

**Федеральное бюджетное учреждение науки
«Федеральный научный центр медико-профилактических технологий
управления рисками здоровью населения»
Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав
потребителей и благополучия человека**

На правах рукописи



ГЛУХИХ Максим Владиславович

**СОЦИАЛЬНО-ГИГИЕНИЧЕСКИЕ ДЕТЕРМИНАНТЫ В ЦИФРОВОЙ
МОДЕЛИ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ОЖИДАЕМОЙ
ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТИ ЖИЗНИ НАСЕЛЕНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ**

3.2.1. Гигиена

ДИССЕРТАЦИЯ

на соискание учёной степени кандидата медицинских наук

Научный руководитель:
д.м.н., доцент **Клейн Светлана Владиславовна**

Пермь 2022

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	4
ГЛАВА 1. АНАЛИЗ ТЕКУЩИХ МЕДИКО-ДЕМОГРАФИЧЕСКИХ ТЕНДЕНЦИЙ С ОЦЕНКОЙ ВЛИЯНИЯ ФАКТОРОВ СРЕДЫ ОБИТАНИЯ И ОБРАЗА ЖИЗНИ НА ПОПУЛЯЦИОННОЕ ЗДОРОВЬЕ	15
1.1 Текущая медико-демографическая ситуация на территории РФ с позиций теорий эпидемиологического и демографического переходов	15
1.2 Приоритетные факторы среды обитания и образа жизни, детерминирующие показатели популяционного здоровья и ожидаемой продолжительности жизни населения.....	24
1.3 Популяционное здоровье как сложная система	35
ГЛАВА 2. МАТЕРИАЛЫ, МЕТОДЫ, ОБЪЕКТЫ И ОБЪЁМ ИССЛЕДОВАНИЯ	39
ГЛАВА 3. МЕТОДИЧЕСКИЙ ПОДХОД К ПРОГНОЗИРОВАНИЮ ПОКАЗАТЕЛЯ ОЖИДАЕМОЙ ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТИ ЖИЗНИ НА БАЗЕ СЦЕНАРНОГО НЕЙРОСЕТЕВОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ	51
ГЛАВА 4. ДЕСКРИПТИВНЫЙ АНАЛИЗ СОЦИАЛЬНО-ГИГИЕНИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ И МЕДИКО-ДЕМОГРАФИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ С УЧЁТОМ ПРОСТРАНСТВЕННЫХ И СТРУКТУРНО-ДИНАМИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК	58
4.1 Сравнительный дескриптивный анализ социально-гигиенических факторов с учетом их региональной дифференциации.....	58
4.2 Сравнительный структурно-динамический и пространственный анализ медико-демографических показателей (смертность, ОПЖ) субъектов РФ	78
4.3 Типологизация субъектов РФ по уровням социально-экономических и санитарно-эпидемиологических показателей	94
ГЛАВА 5. ПРОГНОЗНАЯ ОЦЕНКА ПОТЕНЦИАЛА РОСТА ОЖИДАЕМОЙ ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТИ ЖИЗНИ НАСЕЛЕНИЯ НА ВАРИАТИВНОЙ ОСНОВЕ СЦЕНАРНЫХ УСЛОВИЙ ИЗМЕНЕНИЯ СОЦИАЛЬНО-ГИГИЕНИЧЕСКИХ ДЕТЕРМИНАНТ С УЧЁТОМ ИХ РЕГИОНАЛЬНОЙ ДИФФЕРЕНЦИАЦИИ	102
5.1 Прогнозная оценка потенциала роста ожидаемой продолжительности жизни населения и соответствующего вклада социально-гигиенических детерминант на основе нейросетевого моделирования с учётом свойств и вариативности изменения детерминирующих показателей на уровне РФ.....	102
5.2 Оценка вклада социально-гигиенических детерминант в потенциал роста ожидаемой продолжительности жизни населения на основе алгоритма нейросетевого прогнозирования ОПЖ с учётом свойств вариативности изменения детерминирующих показателей на примере субъекта РФ	108
5.3 Прогнозная оценка изменения ожидаемой продолжительности жизни субъектов РФ в кластерах санитарно-эпидемиологического благополучия	110
5.4 Подтверждение установленных причинно-следственных связей между социально-гигиеническими показателями и показателем ожидаемой продолжительности жизни населения с использованием регрессионных моделей	115
5.5 Вариативность влияния неуправляемого погодно-климатического фактора на показатель ОПЖ населения РФ с учётом дифференциации на уровне субъектов РФ	119

ГЛАВА 6 ПРОГНОЗНАЯ ОЦЕНКА ИЗМЕНЕНИЯ ОЖИДАЕМОЙ ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТИ ЖИЗНИ НА ОСНОВЕ СОЧЕТАННОГО ВЛИЯНИЯ СОЦИАЛЬНО-ГИГИЕНИЧЕСКИХ ДЕТЕРМИНАНТ И ПОКАЗАТЕЛЕЙ ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ НАСЕЛЕНИЯ НА ПОВОЗРАСТНЫЕ КОЭФФИЦИЕНТЫ СМЕРТНОСТИ ОТ БОЛЕЗНЕЙ СИСТЕМЫ КРОВООБРАЩЕНИЯ	124
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	133
ВЫВОДЫ	142
ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ	144
ПЕРСПЕКТИВЫ ДАЛЬНЕЙШЕЙ РАЗРАБОТКИ ТЕМЫ	147
СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ И УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ	148
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ	149
ПРИЛОЖЕНИЕ А	175
ПРИЛОЖЕНИЕ Б	194
ПРИЛОЖЕНИЕ В	200
ПРИЛОЖЕНИЕ Г	208

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность темы исследования. Актуальность настоящей темы исследования продиктована текущим направлением политики государства в области улучшения качества жизни граждан Российской Федерации [100, 101, 106]. С начала 2000-х годов в России разрабатываются и осуществляются комплексные программы по развитию человеческого капитала [97, 103–105]. Важность развития человеческого капитала имеет большое значение, как для общества, так и для государства с целью его социально-экономического и научно-технического развития [8, 10, 35, 93, 99, 120, 151, 174].

Необходимость в рассмотрении и создании многостороннего комплексного подхода к решению задачи увеличения численности населения Российской Федерации с повышением качества и уровня жизни обуславливается неблагоприятными демографическими прогнозами, основанными на предшествующих неблагоприятных демографических тенденциях, наблюдавшихся в 1990-х и 2000-х годах [3, 26, 68, 108, 132]. Результатом снижения уровня и качества жизни населения на фоне глубоких, экономико-политических преобразований конца XX века, доходящих до кризисных форм, явилось установление высоких уровней заболеваемости и смертности, особенно когорты населения трудоспособного возраста мужского пола, относительно уровней аналогичных показателей в западных странах [96, 136, 244, 302]. В структуре смертности населения Российской Федерации в последние десятилетия неизменной остаётся триада причин смерти: болезни системы кровообращения, онкологические заболевания и экзогенные причины смерти, включающие в себя травмы (в том числе, в результате дорожно-транспортных происшествий) и отравления (в том числе, в результате токсического действия алкоголя) [233, 284, 308, 321]. Кроме того, в переходный период 1990-х годов фиксировалось увеличение уровней инфекционной заболеваемости и смертности как среди взрослого (туберкулёз, ВИЧ, сифилис, дифтерия), так и среди детского населения (дифтерия) [3, 9, 13, 20, 81, 253]. Данные условия усилили реализацию факторов риска заболеваний инфекционной и неинфекционной природы, что привело в конечном итоге к наложению двойного бремени болезней на население. В данных условиях снижались показатели рождаемости, что, в конечном счете, привело к установившемуся вектору естественной убыли (депопуляции) населения [132].

Рассматриваемые процессы происходили на фоне стагнации 1980-х годов: долгое время отсутствовали эффективные меры по улучшению качества жизни населения, в том числе, в сфере здравоохранения; а проводимая политика в области материнства и детства (оплачиваемый отпуск по уходу за ребёнком) и здорового образа жизни (антиалкогольная кампания) оказала краткосрочный положительный эффект на показатели рождаемости и смертности [5].

В качестве решения по изменению сложившейся устойчивой отрицательной демографической динамики на фоне снижения качества жизни населения были предложены меры

по её этапному реверсированию. основополагающим документом в данной области в начале XXI века стал Указ Президента РФ от 09.10.2007 N 1351 «Об утверждении демографической политики Российской Федерации на период до 2025 года» [106]. В основу документа заложен ряд принципов, наиболее важными из которых являются: комплексность решения демографических задач, концентрация на приоритетах, учёт региональных особенностей развития субъектов РФ и другие.

Актуальным документом в области социальной политики на территории Российской Федерации является Указ Президента РФ от 21.07.2020 № 474 «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года» [101]. В рамках данного документа определён ряд национальных целей, одной из которых является «Сохранение населения, здоровье и благополучие людей». В свою очередь, целевым показателем данной цели является повышение ожидаемой продолжительности жизни до 78 лет к 2030 году. В документе подчёркивается важность комплексного решения данной проблемы путём повышения качества жизни населения в различных сферах (снижение уровня бедности; увеличение доли граждан, занимающихся физической культурой на систематической основе; создание эффективной системы профессиональной ориентации; снижение выбросов загрязняющих веществ и др.). Практическим отражением выше обозначенных документов являются национальные проекты Российской Федерации, которые устанавливают целевые показатели в наиболее важных для государства и общества сферах деятельности. К вопросу улучшения текущей медико-демографической ситуации по своим ключевым показателям наиболее приближены национальные проекты «Здравоохранение», «Демография» и «Экология» [113, 114].

