C3/A4/A5 gene cluster on different parameters of postprandial lipid metabolism in healthy young men [Text] / J. Delgado-Lista, F. Perez-Jimenez, J. Ruano [et al.] // *J. Lipid. Res.* – 2010. – Vol. 51, N 1. – P. 63–73.

305. Ellis, H. Biological Rationale for the Use of PPAR γ Agonists in Glioblastoma [Text] / H. Ellis, K.M. Kurian // *Front Oncol.* – 2014. – Mar. 14. – P. 4–52.
306. Epigenetic effects of green tea polyphenols in cancer [Text] / S. Henning, P. Wang, C. Carpenter [et al.] // *Epigenomics.* – 2013. – Dec., Vol. 5(6). – P. 729–741.
307. Fang, C. Correlates of soy food consumption in women at increased risk for breast cancer [Text] / C. Fang, M. Tseng, M. Daly // *J. Am. Diet. Assoc.* – 2005. – Vol. 105. – P. 1552–1558.
308. Farhud, D. Nutrigenomics and nutrigenetics [Text] / D. Farhud, M. Zarif Yeganeh, M. Zarif Yeganeh // *Iran J Public Health.* – 2010. – Dec., Vol. 39(4). – P. 1–14.
309. Fay, L. Personalizing foods: is genotype necessary? [Text] / L. Fay, J. German // *Current Opinion in Biotechnology.* – 2008. – Vol. 19, Issue 2. – P. 121–128.
310. Fenech, M. Folate (vitamin B9) and vitamin B12 and their function in the maintenance of nuclear and mitochondrial genome integrity [Text] / M. Fenech // *Mutation Research/Fundamental and Molecular Mechanisms of Mutagenesis.* – 2012. – Vol. 733, Issues 1–2. – P. 21–33.
311. Ferguson, L. Vitamin and minerals that influence genome integrity, and exposure/intake levels associated with DNA damage prevention [Text] / L. Ferguson, M. Fenech // *Mutation Research/Fundamental and Molecular Mechanisms of Mutagenesis.* – 2012. – Vol. 733, Issues 1–2. – P. 1–3.
312. Food based dietary patterns and chronic disease prevention [Text] / M.B. Schulze, M.A. Martínez-González, T.T. Fung et al. // *BMJ.* – 2018. – Vol. 13 (361) – P.1 – 6.
313. Food at Work: Workplace Solutions for Malnutrition, Obesity and Chronic Diseases [Text] / Christopher Wanjek. – Geneva: International Labour Office, 2005. – 463 p.
314. Gall, J.E. Transfer of heavy metals through terrestrial food webs: a review [Text] / J.E Gall, R.S. Boyd, N. Rajakaruna// *Environ Monit Assess* – 2015. – P. 187–201.

315. Garg, D. MiRNAs and aging: A genetic perspective (Review) [Text] / D. Garg, S.M. Cohen // *Ageing Research Reviews*. – 2014. – Vol. 17. – P. 3–8.
316. Genetic susceptibility to obesity and diet intakes: association and interaction analyses in the Malmö Diet and Cancer Study [Text] / G. Rukh, E. Sonestedt, O. Melander [et al.] // *Genes & Nutrition*. – 2013. – Vol. 8(6). – P. 535–547.
317. Genistein depletes telomerase activity through cross-talk between genetic and epigenetic mechanisms [Text] / Y. Li, L. Liu, L. Andrews [et al.] // *Int. J. Cancer*. – 2009. – Vol. 125. – P. 289–296.
318. Genome-Wide Association Study of Serum Selenium Concentrations [Text] / J. Gong, L. Hsu, T. Harrison [et al.] // *Nutrients*. – 2013. – Vol. 5(5). – P. 1706–1718.
319. Georgiadi, A. Mechanisms of gene regulation by fatty acids [Text] / A. Georgiadi, S. Kersten // *Adv. Nutr.* – 2012. – Vol. 3. – P. 127–134.
320. Gerald, F. Vitamin Deficiency The Vitamins Fundamental Aspects in Nutrition and Health [Text] / F. Gerald, J. Combs. – ed. 4-th. – Academic Press, 2012. – 598 p.
321. Gerber, M. Omega-3 fatty acids and cancers: A systematic update review of epidemiological studies [Text] / M. Gerber // *Br. J. Nutr.* – 2012. – Vol. 107 (Suppl. 2). – P. S228–S239.
322. Gupta, R. Coronary heart disease in low socioeconomic status subjects in India: “an evolving epidemic” [Text] / R. Gupta, K. Gupta // *Indian Heart J.* – 2009. – Vol. 61. – P. 358–367.
323. Gwynne, M. Mediterranean diet: Higher fat but lower risk. For patients at high risk for cardiovascular disease, a Mediterranean diet may be the best bet [Text] / M. Gwynne, A. Mounsey; eds B. Ewigman, J. Stevermer // *The Journal of Family Practice*. – 2013. – Vol. 62, N 12, dec. 2013. – P. 745–748.
324. Jannasch, F., Exploratory dietary patterns: a systematic review of methods applied in pan-European studies and of validation studies / F. Jannasch, F. Riordan, L.F. Andersen // *British Journal Nutrition*. – 2018. – Vol. 120 (6). – P. 601-611.
325. Halliwell, B. Vitamin C and genomic stability [Text] / B. Halliwell // *Mutation Research*. – 2001. – Vol. 475. – P. 29–35.