Приоритетный демографический показатель, характеризующий текущий уровень смертности населения во всех возрастах – ожидаемая продолжительность жизни при рождении (далее ОПЖ). ОПЖ является наиболее подходящим показателем для совокупной оценки по возрастной смертности населения и используется во многих исследованиях, касающихся оценки качества жизни населения, и является одним из показателей в индексе человеческого развития, используемом для межстрановых сравнений [42, 56, 161, 248].

Актуальность рассматриваемой проблемы обусловлена текущими мировыми и отечественными медико-демографическими тенденциями: изменение структуры населения в сторону старения популяции, преобладание процессов естественной депопуляции, таких как снижение коэффициентов рождаемости с одновременно высокими коэффициентами смертности населения, продолжающийся рост урбанизации и др. [159]. Несмотря на сложившуюся в последние годы позитивную динамику увеличения показателя ОПЖ на территории РФ, актуальным остаётся вопрос о качестве проживаемой жизни. В качестве адекватного параметра, отражающего субъективное состояние здоровья населения, в официальную статистику был введён показатель ожидаемой продолжительности здоровой жизни (ОПЗЖ) [107], который является одним из индикативных показателей национального проекта «Демография». Вопросы повышения ОПЖ в

разных странах и группах населения, в том числе описание динамики и прогнозов его изменения, часто рассматриваются в докладах международных организаций [43, 53, 90, 256, 257, 311].

Задачи изучения влияния факторов среды обитания на здоровье человека, продолжительность его жизни с последующей разработкой профилактических мероприятий, направленных на оздоровление условий жизни и деятельности населения являются основными в области гигиены. Решение данных задач позволит установить приоритетные факторы/группы факторов среды обитания и образа жизни – социально-гигиенические детерминанты, которые вносят наибольший вклад в изменение ожидаемой продолжительности жизни населения Российской Федерации (в том числе, в разрезе субъектов РФ), удовлетворяя запрос общества на продление здоровой и активной жизни населения.

Для научного сообщества достижение цели данного исследования позволит получить: дополненные и уточнённые оценки влияния факторов/группы факторов среды обитания и образа жизни (социально-гигиенических детерминант) на показатели популяционного здоровья населения; научно обоснованный алгоритм прогнозирования ожидаемой продолжительности жизни населения; дифференцированные оценки влияния исследуемых факторов/групп факторов на ОПЖ на уровне субъектов РФ и федерации в целом.

Степень разработанности темы исследования. Текущие исследования, касающиеся отдельных вопросов оценки и прогнозирования ожидаемой продолжительности жизни вместе с модифицирующими ОПЖ факторами, освещены в работах многих учёных в области гигиены, демографии, социологии, экономики (Ю.П. Лисицын, Б.Т. Величковский, Г.Г. Онищенко, В.А. Тутельян, Н.И. Брико, Б.А. Ревич, Н.В. Ефимова, Н.П. Сетко, И.И. Березин, В.М. Боев, Л.А. Гаврилов, Н.С. Гаврилова, М.Г. Колосницына, Е.М. Андреев, В.М. Школьников, А.Г. Вишневский, J.P. Mackenbach, M.G. Marmot, R.G. Wilkinson и др.). Отдельные подходы к оценке ОПЖ и факторов, её определяющих, основаны на методах установления характера и количественных характеристик взаимосвязи между смертностью и ОПЖ населения, таких как: построение классических таблиц смертности (E. Arias et al., 2017 г.; H. Wang et al., 2017 г.); оценка элиминированных резервов (S.H. Preston et al., 2001 г.); компонентный анализ смертности (C. Chandrasekaran, 1986 г.; Е.М. Андреев, 1982 г.); метод оценки нагрузки смертности на ОПЖ населения (А.А. Миронова с соавт., 2020 г.).

Ряд исследователей применяет эконометрический анализ влияния ограниченного количества факторов (чаще экономической природы), используя метод построения корреляционно-регрессионных моделей взаимосвязи между ОПЖ и данными факторами с задействованием методов иерархии и кластеризации субъектов РФ, применяя их и при межстрановой оценке (М.Г. Колосницына с соавт., 2019 г.; Т.В. Коссова с соавт., 2018 г.; Е.М. Карпенко с соавт., 2016 г.; Ю.Е. Разводовский, А.В. Голенков, 2020 г.; Г.Э. Улумбекова, 2019 г.). В области экономики народонаселения и демографии И.П. Шибалковым проведена работа по комплексной оценке влияния социально-экономических факторов на показатель ОПЖ населения

регионов РФ. Предложенный методический подход обладает рядом достоинств: углублённый анализ реализуемых стратегических направлений по увеличению показателя ОПЖ в программах развития систем здравоохранения в разрезе субъектов РФ; подбор показателей, основанный на данных научной литературы. Ограничивающими сторонами данного исследования можно считать относительно небольшую статистическую мощность, ограниченный выбор показателей (преимущественно социально-экономического блока), недостаточную аргументированность понятия степени управляемости факторов, влияющих на показатель ОПЖ (И.П. Шибалков, 2019 г.). В.Н. Новосельцевым с соавторами выполнен обзор математических моделей старения и смертности на основе моделей данных (модель «лавинообразного разрушения организма», модель Пенны, модель Плетчера-Нойхаузера) и моделей систем (графическая модель баланса ресурсов, модель Партридж-Бэртона, модель Дасгупты-Штауффера, гомеостатическая модель старения) (В.Н. Новосельцев с соавт., 2003 г.). Подобные модели индивидуального старения живых организмов использовались в работе А.И. Михальского «Старение гетерогенных популяций: статистический анализ и математическое моделирование» (А.И. Михальский, 2010 г.). К сильным сторонам исследования относится использование статистических многостадийных моделей, учитывающих гетерогенность (неоднородность) популяции (генетический фактор), разработанный методический метод для анализа онкологической заболеваемости. При этом ограничивающими сторонами являются: довольно узкий диапазон изучаемых факторов, слабая доказанность при экстраполяции на человеческий организм результатов исследований по влиянию факторов внешней среды на организмы иных видов.

Наиболее логичным и перспективным направлением, ввиду всё большего увеличения количества разнородной анализируемой признаковой информации, характеризующей объект исследования (популяционное здоровье), является использование методов многомерного статистического анализа (факторный анализ, множественные регрессии, нейронные сети и т.д.) и их комбинаций. Так, в работе Ю.А. Григорьева и О.И. Баран использовалась совокупность статистических методов обработки информации (метод главных компонент, регрессионный анализ, факторный анализ) с учётом лаговых воздействий фактора на смертность населения (Ю.А. Григорьев, О.И. Баран, 2017 г.).

Проект GBD (The Global Burden of Disease) проводимый на постоянной основе консорциумом исследователей из разных стран ставит своей целью оценку динамики смертности и, самое главное, установление причинности возникновения негативных тенденций от приоритетных факторов риска. Совокупность проанализированных данных составляет свыше 1 млрд единиц наблюдений. Анализ подобного объёма статистической информации обеспечивался использованием инновационных методов байесовского статистического моделирования на основе значительных вычислительных мощностей. Для решения данных задач применялся аналитический инструмент CODEm (the Cause of Death Ensemble model) или ансамблевая модель причин смерти, полученная при помощи различных математико-

статистических методов с наилучшими характеристиками прогностической достоверности и биологического правдоподобия зависимости смертности от рассматриваемых ковариат. Возможные недостатки или ограничения данного подхода могут быть связаны с большим количеством разнородной информации (неполноценной, недостоверной, нерепрезентативной из-за различных подходов к классификации причин смерти на национальных и субнациональных уровнях заполнения статистической информации) [197].

Некоторые исследователи придерживаются точки зрения, что здоровье населения должно рассматриваться как комплексная адаптивная система с многочисленными динамическими нелинейными взаимодействиями между подсистемами и детерминантами различного происхождения. При этом отмечается, что взаимодействие между детерминантами имеет контекстуальный характер на определённом отрезке времени, и их анализ должен быть многоуровневым и многомасштабным, а последующие за ним управленческие решения – комплексными [214, 273].

Вместе с тем, в отечественных и зарубежных научных публикациях в области изучения медико-демографических проблем и поиска их причин методы прогнозирования ожидаемой продолжительности жизни, учитывающие множественность и вариативность влияния факторов среды обитания и образа жизни на ОПЖ, недостаточно представлены. Нет и верифицированной оценки в системах связи «факторы среды обитания – ожидаемая продолжительность жизни», «факторы среды обитания – смертность – ожидаемая продолжительность жизни». Актуальным является уточнение и дополнение известных факторов риска, оказывающих влияние на популяционное здоровье населения, и степени их влияния.

Все изложенное выше свидетельствует о том, что рассматриваемая тема, несмотря на определённую степень её разработанности, имеет широкий спектр нерешённых задач и вопросов и требует проведения дальнейших исследований. Многоаспектность рассматриваемой проблемной области определила актуальность исследования, необходимость её детального изучения и раскрытия путём решения поставленных цели и задач.

Цель исследования: гигиеническая оценка и количественный прогноз влияния комплекса социально-гигиенических детерминант на ожидаемую продолжительность жизни населения РФ на основе нейросетевой модели.

Достижение поставленной цели осуществлялось путём решения следующих **задач:**

1. Выполнить многоуровневый пространственно-динамический, структурный анализ социально-гигиенических факторов и типологизацию субъектов РФ с оценкой медико-демографических показателей.

2. Усовершенствовать методические подходы к определению детерминированности вариативных социально-гигиенических показателей и прогнозированию ожидаемой продолжительности жизни на базе сценарного нейросетевого моделирования.

3. Выявить количественное влияние социально-гигиенических детерминант на потери и потенциал роста ожидаемой продолжительности жизни населения РФ с учётом целевых

показателей национальных и федеральных проектов, в том числе с детализацией на примере смертности по причине болезней системы кровообращения.

4. Установить региональные особенности потенциала роста ожидаемой продолжительности жизни в различных условиях влияния санитарно-эпидемиологических детерминант и факторов образа жизни на фоне сопоставимых социально-экономических показателей и погодно-климатических характеристик.

5. Разработать комплекс гигиенических рекомендаций по установлению и учёту приоритетных социально-гигиенических детерминант в управлении и прогнозной оценке достижимости целевых показателей ожидаемой продолжительности жизни.

Научная новизна:

– выявлена дифференциация регионов РФ по показателю ожидаемой продолжительности жизни, обусловленная вариативностью социально-гигиенических показателей;

– предложен методический подход к прогнозированию потенциала роста ОПЖ и критериальному установлению приоритетных социально-гигиенических детерминант на базе сценарного нейросетевого моделирования;

– получены параметры и структура моделей вероятностной зависимости показателя ОПЖ от комплекса СГД – искусственная нейронная сеть в виде четырёхслойного перцептрона с 2 внутренними слоями, содержащими 8 и 3 нейрона, более 300 коэффициентов (1 модель, $R^2=0,78$); показателей повозрастной смертности по причине болезней системы кровообращения от комплекса СГД (18 моделей, $R^2=0,55-0,75$); региональных потерь ОПЖ от пространственно-дифференцированного влияния погодно-климатических факторов ($R^2=0,78$);

– определены приоритетные группы социально-гигиенических детерминант, системно модифицирующие показатель ОПЖ с высокой степенью детерминации (показатели образа жизни, санитарно-эпидемиологические показатели, показатели социально-демографической сферы) ($R^2=0,55-0,78$);

– установлены особенности формирования значимых различий потенциала роста ОПЖ на региональном уровне, обусловленные модифицирующим воздействием санитарно-эпидемиологических факторов и показателей образа жизни, на фоне сопоставимых социально-экономических и погодно-климатических условий; получены частные параметры моделей, описывающих влияние санитарно-эпидемиологических факторов и показателей образа на ОПЖ ($p=0,05$; $r=0,33-0,66$; $R^2=0,11-0,42$);

– подтверждена гипотеза о значимом влиянии факторов образа жизни и показателей санитарно-эпидемиологического благополучия на ожидаемую продолжительность жизни населения на фоне действия комплекса других социально-гигиенических детерминант;

– научно обоснован комплекс практических рекомендаций по установлению и учёту приоритетных социально-гигиенических детерминант в управлении и прогнозной оценке достижимости целевых показателей ожидаемой продолжительности жизни.

Теоретическая и практическая значимость работы.

Теоретическая значимость результатов настоящей диссертационной работы обоснована положениями, выносимыми на защиту, углубляющими базу знаний в области гигиены и профилактической медицины о взаимосвязях между факторами среды обитания и здоровьем населения. Расширены представления, и получены параметры модели комплексного и частного влияния гетерогенных факторов среды обитания на показатели популяционного здоровья (ОПЖ, смертность населения). Разработан методический подход к прогнозированию потенциала роста ОПЖ и критериальному установлению приоритетных социально-гигиенических детерминант на базе сценарного нейросетевого моделирования. Подтверждена гипотеза о значимом влиянии вариативных факторов образа жизни и показателей санитарно-эпидемиологического благополучия на ожидаемую продолжительность жизни населения на фоне действия комплекса других социально-гигиенических детерминант. Уточнён вклад факторов санитарно-эпидемиологического благополучия и образа жизни в изменение медико-демографических показателей на фоне действия комплекса социально-гигиенических детерминант. Установлена величина потерь показателя ОПЖ на территории РФ за счёт неуправляемого/независимого погодно-климатического фактора.

Практическая значимость исследования заключается в характеристике вариативного распределения социально-гигиенических показателей, дифференцирующих регионы РФ с последующей оценкой медико-демографической ситуации. Разработан и научно обоснован практический инструментарий по прогнозированию потенциала роста ОПЖ с критериальным установлением приоритетных социально-гигиенических детерминант на базе сценарного нейросетевого моделирования для объективной оптимизации перечня показателей и методов социально-гигиенического мониторинга. Предложены практические рекомендации по установлению и учёту приоритетных социально-гигиенических детерминант для задач улучшения медико-демографической ситуации на федеральном и региональном уровнях. Получены прогнозные оценки достижимости целевых показателей национальных и федеральных проектов к 2024 и 2030 годам. Сформирована матрица социально-гигиенических детерминант, оказывающих влияние на интегральный показатель популяционного здоровья (ОПЖ). Результаты исследования являются основой для разработки региональных комплексных планов развития территорий, в том числе в части обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия. Материалы исследования использованы при разработке федеральных ведомственных программ, государственных докладов «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения».

Методология и методы исследования. Разработанные методические подходы по научному обоснованию алгоритма оценки причинно-следственной связи между показателями среды обитания, образом жизни (социально-гигиеническими детерминантами) и показателем ОПЖ основаны на системном анализе результатов ретроспективных углубленных гигиенических, эпидемиологических (в том числе когортных) и других исследований, а также на системе метаанализов. В основе лежат

принципы доказательной медицины в вопросах установления этиологического биологически обоснованного влияния социально-гигиенических детерминант на показатели здоровья населения с использованием стандартных общенаучных аналитических инструментов.

Объектом исследования являлись медико-демографические показатели (ожидаемая продолжительность жизни при рождении, смертность), показатели среды обитания и образа жизни (санитарно-эпидемиологические показатели, показатели образа жизни, экономические, показатели образа жизни, социально-демографические показатели, погодно-климатические показатели). Предметом исследования стали причинно-следственные связи между медико-демографическими показателями (смертность, ОПЖ) и комплексом социально-гигиенических показателей. Анализ медико-демографических показателей и факторов среды обитания и образа жизни (социально-гигиенических детерминант) основан на методах системного дескриптивно-сравнительного, структурного и пространственно-динамического анализа информации. Оценка причинно-следственных связей в системе «социально-гигиенические детерминанты – ОПЖ» осуществлялась с использованием факторного анализа, нейросетевого моделирования на основе искусственных нейронных сетей. В работе использованы геоинформационные методы, методы ситуационного моделирования, сценарного прогнозирования и метод кластерного анализа. Информационной базой исследования являлись общедоступные статистические данные органов государственной статистики, данные ведомственной статистики. Прогноз уровней изменения рассматриваемых в исследовании медико-демографических показателей основан на алгоритмизированной схеме поэтапного сценарного моделирования.

Положения, выносимые на защиту:

1. Наблюдаемые уровни медико-демографических показателей в субъектах РФ существенно дифференцированы и находятся в тесной причинно-следственной связи с показателями качества среды обитания и образа жизни населения.

2. Научно-методические подходы к оценке потенциала роста ОПЖ, разработанные с использованием искусственных нейронных сетей и сценарных условий, обладают высокой точностью корректного количественного прогноза и возможностью установления модифицирующего влияния приоритетных социально-гигиенических детерминант.

3. Прогноз потенциала роста ОПЖ свидетельствует о наличии как резервов, так и ограничений роста и достижимости целевых показателей ОПЖ, что требует эффективных управленческих решений, в том числе в сфере обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия и формирования здорового образа жизни населения.

Степень достоверности и апробация результатов. Диссертационное исследование проводилось в рамках научно-исследовательских работ ФБУН «ФНЦ медико-профилактических технологий управления рисками здоровью населения» (номера государственного учёта НИР: АААА-А19-119032890056-0, АААА-А20-120072290008-7;

121051300164-8), выполненных в соответствии с планами основных мероприятий Роспотребнадзора на 2019–2021 гг., а также в рамках отраслевых научно-исследовательских программ Роспотребнадзора на 2016–2020 гг. «Гигиеническое научное обоснование минимизации рисков здоровью населения России» (п. 1.1.7. «Научное обоснование формирования доказательной базы причинения вреда здоровью при воздействии факторов среды обитания») и на 2021–2025 гг. «Научное обоснование национальной системы обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия, управления рисками здоровью и повышения качества жизни населения России» (п. 1.3. «Выявление причин и условий возникновения неинфекционных заболеваний, ассоциированных с факторами среды обитания на приоритетных территориях санитарно-эпидемиологического неблагополучия»).

Достоверность результатов и обоснованность выводов подтверждается использованием большого объема статистического материала (более 1 500 тыс. единиц наблюдений) и длительного периода наблюдений (2010–2019 гг.). Для решения поставленных задач использованы современные методы исследования: кластерный анализ, факторный анализ, нейросетевое моделирование. Результаты базируются на открытых проверяемых данных государственной и ведомственной статистики. Представленный научный анализ опирается на комплекс современных способов сбора и обработки информации, основанной на репрезентативном объеме исследований. Выводы соответствуют поставленным целям и задачам, согласуются с полученными результатами исследования.

Достоверность результатов настоящей научно-исследовательской работы подтверждается включением в анализ актуального статистического материала достаточного объема (более 220 показателей за период 2010–2019 гг. по 85 субъектам РФ, с общим объемом единиц наблюдений свыше 150 000), использованием в работе современных статистических методов обработки многомерной информации.

Основные положения и результаты исследования доложены и обсуждены на IX Всероссийской научно-практической конференции с международным участием «Актуальные вопросы анализа риска при обеспечении санитарно-эпидемиологического благополучия населения и защиты прав потребителей» (г. Пермь, 2019); всероссийской научно-практической интернет-конференции молодых ученых и специалистов Роспотребнадзора с международным участием «Фундаментальные и прикладные аспекты анализа риска здоровью населения» (г. Пермь, 2019 г.); 20-ой Международной мультидисциплинарной научной конференции «SGEM 2020 (Экология, экономика, образование и законодательство)» (г. Албена, 2020 г.); всероссийской научно-практической интернет-конференции молодых ученых и специалистов Роспотребнадзора с международным участием «Фундаментальные и прикладные аспекты анализа риска здоровью населения» (г. Пермь, 2020 г.); XI Всероссийской научно-практической

конференции с международным участием «Актуальные вопросы анализа риска при обеспечении санитарно-эпидемиологического благополучия населения и защиты прав потребителей» (г. Пермь, 2021 г.); научно-практической конференции с международным участием «Современные аспекты гигиены, токсикологии и профпатологии», посвящённой 130-летию основания ФБУН «ФНЦГ им. Ф.Ф. Эрисмана» Роспотребнадзора» (г. Мытищи, 2021 г.).