326. Haughton, B. Population Risk Factors and Trends in Health Care and Public Policy [Text] / B. Haughton, J. Stang // *Journal of the Academy of Nutrition and Dietetics*. – 2012. – Vol. 112, Issue 3. – P. S35–S46.
327. Hesketh, J. Personalised nutrition: how far has nutrigenomics progressed? [Text] / J. Hesketh // *Eur. J. Clin. Nutr.* – 2013. – May. – Vol. 67(5). – P. 430–435.
328. Home fortification of foods with multiple micronutrient powders for health and nutrition in children under two years of age (Review) [Text] / L. De-Regil, P. Suchdev, G. Vist [et al.] // *Evid. Based Child. Health.* – 2013. – Jan., Vol. 8(1). – P. 112–201.
329. How functional foods play critical roles in human health [Text] / G. Pang, J. Xie, O. Chen [et al.] // *Food Science and Human Wellness*. – 2012. – Vol. 1, Issue 1, Dec. 2012. – P. 26–60.
330. Identification of a molecular signature underlying inhibition of mammary carcinoma growth by dietary n-3 fatty acids [Text] / W. Jiang, Z. Zhu, J. McGinley [et al.] // *Cancer. Res.* – 2012. – Vol. 72. – P. 3795–3806.
331. Impact of omega-6 fatty acids on cardiovascular outcomes [Text] / S. Khandelwal, L. Kelly, R. Malik [et al.] // *J. Preventive Cardiol.* – 2013. – Feb., Vol. 2(3). – P. 325–336.
332. Inactivation of the Fto gene protects from obesity [Text] / J. Fischer, L. Koch, C. Emmerling [et al.] // *Nature*. – 2009. – Vol. 458. – P. 894–898.
333. Interaction between carcinogenic and anti-carcinogenic trace elements in the scalp hair samples of different types of Pakistani female cancer patients [Text] / S. Wadhwa, T. Kazi, H. Afridi [et al.] // *Clinica Chimica Acta*. – 2014. – Vol.439, 15 Jan. – P. 178–184.
334. Isaak, C. The evolution of nutrition research [Text] / C. Isaak, Y. Siow // *Can. J. Physiol. Pharmacol.* – 2013. – Apr., Vol. 91(4). – P. 257–267.
335. Kaczmarczyk, M. The health benefits of dietary fiber: Beyond the usual suspects of type 2 diabetes mellitus, cardiovascular disease and colon cancer [Text] / M. Kaczmarczyk, J. Michael Miller, Gregory G. Freund // *Metabolism: Clinical and Experimental*. – 2012. – Vol. 61, Issue 8. – P. 1058–1066.