Диссертационная работа апробирована на расширенном заседании научных отделов ФБУН «ФНЦ медико-профилактических технологий управления рисками здоровью населения»: отдел системных методов санитарно-гигиенического анализа и мониторинга; отдел математического моделирования систем и процессов; отдел анализа риска для здоровья (Протокол № 1 от 21.03.2022).

Внедрение результатов исследования. Результаты диссертационного исследования использованы при подготовке следующих документов: методические рекомендации 2.1.10.0269–21 «Определение социально-гигиенических детерминант и прогноз потенциала роста ожидаемой продолжительности жизни населения Российской Федерации с учётом региональной дифференциации»; государственные доклады «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения в Российской Федерации» (2020–2021 гг.).

Результаты настоящей диссертационной работы внедрены в учебную деятельность ФГБОУ ВО ПГМУ им. академика Е.А. Вагнера Минздрава России и используются при чтении лекций и проведении практических занятий со студентами медико-профилактического факультета (в рамках курса эпидемиологии неинфекционных заболеваний) и факультета дополнительного профессионального образования по специальности «Общая гигиена» (акт внедрения от 13.12.2021).

Результаты диссертационного исследования внедрены в практическую деятельность Управлений Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека по Иркутской области, Красноярскому и Пермскому краям, ФБУЗ «Федерального центра гигиены и эпидемиологии» Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека (акты внедрения от 29.11.2021, 06.12.2021, 01.12.2021, 22.11.2021) (Приложение Г).

Сформированный массив данных статистической информации сгруппирован по факторам среды обитания, использован при создании двух баз данных (свидетельство о регистрации базы данных № 2021620568 «Показатели санитарно-эпидемиологического благополучия и ассоциированный с ними потенциал роста ожидаемой продолжительности жизни населения Российской Федерации», дата государственной регистрации в Реестре баз данных – 25.03.2021; свидетельство о регистрации базы данных № 2021621589 «Социально-экономические и демографические показатели и ассоциированный с ними потенциал роста ожидаемой продолжительности жизни населения Российской Федерации», дата

государственной регистрации в Реестре баз данных – 22.07.2021). Разработанная нейросетевая модель использована при создании программы для ЭВМ «Социально-экономические и санитарно-гигиенические показатели и ассоциированный с ними потенциал роста ожидаемой продолжительности жизни населения РФ» дата государственной регистрации в Реестре программ для ЭВМ – 28.03.2022 (свидетельство о регистрации программы для ЭВМ № 2022614959).

Публикации. Основные результаты диссертационного исследования отражены в 16 научных публикациях, в том числе 3 статьи – в рецензируемых научных изданиях, рекомендованных ВАК при Минобрнауки России для публикаций результатов диссертационных исследований, 4 статьи – в научных изданиях, индексируемых в международных базах данных Web of Science и Scopus, 2 объекта интеллектуальной собственности (2 свидетельства Роспатента о государственной регистрации баз данных).

Соответствие диссертации паспорту специальности. Научные положения и результаты диссертационного исследования согласуются с паспортом специальности Высшей Аттестационной Комиссии 3.2.1. Гигиена. Выполненная научно-исследовательская работа соответствует формуле специальности: «Гигиена – медицинская наука, изучающая влияние факторов окружающей среды и производственной деятельности на здоровье человека, его работоспособность, продолжительность жизни, разрабатывающая нормативы, требования и санитарные мероприятия, направленные на оздоровление населённых мест, условий жизни и деятельности людей».

Личный вклад автора. Автором самостоятельно сформулированы цель и задачи, определены методы, сконструирован дизайн исследования. Автором лично выполнен анализ научной литературы по теме исследования, осуществлён сбор первичных статистических данных с формированием матрицы данных, проведён анализ и интерпретация результатов после их статистической обработки. На основе полученных данных по оценке причинно-следственных связей между факторами среды обитания и образа жизни (социально-гигиеническими детерминантами) и показателем ОПЖ автором лично сформированы базы данных, разработан алгоритм прогнозирования вероятного изменения показателя ОПЖ, предложены мероприятия по нивелированию негативного влияния факторов, модифицирующих показатель ОПЖ на территориях субъектов РФ. Личное участие автора в обработке научных материалов составляет более 80,0 %, в анализе и изложении материала диссертационного исследования – 90,0 %.

Структура и объём диссертации. Диссертационная работа изложена на 213 страницах печатного текста, состоит из введения, обзора литературы, описания материалов и методов исследования, 4 глав собственных исследований, заключения, выводов, практических рекомендаций, приложений, списка литературы, включающего 321 источник, в том числе 158 зарубежных. Работа проиллюстрирована 56 рисунками и содержит 34 таблицы.

ГЛАВА 1. АНАЛИЗ ТЕКУЩИХ МЕДИКО-ДЕМОГРАФИЧЕСКИХ ТЕНДЕНЦИЙ С ОЦЕНКОЙ ВЛИЯНИЯ ФАКТОРОВ СРЕДЫ ОБИТАНИЯ И ОБРАЗА ЖИЗНИ НА ПОПУЛЯЦИОННОЕ ЗДОРОВЬЕ

1.1 Текущая медико-демографическая ситуация на территории РФ с позиций теорий эпидемиологического и демографического переходов

Трудовой потенциал населения, выражаемый качеством (уровень образования) или количеством (доля трудоспособного населения), является основополагающим элементом любой экономики мира [82]. При этом благополучие населения и признание человека и его прав, как высшей ценности, является основной обязанностью государства [66]. Важными медико-демографическими характеристиками населения являются показатели рождаемости и смертности, которые обуславливают его естественный прирост или убыль, изменяющиеся в зависимости от исторического периода развития человечества и обуславливаемые территориальными, культурными, экономико-политическими особенностями. Выделяют три типа воспроизводства населения: архаичный, традиционный, современный [11, 130, 231]. Текущие медико-демографические тенденции, наблюдаемые в Российской Федерации, и, в частности, изменения основных медико-демографических и медико-статистических показателей (заболеваемость, смертность, рождаемость, ожидаемая продолжительность жизни) наиболее полно объясняются двумя взаимосвязанными теориями: теория демографического перехода и теория эпидемиологического перехода [24, 27, 261].

Согласно теории демографического перехода (первого демографического перехода, демографической революции) ключевым преобразованием медико-демографической ситуации является переход от модели равновесия высоких уровней смертности и рождаемости к модели равновесия низких уровней смертности и рождаемости, в результате которого расширяются возможности контроля человека над своими экономическими, социальными и культурными ресурсами [24, 25, 27, 254]. Существует также теория второго демографического перехода, объясняющая дальнейшее снижение показателей рождаемости при низких уровнях смертности населения (старение популяций людей в развитых странах) [296, 319]. При этом А.Г. Вишневский полагает, что данный процесс вполне закономерен и естественен и влечёт за собой переход к новой более эффективной репродуктивной схеме воспроизводства человечества [25].

М.А. Клулт отмечает, что изменения соотношения медико-демографических показателей смертности и рождаемости можно объяснить двумя парадигмами: западноцентристской (формационной, стадийной) и цивилизационной, связанной с влиянием индивидуальных

наборов факторов/детерминант реализуемых в конкретных пространственно-временных условиях [64]. Требование междисциплинарного подхода с выявлением факторов, предопределяющих изменение медико-демографических показателей, с акцентированием внимания на независимый анализ для каждой исследуемой территории в своей работе выдвигает Н.В. Зверева [52].

Изменение показателей смертности и ОПЖ на территории России имело сопоставимый с рядом стран Западной Европы эффект и тенденцию, во многом благодаря успешной борьбе с инфекционной заболеваемостью методами первичной и вторичной профилактики, а также противоэпидемическим и гигиеническим мероприятиям, проводимым в середине XX века [79-81]. К середине 1960-х годов медико-демографическая ситуация в РСФСР (России) стала отличаться от других развитых стран в части роста неинфекционной заболеваемости и смертности. Проводимые мероприятия по её изменению путём ряда мер социальной политики имели в результате краткосрочный неустойчивый рост ОПЖ, сменившийся его резким снижением в первые пять лет 1990-х годов [5].

Современные медико-демографические проблемы РФ в виде снижения численности населения (естественной убыли) объясняются нарушением процесса перехода от высоких уровней рождаемости и смертности к низким, как это происходило в ряде других стран [27]. В.Б. Жиромская объясняет данные особенности дискретным, мерцательным характером перехода в связи с нестабильностью социально-экономических условий; значительным воздействием экзогенных факторов на показатели смертности и рождаемости; деформацией возрастно-половой пирамиды на протяжении всего XX столетия на территории России [49]. Пересечение кривых смертности и рождаемости в научной литературе получило название «русский крест» [131]. На настоящий момент, несмотря на стабилизацию и даже некоторое улучшение показателей заболеваемости и смертности, в ряде работ медико-демографическая ситуация в России описывается как кризисная [69, 70]. Выделяют следующие кризисные черты:

- высокие показатели заболеваемости и смертности населения относительно других стран, которые вместе с низкими показателями рождаемости обуславливают снижение численности населения;
- уменьшение доли лиц трудоспособного возраста (особенно мужского пола);
- деформация возрастно-полового состава с диспропорцией соотношения полов и увеличением доли лиц старше трудоспособного возраста (старение населения) (Рисунок 1).

Несмотря на наблюдаемую в последнее время динамику снижения, стандартизованные показатели смертности [112, 309] в РФ регистрируются на более высоком уровне, чем в европейских странах, в том числе от приоритетных неинфекционных заболеваний (далее НИЗ), таких как болезни системы кровообращения (далее БСК) (Рисунки 2, 3).



Рисунок 1 – Схема связи основных кризисных медико-демографических тенденций, наблюдаемых в Российской Федерации

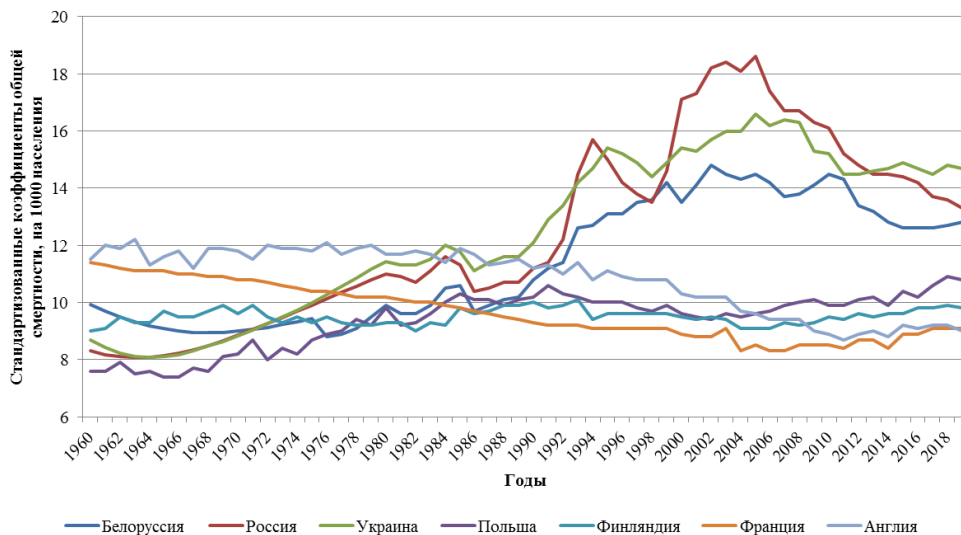


Рисунок 2 – Стандартизованные коэффициенты общей смертности населения ряда стран на 1000 населения

Данные, представленные на Рисунке 3, свидетельствуют, что стандартизованные коэффициенты смертности от БСК находились на высоком уровне ещё в прошлом столетии, в то время как в ряде других стран, таких как Франция, Англия и в схожей по климату с Россией Финляндии, данные показатели существенно различались. При этом аналогичная и в некоторые периоды соразмерная с российской динамика изменения показателей смертности регистрируется в таких странах как Украина, Белоруссия, Польша. В прошлом эти страны так же, как и Россия, осуществили переход от плановой экономики к рыночной системе хозяйствования и по большей части имели одинаковые социально-экономические условия, в том числе в секторе здравоохранения. В работах отечественных и зарубежных исследователей в области изучения медико-демографических проблем, наблюдаемых во второй половине XX века, отмечено, что на показатели смертности населения в большей степени влияли социально-экономические и социально-психологические факторы.

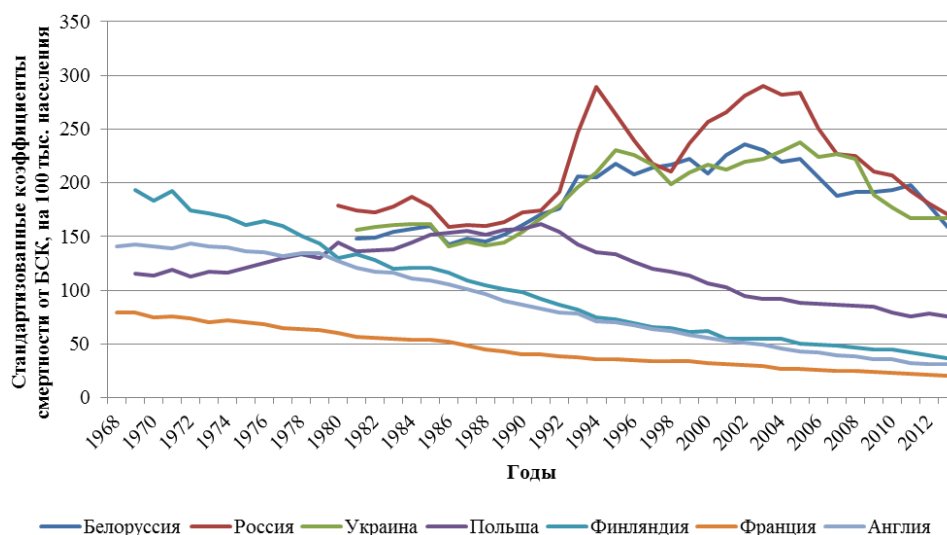


Рисунок 3 – Стандартизованные коэффициенты смертности от БСК населения ряда стран в возрасте 0–64 лет, на 100 000 населения

При этом определённые группы населения (мужское население трудоспособного возраста; лица с низким уровнем образования; лица, не состоящие в браке) испытывали большее влияние негативных факторов [7, 70, 183, 186, 228, 279, 294, 295, 303]. Принято также выделять два кризисных периода, наблюдаемых в российских показателях смертности: долговременный «системный» кризис, начавшийся с середины 1960-х годов, и «острый» кризис начала 1990-х годов [23, 89].

В конечном итоге две, стремящиеся в противоположные стороны, тенденции показателей рождаемости и смертности, обусловленные по большей части разными причинами, привели к естественной убыли населения (депопуляции) [131, 133, 134]. Установившийся процесс депопуляции не мог остаться незамеченным. Была разработана концепция демографической политики, основные цели которой: «... стабилизация численности населения к 2015 году на уровне 142–143 млн человек и создание условий для её роста к 2025 году до 145 млн человек, а также повышение качества жизни и увеличение продолжительности жизни к 2015 году до 70 лет, к 2025 году – до 75 лет» [106]. Прогнозы Росстата [149] относительно ближайшего изменения численности населения имеют три варианта развития (Рисунок 4), но только при высоком (оптимистичном) варианте прогноза следует рост численности населения, что в условиях завершившегося демографического перехода (от многодетных семей к малодетным) и сохраняющихся высоких уровнях смертности маловероятно.

Данная ситуация подчёркивает актуальность работ в области поиска приоритетных причин смертности населения, и их доминирующих факторов риска, а также установления степени их влияния и реализации среди различных групп населения с целью ослабления и реверсирования сформировавшейся негативной тенденции. Наиболее остро убыль населения в виде коэффициентов смертности проявлялась в трудоспособных возрастах, особенно среди лиц мужского пола (Рисунок 5, Таблица 1) [86]. Различия в показателях общей смертности между мужским и женским населением трудоспособного возраста с 2006 года (с начала реализации

Концепции демографической политики) сократились с 3,8 раз до 3,5 раза. Темп убыли смертности мужчин трудоспособного возраста относительно 2006 к 2019 году составил 39,4 % (средний темп убыли – 3,7 %), женского – 32,1 % (средний темп убыли – 2,9 %).

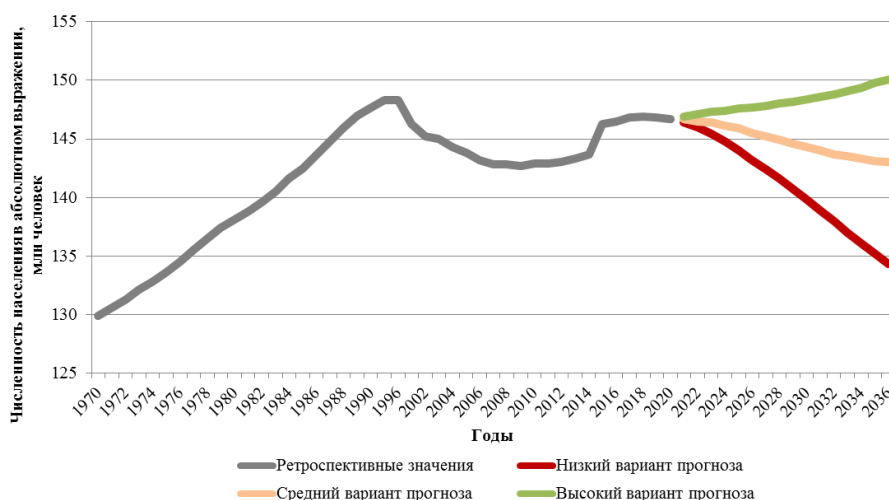


Рисунок 4 – Динамическое изменение численности населения Российской Федерации за период 1970–2020 гг. с тремя вариантами прогноза до 2036 года, млн

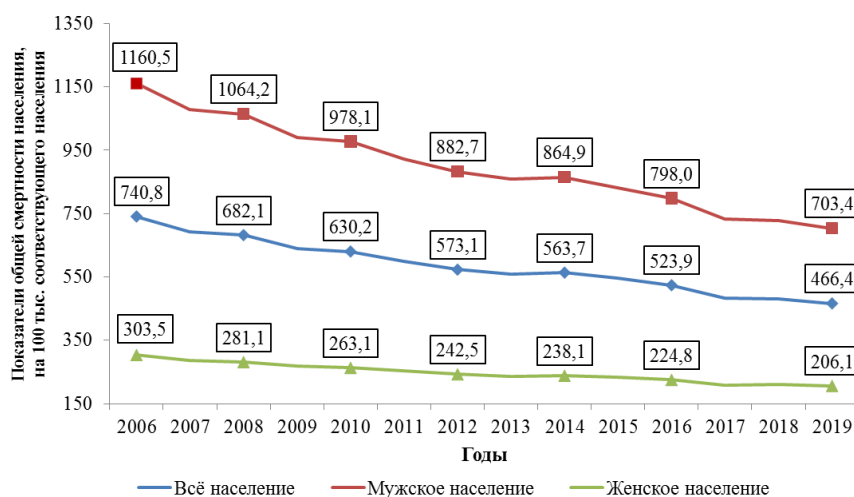


Рисунок 5 – Динамика смертности населения РФ (всего, мужского, женского) трудоспособного возраста от всех причин за период 2006–2019 гг., на 100 тыс. населения