336. Kathiresan, S. Genetics of human cardiovascular disease [Text] / S. Kathiresan, D. Srivastava // *Cell*. – 2012. – Vol. 148. – P. 1242–1257.
337. Keating, S. Epigenetic changes in diabetes [Text] / S. Keating, A. El-Osta // *Clinical Genetics*. – 2013. – Vol. 84(1). – P. 1–10.
338. Khawaja, O. N-3 fatty acids for prevention of cardiovascular disease [Text] / O. Khawaja, J. Gaziano, L. Djoussé // *Curr. Atheroscler Rep*. – 2014. – Nov., Vol. 16(11). – P. 450.
339. Kussmann, M. Proteomics in nutrition: status quo and outlook for biomarkers and bioactives [Text] / M. Kussmann, A. Panchaud, M. Affolter // *J. Proteome Res*. – 2010. – Oct. 1, Vol. 9(10). – P. 4876–4887.
340. Kopp, W. Development of Obesity: The Driver and the Passenger [Text] / W Kopp // *Diabetes, Metabolic Syndrome and Obesity: Targets and Therapy*– 2020. – Vol. 13. – P. 4631–4642.
341. Lairon, D. Dietary fiber and control body weight Nutrition [Text] / D. Lairon // *Metabolism and Cardiovascular Diseases*. – 2007. – Vol. 17. – P. 1–6.
342. Liu, J. The Role of n-3 Polyunsaturated Fatty Acids in the Prevention and Treatment of Breast Cancer [Text] / J. Liu, D. Ma // *Nutrients*. – 2014. – Vol. 6(11). – P. 5184–5223.
343. Lovegrovea, J. Nutrigenetics and CVD: what does the future hold? [Text] / J. Lovegrovea, R. Gitau // *Proceedings of the Nutrition Society*. – 2008. – Vol. 67. – P. 206–213.
344. Maffei, H. Dietary fiber and wheat bran in childhood constipation and health wheat and rice [Text] / H. Maffei // *Disease Prevention and Health*, 2014. – P.227–239.
345. Mckay, J.A. Diet induced epigenetic changes and their implications for health [Text] / J.A. Mckay, J.C. Mathers // *Acta Physiologica*. – 2011. – Vol. 202(2). – P. 103–118.
346. Mechanisms of regulation of gene expression by fatty acids [Text] / M. Nakamura, Y. Cheon, Y. Li [et al.] // *Lipids*. – 2004. – Nov. – Vol. 39(11). – P.1077–1083.

347. Méplan, C. Selenium and cancer: a story that should not be forgotten-insights from genomics [Text] / C. Méplan, J. Hesketh // *Cancer Treat Res.* – 2014. – Vol. 159. – P. 145–166.
348. Merched, A. Nutrigenetic disruption of inflammation-resolution homeostasis and atherogenesis [Text] / A. Merched, C. Serhan, L. Chan // *J. Nutrigenet Nutrigenomics.* – 2011. – Vol. 4. – P. 12–24.
349. Metabolic programming of obesity by energy restriction during the perinatal period: different outcomes depending on gender and period, type and severity of restriction [Text] / C. Pico, M. Palou, Teresa Priego [et al.] // *Front Physiol.* – 2012. – Vol. 3. – P. 1–14.
350. Minihane, A. Apolipoprotein E genotype, cardiovascular risk and responsiveness to dietary fat manipulation [Text] / A. Minihane, L. Jofre-Monseny, E. Olano-Martin // *Proc. Nutr. Soc.* – 2007. – Vol. 66. – P. 183–197.
351. Molecular and cellular mechanisms of cadmium carcinogenesis [Text] / M. Waisberg, P. Joseph, B. Hale [et al.] // *Toxicology.* – 2003. – Vol. 192. – P. 95–117.
352. Multiple molecular targets of resveratrol: anti-carcinogenic mechanisms [Text] / M. Athar, J.H. Back, L. Kopelovich [et al.] // *Arch Biochem. Biophys.* – 2009. – Vol. 486(2). – P. 95–102.
353. Nair-Shalliker, V. Does vitamin D protect against DNA damage? [Text] / V. Nair-Shalliker, B. Armstrong, M. Fenech // *Mutat. Res.* – 2012. – Vol. 733. – P.50–57.
354. Nonalcoholic fatty pancreas disease [Text] / A. Mathur, M. Marine, D. Lu [et al.] // *HPB (Oxford).* – 2007. – Vol. 9(4). – P. 312–318.
355. Norheim, F. Molecular Nutrition Research – The Modern Way Of Performing Nutritional Science [Text] / F. Norheim, I. Gjelstad, M. Hjorth // *Journal Nutrients.* – 2012. – Vol. 4(12). – P. 1898–1944.
356. Nutrigenetics and Nutrigenomics: Viewpoints on the Current Status and Applications in Nutrition Research and Practice [Text] / M. Fenech [et al.] // *J. Nutrigenet Nutrigenomics.* – 2011. – Jul., Vol. 4(2). – P. 69–89.