Таблица 1 – Показатели смертности населения РФ (всего, мужского, женского) трудоспособного возраста от всех причин за период 2006–2019 гг., на 100 тыс. населения

Год	2006	2008	2010	2012	2014	2016	2019	Темп прироста относительно 2006 г., %	Средний темп прироста 2006–2019 гг., %
Все население	740,8	682,1	630,2	575,7	565,3	525,3	466,4	-37,0	-3,5
– мужское (М)	1160,5	1064,2	978,1	882,7	864,9	798,0	703,4	-39,4	-3,7
– женское (Ж)	303,5	281,1	263,1	242,5	238,1	224,8	206,1	-32,1	-2,9
Кратность (М/Ж)	3,8	3,8	3,7	3,6	3,6	3,6	3,4	-10,7	-0,9

Измеров Н.Ф. с соавторами отмечает, что факторами, инициирующими рост смертности трудоспособного населения в РФ в 1990-х годах, являлось ухудшение условий труда с одновременным сокращением числа программ социальной направленности и снижением качества сектора здравоохранения, которые обеспечивали медико-профилактическую и лечебную деятельность, в том числе в области формирования здорового образа жизни среди работающего населения [55]. А.Е. Иванова с соавторами установила, что основным источником вклада в общую смертность населения является смертность мужчин трудоспособного возраста, обусловленная БСК и внешними причинами [54]. В целом наблюдаемая динамика показателей смертности населения трудоспособных возрастов характеризуется как позитивная, склонная к снижению уровней смертности [14] с сокращением разности между мужским и женским населением. Однако, как показывают рисунки выше, показатели смертности рассматриваемой возрастной когорты по-прежнему высоки относительно других стран и в сочетании с суженным воспроизводством населения приводят к деформации возрастно-половой пирамиды. Относительно более высокие показатели смертности на территории РФ и низкие показатели рождаемости создают предпосылки к появлению такой проблемы как демографическое старение населения, которая становится всё более актуальной во всём мире [29, 129, 153, 160, 164, 179, 243].

В 1971 году А.Р. Омран выпустил свой первый труд в области изучения причинности эпидемиологических и демографических процессов, происходящих на популяционном уровне [260]. По его мнению, теория демографического перехода была ограничена, и требовался иной более комплексный подход к объяснению динамики демографических изменений путём соотнесения преобразований структуры смертности с социально-экономическими изменениями [261]. Данное исследование позволило структурно объяснить сменяющиеся формы отношений между заболеваемостью/смертностью/рождаемостью и изменениями, происходящими в жизни населения разных стран в разное время. Данные структурные отношения объясняются сдвигами в моделях заболеваемости и смертности на фоне прочих революций (переходов), происходящих в обществе (научно-технической, демографической, культурной и др.). В последующем теория получила развитие выделением четвёртой стадии – эпохи отсроченных дегенеративных заболеваний, заключающейся в том, что профилактика и диагностика неинфекционной заболеваемости сосредотачивается на трудоспособных возрастах, тем самым откладывая дебют заболеваний на старшие возраста [259].

Некоторые исследователи отмечают, что наблюдается всё большее количество «возвращающихся» и «новых» инфекций, которые начали распространяться по ряду причин: процессы глобализации и глобального изменения климата (как фактор расширения ареала обитания переносчиков инфекционного агента, бóльшая мобильность источников заболеваний, межвидовой переход со сменой резервуара инфекционного агента); урбанизация населения (фактор «скученности», бóльшей плотности восприимчивых организмов); увеличение доли пожилого

населения с ослабленным иммунитетом (качественные изменения структуры популяции восприимчивых организмов); распространение резистентных штаммов инфекционных агентов (неоправданно частое (само-)назначение антибиотиков, антивакцинальное мышление). Таким образом, помимо наблюдающихся причин замедления роста показателя ОПЖ из-за ограниченности существующих технологий управления факторами риска неинфекционных заболеваний на текущий момент времени, добавляется потенциальная нагрузка на показатель ОПЖ и со стороны «возвращающихся» и «новых» инфекционных заболеваний [173, 258]. Опасения специалистов 20-летней давности наглядно продемонстрированы на примере пандемии новой коронавирусной инфекции (COVID-19), в результате которой во многих странах мира только за первый год произошло снижение ОПЖ. Потери сопоставимы с показателями времён Второй мировой войны или распадом социалистического блока Восточной Европы конца 1990-х годов [165].

Российскую Федерацию относят к «полузападной» модели эпидемиологического перехода [109]. Основными особенностями данной модели являются: запоздалое снижение показателей смертности и рождаемости относительно «западной» модели; преимущественное нахождение стран данной модели на третьей стадии эпидемиологического перехода; продолжающийся рост уровней заболеваемости и смертности от болезней системы кровообращения и новообразований или их нахождение на высоком уровне относительно «западной» модели; и, как результат, низкие показатели ОПЖ с тенденцией к снижению или стагнации. Историками, демографами и другими исследователями в области народонаселения основной причиной отставания эпидемиологического перехода от стадии к стадии в России указывается нестабильность социально-политической ситуации, наблюдавшейся на протяжении всего XX столетия [37, 49, 58]. Несмотря на происходившие в начале XX века неблагоприятные социальные процессы (революции, войны, голод и т.д.), наблюдалось постепенное улучшение качества здравоохранения и санитарной обстановки к концу первой его половины [57, 121]. Стабилизация социально-экономической обстановки в послевоенное время вместе с развитием профилактической направленности системы здравоохранения в отношении массовых инфекционных заболеваний и санитарно-эпидемиологического дела позволили совершить переход от стадии «отступающих эпидемий» к стадии «дегенеративных заболеваний». К 1965 г. показатель ОПЖ всего населения в России увеличился до 69,61 года. Преобладающими в структуре заболеваемости и смертности стали сердечно-сосудистые заболевания. Однако уже к началу следующего десятилетия потенциальные возможности увеличения ОПЖ в России за счёт снижения заболеваемости и смертности от инфекционных заболеваний среди населения моложе трудоспособного возраста были исчерпаны.

На фоне относительно стабильной социально-экономической ситуации, реализации лучших санитарных практик и внедрения обязательной иммунизации населения против наиболее опасных инфекционных заболеваний среди широких масс населения в западных странах изменения структуры заболеваемости и смертности наступили раньше других стран. Выход на

передний план БСК, как приоритетных проблем со здоровьем населения, сподвиг исследователей заняться изучением данного вопроса. 11 октября 1948 года был обследован первый пациент Фрамингемского исследования сердца, инициированного службой общественного здравоохранения США, целью которого было выявление индивидуальных факторов риска потенциально связанных с развитием ишемической болезни сердца (далее ИБС) [77, 239, 245]. Само исследование изначально носило обсервационный характер. Сбор данных об участниках предполагался раз в несколько лет путём клинико-лабораторного и физикального обследований. Уже через девять лет после начала исследования были определены первые факторы риска ИБС и инсульта: высокое артериальное давление (считавшееся положительным явлением для пожилых людей в то время) и уровень холестерина. Сам термин «фактор риска» также был популяризирован в медицинской среде в ходе данного исследования [218]. Впоследствии были установлены и другие факторы риска развития ИБС и инсульта, такие как табакокурение, употребление алкоголя, сахарный диабет и пр. Ключевым влиянием данного эпидемиологического исследования считается смена парадигмы от лечения сердечно-сосудистых заболеваний к их профилактике среди групп риска. Открытие гипотензивных свойств бета-блокаторов (пропранолола) в 1964 году и их внедрение в терапевтическую практику вместе с антиаритмиками и антикоагулянтами стали стандартами лечения ИБС, инсульта [266].

Установленные факторы риска БСК, ставших уже приоритетными причинами смерти во многих странах, используются в практике для профилактики данных заболеваний. Наиболее известным примером практического использования общепопуляционных стратегий первичной и вторичной профилактики БСК среди населения является проект «Северная Карелия» (Финляндия) [119, 267, 299]. Согласно результатам доклада, посвящённому результатам проекта, в ходе его реализации с 1971 по 2006 г. смертность по причине БСК среди мужчин 35–64 лет снизилась на 80,0 %; по причине новообразований – на 67,0 % (среди женского населения регистрировались аналогичные результаты), ввиду схожести первопричинных факторов риска. Позднее подобная динамика стала наблюдаться и по всей Финляндии, когда проект вышел на национальный уровень. В России смертность по причине БСК за схожий период (1980–2013 гг.) снизилась на 4,7 % (со 178,9 до 170,7 на 100 тыс. населения) с учётом двух значительных подъёмов смертности в 1994 г. и 2003 г. (до 288,9 и 289,9 на 100 тыс. населения, соответственно) (см. выше Рисунок 3). Когда-то общество научилось контролировать инфекционную заболеваемость и смертность путём проведения массовой иммунизации и применения антибиотиков, и результаты этого проекта показывают реальную возможность управления целевыми факторами риска заболеваний неинфекционной природы.

Некоторые исследователи полагают, что высокие показатели заболеваемости и смертности в России и в бывших странах социалистического блока связаны с неэффективностью системы здравоохранения (модель Семашко) из-за большей направленности

на борьбу с инфекционными заболеваниями и меньшим вниманием на профилактику и диагностику неинфекционных заболеваний, излишней бюрократизацией. Отмечается, что в прошлом данная система оказала решающее влияние при достижении второй и третьей стадии эпидемиологического перехода, но оказалась нечувствительна, инертна к надвигающейся эпидемии болезней цивилизации [195, 210, 246]. К данному системному фактору некоторые ученые относят и проблемы качества жизни населения, плановой экономики стран, их низкого социально-экономического статуса и, как следствие, большое распространение рискованного поведения населения (особенно среди мужчин) [195].

«Сердечно-сосудистая революция», свершившаяся в западных странах в виде раскрытия ключевых, ставших уже «классическими», факторов риска БСК, внедрение новых фармакологических, терапевтических и диагностических методов и, самое главное, выделение приоритета первичной профилактики среди населения решительно изменили уровни заболеваемости и смертности населения по причине БСК и привели, в том числе, и к экономическим выгодам [211].

Таким образом, в ходе изучения вопроса о причинах текущей неблагоприятной медико-демографической ситуации в России относительно других стран можно выделить ряд ключевых моментов, касающихся данного исследования:

1. Показатели общей смертности населения РФ и смертности, обусловленной БСК, являющиеся приоритетными в настоящее время, находятся выше аналогичных показателей, характеризующих медико-демографическое развитие в других странах.

2. Среди причин отставания от других стран с демократическими институтами и рыночной экономикой в анализируемых показателях смертности на территории России выделяют долговременный «системный» кризис служб здравоохранения, начавшийся с середины 1960-х годов, и «острый» социальный кризис начала 1990-х годов.

3. Имеющаяся положительная тенденция к снижению уровней смертности населения по-прежнему недостаточна, при этом невозможно явно выделить первопричину, лежащую в основе наблюдаемого тренда, для целей большей контролируемости и предсказуемости данного процесса. В качестве возможных путей стабилизации медико-демографической ситуации можно рассматривать улучшение социально-экономических условий, разработку и реализацию медико-демографической политики (национальные цели, проекты, концепция демографической политики).

4. Медико-демографическая ситуация в Российской Федерации характеризуется низкими показателями рождаемости (демографический переход), преобладанием неинфекционной заболеваемости и смертности, что говорит о вероятной смене третьей стадии эпидемиологического перехода на четвёртую, характеризующегося устойчивым снижением бремени неинфекционной заболеваемости и смертности с ростом показателя ожидаемой продолжительности жизни.

1.2 Приоритетные факторы среды обитания и образа жизни, детерминирующие показатели популяционного здоровья и ожидаемой продолжительности жизни населения

Сокращение бремени инфекционной заболеваемости и смертности среди населения на общемировом уровне, привело к значительным выгодам для человеческого общества. Как было показано выше, в результате мероприятий по массовой иммунизации населения, улучшений в области санитарии, изобретения антибиотиков удалось снизить смертность населения, особенно детскую и материнскую, увеличились значения показателя ожидаемой продолжительности жизни. Между тем, всё более значимую роль в структуре заболеваемости и смертности стали играть социально-обусловленные болезни «цивилизации»: болезни системы кровообращения, новообразования. Данные условия привели к переориентации многих систем здравоохранения на заболевания неинфекционной природы, возникла необходимость исследований о причинной обусловленности новых доминирующих заболеваний, возросла необходимость развития специализированных диагностических, терапевтических, фармацевтических отраслей медицины. Появились такие понятия, как факторы риска – явления, способствующие развитию и осложнению заболеваний, и группы риска – совокупность людей, наиболее подверженных факторам риска.

Развитие генетики позволило установить связь между генотипом человека и вероятностью возникновения и развития заболеваний [168, 189, 281]. Несмотря на определенную генетическую обусловленность большинства неинфекционных заболеваний, эндогенных по своей природе (т.е. определяемых биологическими особенностями человеческого организма), степень их проявления в большей мере будет зависеть от факторов среды обитания и образа жизни. Наследственные заболевания, обозначаемые как мультифакториальные с аддитивно-полигенным наследованием с пороговым эффектом, развиваются только при условии воздействия комплекса неблагоприятных внешнесредовых факторов. Таким образом, создается определённый фенотип болезни, и чем ниже сформированная норма реакции организма, тем меньше будет пороговое значение внешнесредовых факторов для развития болезни. Данные обстоятельства определяют сложность изучения подобных заболеваний из-за трудности выделения вклада каждой составляющей (генетической, внешнесредовой) и установления удельного веса компонент – основных составляющих данных заболеваний [2].

Исходя из вышесказанного, потомство людей, обременённых мультифакториальными заболеваниями, входит в группу риска развития данных заболеваний относительно всей популяции. Общность неблагоприятной среды обитания и образа жизни между родителями и потомками способствует раннему проявлению и ухудшению по степени тяжести заболеваний у последних. Так при сохранении неблагоприятных внешних условий население с высоким бременем заболеваний будет замещаться населением с худшими медико-демографическими характеристиками. Исследования, направленные на раскрытие и понимание связи между социально-экономическими

факторами и здоровьем населения с оценкой риска между группами населения с различными атрибутивными признаками, позволили подчеркнуть неоднородность эффектов, возникающих в состоянии здоровья между разными слоями населения ввиду различной степени силы приложения и возможностей реализации факторов риска [219, 300].

В последние десятилетия наибольшие усилия в области медицины прилагаются к изучению природы возникновения и течения заболеваний неинфекционной природы, как наиболее распространённых среди населения. Для решения данного вопроса создаются специальные исследовательские группы и зачастую мультицентровые, межгосударственные программы с привлечением специалистов из разных областей. Описанные выше исследования (Фрамингемское исследование сердца, проект Северная Карелия, Параграф 1.1) являлись «пионерами» в области установления факторов риска неинфекционной природы и внедрения методов их контроля и управления на государственном уровне. Так же стоит отметить исследование 1958 г. *Seven Countries Study* (Исследование семи стран)¹ – одно из первых проспективных кросс-национальных исследований, дизайн, которого оказал влияние на последующие исследования в этой области. Авторы данной работы показали, что уровень холестерина, артериальное давление, курение, диабет являются независимыми факторами риска развития ишемической болезни сердца [222, 223, 225]. Кроме того, Ансель Киз (инициатор исследования) и его коллеги сыграли роль в открытии уникальной модели питания средиземноморского населения и населения Японии, которая получила название «Средиземноморская диета»².

Позже Всемирная организация здравоохранения инициировала проект MONICA (Multinational Monitoring Trends and Determinants in Cardiovascular Disease) (1980–1990-е гг.). Данное мультицентровое (31 центр в 21 стране) лонгитюдное исследование установило связь между уже ставшими «классическими» факторами риска БСК (курение, уровень холестерина, артериальное давление) со смертностью от БСК [249, 289], а также отметило тенденцию на снижение летальности по причине ИБС.

Самое значимое в данных исследованиях то, что они помогли продвинуть изучение неинфекционных заболеваний, предоставив необходимый для этого научный аппарат и специалистов в области эпидемиологии [220, 221, 291]. В рамках проекта MONICA был проведен ряд опциональных исследований, в которых изучались другие потенциальные факторы риска, не включенные в основной протокол исследований (такие как: пищевые привычки [207]; антиоксиданты, витамины, полиненасыщенные жирные кислоты [199, 200]; психосоциальные факторы; физическая активность [262]; наркотики [213]; гемостатические факторы [315, 316]).

¹ В исследовании принимали участие когорты из следующих стран: США, Финляндия, Югославия, Нидерланды, Италия, Греция, Япония.

² Средиземноморская диета – тип питания, основанный на пищевых привычках стран, окружающих Средиземное море и включающий высокое потребление оливкового масла, бобовых, нерафинированных злаков, овощей, фруктов, морепродуктов при низком потреблении мясных продуктов. Диета включена в рекомендации многих кардиологических сообществ, как способствующая снижению рисков болезней системы кровообращения.

Ввиду обширности собранных данных и дальнейших перспектив исследования завершённый проект MONICA дал начало двум другим проектам: MORGAM и EHES [299]. В ходе исследования MORGAM (MONICA, Risk, Genetics, Archiving and Monograph) была произведена оценка влияния факторов риска среды обитания на болезни системы кровообращения и смертность от них в связи с генетическим компонентом [193, 301]. EHES (European Health Examination Survey) (2006–2012 гг.) – коллаборация европейских стандартизованных национальных исследований по изучению факторов риска приоритетных заболеваний населения – показала значимую роль сбора первичной информации о факторах риска среди населения с получением профилей здоровья населения и их мониторинга; необходимость планирования и оценки политики здравоохранения и профилактических мероприятий. Подобная работа по установлению факторов риска на национальном уровне помогла распознать дефицит йода и витамина D у населения Финляндии и Люксембурга, что позволило в дальнейшем начать разработку рекомендаций по использованию пищевых добавок для целей обогащения пищевых продуктов и снижения потенциального бремени болезней, вызванного данным дефицитом [292].

Международное (52 страны со всех континентов) стандартизованное исследование случай-контроль – INTERHEART (1999–2003 гг.) показало, что острый инфаркт миокарда в популяции на 90,0 % определяется факторами социальной природы. Установлено, что наиболее существенными факторами риска первичного инфаркта миокарда во всём мире являются курение и дислипотеинемия; далее за ними по степени важности следуют такие факторы как: психосоциальный стресс, абдоминальное ожирение, диабет, гипертония. Особенно заметное влияние факторов риска отмечается у молодых мужчин и женщин, что указывает на то, что многие случаи первичного инфаркта миокарда среди трудоспособного населения можно предотвратить. При этом защитными факторами выступали потребление овощей и фруктов и физическая активность. В исследовании указывается, что раскрытие механизмов влияния на установленные факторы риска зависит не только от социальных причин, но и экологических и биологических [318].