357. Nutrigenetics of the lipoprotein metabolism [Text] / A. Garcia-Rios, P. Perez-Martinez, J. Delgado-Lista [et al.] // *Mol. Nutr. Food Res.* – 2012. – Jan., Vol. 56(1). – P. 171–183.

358. Nutrigenetics, metabolic syndrome risk and personalized nutrition [Text] / P. Perez-Martinez, C. Phillips, J. Delgado-Lista [et al.] // *Curr. Vasc. Pharmacol.* – 2013. – Nov., Vol. 11(6). – P. 946–953.

359. Nutrigenomics and nutrigenetics in inflammatory bowel diseases [Text] / L. Gruber, P. Lichti, E. Rath [et al.] // *J. Clin. Gastroenterol.* – 2012. – Oct., Vol. 46(9). – P. 735–747.

360. Nutrition research to affect food and a healthy life span [Text] / S. Ohlhorst, R. Russell, D. Bier [et al.] // *Am. J. Clin. Nutr.* – 2013. – Aug., Vol. 98(2). – P.620–625.

361. Nutrition research to affect food and a healthy lifespan [Text] / Sarah D. Ohlhorst, Robert Russell, Dennis Bier [et al.] // *Adv. Nutr.* – 2013. – Vol. 4(5). – P. 579–584.

362. Oh, S. A rapid and transient ROS generation by cadmium triggers apoptosis via caspase-dependent pathway in HepG2 cells and this is inhibited through N-acetylcysteine-mediated catalase upregulation [Text] / S. Oh, S. Lim // *Toxicol. Appl. Pharmacol.* – 2006. – V. 212. – P. 212–223.

363. Onakpoya, I. Vitamins, amino acids, and drugs and formulations used in nutrition [Text] / I. Onakpoya, J. Aronson // *Side Effects of Drugs Annual.* – 2014. – Vol. 35. – P. 607–615.

364. Oral administration of resveratrol in suppression of pulmonary metastasis of BALB/c mice challenged with CT26 colorectal adenocarcinoma cells [Text] / Y. Weng, H. Liao, A. Li [et al.] // *Mol. Nutr. Food Res.* – 2010. – Vol. 54(2). – P.259–267.

365. Ordovas, J. Gender, a significant factor in the cross talk between genes, environment, and health [Text] / J. Ordovas // *Gend. Med.* – 2007. – Vol. 4(suppl B). – P. S111–S122.

366. Orgovas, J. Gene-diet interaction and plasma lipid responses to dietary intervention [Text] / J. Orgovas // *Biochem Soc Trans.* – 2002. – Vol. 30. – P.68–73.

367. Ornish, D. Mediterranean diet for primary prevention of cardiovascular disease [Text] / D. Ornish // *N. Engl. J. Med.* – 2013. – Aug. 15. – Vol. 369(7). – P. 675–676.
368. Ozaki, K. Genetic background of heart failure: SNP association study for heart failure and the underlying diseases [Text] / K. Ozaki // *Rinsho Byori.* – 2013. – Feb., Vol. 61(2). – P. 167–175.
369. Paluszczak, J. The effect of dietary polyphenols on the epigenetic regulation of gene expression in MCF7 breast cancer cells [Text] / J. Paluszczak, V. Krajka-Kuzniak, W. Baer-Dubowska // *Toxicol Lett.* – 2010. – Vol. 192(2). – P. 119–125.
370. Pancreatic cancer risk and levels of trace elements [Text] / A.F.S. Amaral, M. Porta, D. Silverman [et al.] // *Gut.* – 2012. – Vol. 61, N 11. – P. 1583–1588.
371. Partridg, L. Intervening in ageing to prevent the diseases of ageing [Text] / L. Partridg // *Trends in Endocrinology & Metabolism.* – 2014. – Vol. 25, Issue 11, Nov. 2014. – P. 555–557.
372. Partridg, L. Sex and death: What is the connection? [Text] / L. Partridg, D. Gems, D.J. Withers // *Cell.* – 2005. – Vol. 120. – P. 461–472.
373. Permenter, M.G. Exposure to nickel, chromium, or cadmium causes distinct changes in the gene expression patterns of a rat liver derived cell line / M.G. Permenter, J.A. Lewis, D.A. Jackson // *PLoS ONE.* – 2011. – Vol. 6(11). – e27730.
374. Perspectives on the role of isoflavones in prostate cancer [Text] / A. Ahmad, B. Biersack, Y. Li [et al.] // *AAPS J.* – 2013. – Oct., Vol. 15(4). – P. 991–1000.
375. Phenethyl isothiocyanate suppresses inhibitor of apoptosis family protein expression in prostate cancer cells in culture and in vivo [Text] / K. Sakao, S. Desineni, E.R. Hahm [et al.] // *Prostate.* – 2012. – Jul. 1, Vol. 72(10). – P. 1104–1116.
376. Polymorphisms in genetics of vitamin D metabolism confer susceptibility to ocular Behçet disease in a Chinese Han population [Text] / J. Fang, S. Hou, Q. Xiang [et al.] // *Am. J. Ophthalmol.* – 2014. – Feb., Vol. 157(2). – P. 488–494.
377. Prevention and management of type 2 diabetes: dietary components and nutritional strategies [Text] / S.H. Ley, O. Hamdy, V. Mohan [et al.] // *Lancet.* – 2014. – Vol. 383 (9933). – P. 1999–2007.

378. Recommendations for the nutrition management of phenylalanine hydroxylase deficiency [Text] / R. Singh, Fran Rohr, Dianne Frazier [et al.] // *Genet Med.* – 2014. – Feb., Vol. 16(2). – P. 121–131.

379. Reversal of hypermethylation and reactivation of p16INK4a, RARbeta, and MGMT genes by genistein and other isoflavones from soy [Text] / M. Fang, D. Chen, Y. Sun [et al.] // *Clin. Cancer Res.* – 2005. – Vol. 11. – P. 7033–7041.

380. Rist, M. Nutrition and food science go genomic [Text] / M. Rist, U. Wenzel, H. Daniel // *Trends Biotechnol.* – 2006. – Apr., Vol. 24(4). – P. 172–178.

381. Rizza, W. What are the roles of calorie restriction and diet quality in promoting healthy longevity [Text] / W. Rizza, N. Verones, L. Fontan // *Ageing Research Reviews.* – 2014. – Vol. 13, Jan. 2014. – P. 38–45.

382. Ross, S. Effects of extra virgin olive oil phenolic compounds and the Mediterranean diet on cardiovascular health [Text] / S. Ross // *Holist Nurs Pract.* – 2013. – Sep.-Oct., Vol. 27(5). – P. 303–307.

383. Saklayen, M.G. The Global Epidemic of the Metabolic Syndrome [Text] / M.G. Saklayen // *Curr Hypertens Rep.* – 2018. – 26. – P. 12 – 20.

384. Saez, I. The mechanistic links between proteasome activity, aging and agerelated diseases (Review) [Text] / I. Saez, D. Vilchez // *Current Genomics.* – 2014. – Vol. 15, Issue 1. – P. 38–51.

385. Sales, N. Nutrigenomics: definitions and advances of this new science [Electronic resource] / N. Sales, P. Pelegri, M. Goersch // *J. Nutr. Metab.* – Vol. 2014, Art. ID 202759. – P. 1–6. – Access mode: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3984860/>. – Title screen. (Date of access: 18.11.2018).

386. Sampath, H. Polyunsaturated fatty acid regulation of genes of lipid metabolism [Text] / H. Sampath, J. Ntambi // *Annu Rev. Nutr.* – 2005. – Vol. 25. – P. 317–340.

387. Schwenk, R. Genetic and epigenetic control of metabolic health [Text] / R. Schwenk, H. Vogel, A. Schürman // *Molecular Metabolism.* – 2013. – Vol. 2, Issue 4. – P. 337–347.

388. Serum selenium and single-nucleotide polymorphisms in genes for selenoproteins: relationship to markers of oxidative stress in men from Auckland, New Zealand [Text] / N. Karunasinghe, D.Y. Han, S.T. Zhu [et al.] // *Genes Nutr.* – 2012. – Apr., Vol. 7(2). – P. 179–190.
389. Sharma, S. Epigenetics in cancer [Text] / S. Sharma, T. Kelly, P. Jones // *Carcinogenesis.* – 2010. – Vol. 31. – P. 27–36.
390. Silvera, S. Trace elements and cancer risk: a review of the epidemiologic evidence [Text] / S. Silvera, T. Rohan // *Cancer Causes Control.* – 2007. – Vol. 18. – P. 7–27.
391. Singh, K. Genetic and epigenetic changes induced by chronic low dose exposure to arsenic of mouse testicular Leydig cells [Text] / K. Singh, J. Dumond // *Int. J. Oncol.* – 2007. – Vol. 30(1). – P. 253–260.
392. Slavin, J.L. Dietary fiber and body weight / J.L. Slavin // *Nutrition.* – 2005. – Vol. 21, Issue 3. – P. 411–418.
393. Speakman, J. Caloric restriction [Text] / J. Speakman, S. Mitchell // *Molecular Aspects of Medicine.* – 2011. – Vol. 32, Issue 3. – P. 159–221.
394. Spurlock n-3 PUFA attenuate lipopolysaccharide-induced down-regulation of toll-like receptor 4 expression in porcine adipose tissue but does not alter the expression of other immune modulators Original Research Article [Text] / N. Gabler, J. Spencer, M. Doug [et al.] // *The Journal of Nutritional Biochemistry.* – 2008. – Vol. 19, Issue 1. – P. 8–15.
395. Sturm, R. Increases in clinically severe obesity in the United States, 1986–2000 [Text] / R. Sturm // *Arch Intern. Med.* – 2003. – № 163(18). – P. 2146–2148.
396. Targeting PPAR γ signaling cascade for the prevention and treatment of prostate cancer [Electronic resource] / S. Sikka, L. Chen, G. Sethi [et al.] // *PPAR Res.* – 2012. – P. 1–14. – Access mode: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3504464/>. – Title screen. (Date of access: 18.11.2018).
397. Timlin, D. Are dietary interventions with a behaviour change theoretical framework effective in changing dietary patterns? A systematic review [Text] / D. Timlin et al. // *BMC public health.* – 2020. – 20(1). – P.1857.

398. The use of cluster analysis to derive dietary patterns: Methodological considerations, reproducibility, validity and the effect of energy mis-reporting [Text] / U. Devlin, B. McNulty, A. Nugent [et al.] // *Proceedings of the Nutrition Society* – 2012. – Vol. 71(4). – P.599 – 609.
399. Thakur, V. The chemopreventive and chemotherapeutic potentials of tea polyphenols [Text] / V. Thakur, K. Gupta, S. Gupta // *Curr. Pharm. Biotechnol.* – 2012. – Jan., Vol. 13(1). – P. 191–199.
400. Vaiserman, A. Early-life nutritional programming of longevity [Text] / A. Vaiserman // *J. Dev. Orig. Health Dis.* – 2014. – Jun. – P. 1–14.
401. Vallim, T. Regulation of hepatic gene expression by saturated fatty acids [Text] / T. Vallim, A. Salter // *Prostaglandins Leukot Essent Fatty Acids.* – 2010. – Apr.-Jun., Vol. 82(4-6). – P. 211–218.
402. Vanden Heuvel, J. Nutrigenomics and nutrigenetics of ω 3 polyunsaturated fatty acids [Text] / J. Vanden Heuvel // *Prog. Mol. Biol. Transl. Sci.* – 2012. – Vol.108. – P. 75–112.
403. Vitamin A: A multifunctional tool for development [Text] / J. Gutierrez-Mazariegos, M. Theodosiou, F. Campo-Paysaa // *Seminars in Cell & Developmental Biology.* – 2011. – Vol. 22, Issue 6. – P. 603–610.
404. Vitamin D receptor (VDR)-mediated actions of 1 α , 25(OH)vitamin D: genomic and non-genomic mechanisms [Text] / M. Haussler, P. Jurutka, M. Mizwicki [et al.] // *Best Pract. Res. Clin. Endocrinol. Metab.* – 2011. – Vol. 25. – P. 543–559.
405. Vitamin D receptor gene polymorphisms (TaqI and ApaI) in relation to 25-hydroxyvitamin D levels and coronary artery disease incidence [Text] / Mohamed A Abu el Maaty, Sally I Hassanein, Hameis M. Sleem [et al.] // *J. Recept Signal Transduct Res.* – 2014. – Sep. 16. – P. 1–5.
406. Vitamin Deficiencies in Humans: Can Plant Science Help? [Text] / Teresa B. Fitzpatrick, Gilles J.C. Basset, Patrick Borel [et al.] // *Plant Cell.* – 2012. – Feb., Vol. 24(2). – P. 395–414.

407. Weber, M. Nutrition of pregnant women: Consequences for fetal growth and adult diseases [Text] / M. Weber, J.M. Ayoubi, O. Picone // Arch Pediatr. – 2014. – Nov 4. – P. 1–3.
408. West, A. Applied choline-omics: lessons from human metabolic studies for the integration of genomics research into nutrition practice [Text] / A. West, M. Caudill // J. Acad. Nutr. Diet. – 2014. – Aug., Vol. 114(8). – P. 1242–1250.
409. Wolfenden, L., Strategies to improve the implementation of workplace-based policies or practices targeting tobacco, alcohol, diet, physical activity and obesity [Text] / L. Wolfend et al. //Cochrane Database of Systematic Reviews . – 2018. – Issue 11. – Access mode: [https:// https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6362433/](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6362433/). – Title screen. (Date of access: 22.10.2020).
410. World Health Organization. Fact sheets [Electronic resource] // World Health Organization. – Access mode: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets>. –Title screen. (Date of access: 22.10.2018).
411. World Health Organization. (2018). World health statistics 2018: monitoring health for the SDGs, sustainable development goals [Electronic resource] // World Health Organization. – Access mode: [http://apps.who.int/ iris/handle/10665/272596](http://apps.who.int/iris/handle/10665/272596). – Title screen. (Date of access: 18.11.2018).
412. Yang, X. From French Paradox to cancer treatment: anti-cancer activities and mechanisms of resveratrol [Text] / X. Yang, X. Li, J. Ren // Anticancer Agents Med. Chem. – 2014. – Vol. 14(6). – P. 806–825.
413. Yin, R. Apolipoprotein A1/C3/A5 haplotypes and serum lipid levels [Text] / R. Yin, Y. Li, C. Lai // Lipids in Health and Disease. – 2011. – Vol. 10. – P. 140.
414. Yu, W. Cellular and molecular effects of resveratrol in health and disease [Text] / W. Yu, Y. Fu, W. Wang // J. Cell. Biochem. – 2012. – Mar., Vol. 113(3). – P.752–759.
415. Zinc deficiency affects DNA damage, oxidative stress, antioxidant defenses, and DNA repair in rats [Text] / Y. Song, S.W. Leonard, M.G. Traber [et al.] // J. Nutr. Sep. – 2009. – Vol. 139(9). – P. 1626–1631.

416. Zinc, metallothioneins and longevity: Interrelationships with niacin and selenium [Text] / E. Mocchegiani [et al.] // *Current Pharmaceutical Design*. – 2008. – Vol. 14, Issue 26. – P. 2719–2732.