Распространение такого модифицируемого фактора риска как курение табака изучалось в национальном исследовании GATS Russia (2016 г.). По результатам опроса установлено, что с 2009 по 2016 год, произошло снижение доли курящих среди взрослого населения на 8,5 % (с 39,4 % до 30,9 %). В заключении к исследованию данный факт объясняется планомерной последовательной политикой государства в отношении распространения табачной продукции, включающей в себя административные запреты, увеличение налога на продукцию, профилактическую работу с населением и др. Данное исследование подчёркивает сильный социальный компонент реализации рассматриваемого фактора риска [110].

Общенациональная программа ВОЗ – CINDI (Countrywide Integrated Noncommunicable Disease Intervention), направленная на улучшение популяционного здоровья путём интегрированной профилактики неинфекционных заболеваний, затрагивает основные факторы риска подобных заболеваний, таких как: курение, употребление алкоголя, психосоциальный стресс,

недостаточная физическая активность, нездоровое питание [33]. Реализация данной программы на территории РФ осуществлялась путём разработки «Стратегии профилактики и контроля неинфекционных заболеваний и травматизма в Российской Федерации», принятой Министерством здравоохранения и социального развития РФ (2008 г.). Одной из основных задач была разработка системы межведомственного, межрегионального сотрудничества по вопросам укрепления здоровья и профилактики НИЗ. В данной стратегии подчёркивается, что снижение смертности от НИЗ «это не только медицинская проблема, но и социально-экономическая проблема всего общества» [140].

Известное исследование «The Global Burden of Diseases Study», периодически проводимое коллаборацией более 3600 исследователей из 145 стран во главе с С.J.L. Murray из института IHME, посвящено оценке причин заболеваемости и смертности населения с определением приоритетных факторов риска. Результаты данного исследования часто включаются в отчёты ВОЗ. В ходе реализации исследования были разработаны такие показатели, как DALY и SDI, которые широко используются другими исследователями в области изучения медико-демографических процессов. По результатам исследования составлены профили стран, в том числе и РФ. В сравнении с результатами 2009 года в 2019 году значительно увеличилось значение болезни Альцгеймера как причины смерти, а также рака трахеи и толстой кишки, при этом первые места по-прежнему занимают ишемическая болезнь сердца и цереброваскулярная болезнь. Среди вероятных факторов риска, приводящих к наибольшим потерям в здоровье, указаны высокое систолическое давление, табачный дым, диетические риски, высокий индекс массы тела, при этом в сравнении с 2009 годом снизилось влияние употребления алкоголя и загрязнения воздуха [212]. Данные исследования также как и другие в этой области показывают значимость поведенческих социально-обусловленных факторов в современных причинах смерти населения с использованием интегрированных показателей для оценки текущей медико-демографической ситуации.

В британском когортном исследовании «Caerphilly Study» (1979–2009 гг.) оценивается влияние факторов образа жизни на здоровье населения города Caerphilly. За тридцатилетний период была установлена значимая связь между приверженностью к некоторым аспектам здорового образа жизни и снижением риска неинфекционной заболеваемости (сахарный диабет 2-го типа, болезни системы кровообращения, когнитивные расстройства). Было отмечено, что чем большему перечню аспектов здорового образа жизни придерживалось население, тем сильнее снижался риск здоровью. [192]. Аналогичные результаты были получены и в других исследованиях, оценивающих связь между факторами среды обитания и образа жизни и популяционным здоровьем населения [196, 206, 224, 271, 282]. Результаты продольного экологического исследования (2013–2017 гг.) показали, что сокращение финансирования органов местного самоуправления (в том числе в области здравоохранения и социального обеспечения) в некоторых областях Англии приводит к снижению темпов роста увеличения

ОПЖ или даже к снижению данного показателя, при этом социальные детерминанты выдвигаются в качестве основных факторов, способствующих снижению ОПЖ [169].

Более подробно социально-экономические детерминанты ОПЖ описываются в работах J.P. Maskenbach. Ученым выявлено множество факторов социальной природы, способствующих неравенству в смертности и соответственно в ОПЖ, к ним относятся: условия роста и развития в детстве, материальная обеспеченность, психосоциальные факторы, индивидуальные поведенческие факторы. Более подробно были изучены такие детерминанты как: наличие отца, занимающегося физическим трудом; низкий денежный доход; немногочисленность социальных контактов; курение; употребление алкоголя; большая масса тела; низкая физическая активность; низкое потребление овощей и фруктов, а также уровень образования. Итоговые результаты исследования на выборке людей из разных стран показывают зависимость – более низкое образование соотносится с низкими показателями ОПЖ, при этом распространение перечисленных выше факторов риска больше среди населения с низким уровнем образования [236, 250]. Причинно-следственные связи социально-экономического статуса населения и показателя ожидаемой продолжительности жизни отображены и в работах других исследователей [185, 187, 188, 234, 241, 255, 283, 287].

На современном этапе большое внимание уделяется изучению возможных путей увеличения продолжительности жизни, в особенности её здоровой и активной составляющей, а также способов прогнозирования ее изменения [226, 290]. В экономически развитых странах, находящихся на завершающей стадии эпидемиологических и демографических изменений, перспективные области исследований направлены на поиск способов максимально продлить человеческую жизнь при сохранении основных физических и умственных способностей; исследований в области геронтологии и неинфекционных заболеваний (онкологические заболевания, болезни системы кровообращения, болезни нервной системы и др.) [208, 216, 277]. В развивающихся странах по-прежнему актуален вопрос снижения показателей смертности от внешних факторов. Различия в исследованиях между развитыми и развивающимися странами объясняются текущими показателями развития сообщества в теории эпидемиологического перехода. Развитые страны находятся на четвертом этапе этого перехода, со своими особенностями: низкой смертностью, высокой продолжительностью жизни, преобладанием в структуре заболеваемости хронических болезней, в том числе болезней старших возрастов (болезнь Альцгеймера, старческая астения и др.). В развивающихся странах население обременено болезнями, вызванными развитием промышленности и ростом городов (болезни системы кровообращения, новые опухоли, экологические болезни, травмы). В некоторых странах по-прежнему актуальна проблема распространения инфекционных заболеваний и голода среди населения [194]. С учетом ситуации, наблюдавшейся в России в 1990-е гг., некоторые исследователи выделяют еще один переходный этап, определяя его «периодом ухудшения здоровья и социальных волнений». Данный период характеризуется двойным бременем болезни, при котором на фоне дегенеративных заболеваний в анамнезе отмечается увеличение смертности от инфекционных заболеваний, алкоголизма,

травматизма вследствие ухудшения экономического и социального положения, а также распространение многих заболеваний на более молодое население.

Пути и средства увеличения продолжительности жизни в развитых и развивающихся странах сильно различаются. Для развитых стран ключом к решению данной задачи является поиск возможных причин и способов лечения возрастных дегенеративных заболеваний [180, 285]. Развивающиеся страны идут по пути использования опыта развитых стран, а также экономических преобразований для повышения качества жизни и снижения заболеваемости и смертности [79].

Указанная теория различий подтверждается темпами роста продолжительности жизни в странах разного типа. За последние 70 лет ожидаемая продолжительность жизни в развитых странах увеличилась на 15-20,0%, тогда как в последние годы темпы роста составляют менее одного процента. При этом ожидаемая продолжительность жизни в развивающихся странах увеличилась более чем на 60,0 %, а в последние годы темпы роста увеличиваются на 2,0 % в год. Продолжительность жизни в середине прошлого века (1950-е гг.) в развитых странах составляла примерно 70 лет, в то время как в большинстве развивающихся стран она не превышала 55 лет [312]. Кроме того, в развитых странах процессы снижения смертности и, соответственно, увеличения продолжительности жизни характеризуются устойчивостью и равномерностью, в то время как в развивающихся странах такие темпы увеличения продолжительности жизни могут привести к старению населения и использованию совершенно иных подходов к изменению демографической ситуации [202, 278].

Описанные характеристики демографического процесса носят достаточно общий характер, где главную роль играет государственная политика по решению демографических проблем. Так, например, в 1960-х и 1970-х годах значения продолжительности жизни в РСФСР были сопоставимы с показателями в странах Западной Европы, в последующие 20 лет в России наблюдался регресс данного показателя. Политические, экономические и социальные изменения последнего десятилетия XX века и последующие изменения в структуре и динамике заболеваемости и смертности привели к снижению продолжительности жизни населения нашей страны, особенно мужчин и населения трудоспособных возрастов. Стабилизация демографических процессов потребовала реализации комплекса краткосрочных и долгосрочных мер федерального и регионального уровней с учетом вектора социально-экономического развития страны и регионально-дифференцированных механизмов управления демографической ситуацией. Политическая стабильность, социальные и экономические преобразования положительно отразились и на показателе ОПЖ – в 2019 г., до появления COVID-19, значение данного показателя составляло 73,3 года для всего населения Российской Федерации [128]. Между тем, ожидаемая продолжительность жизни в других странах неуклонно продолжала расти и клуб «Стран 80+» постепенно включал в себя новых участников. Описанный пример наглядно отражает, как социально-экономические преобразования могут повлиять на интегральный показатель здоровья (ОПЖ).

Иная характерная ситуация наблюдается в настоящее время в США – имея один из самых высоких ВВП в мире и самые высокие расходы на здравоохранение, показатель ОПЖ в данной стране так и не достиг 80-ти лет, а в последние годы резко снизился (в 2014 г. 78,9; в 2017 г. 78,6 лет) [252]. В научной литературе наблюдаемое явление получило название «американский парадокс». Недавнее исследование ОПЖ и смертности в Соединенных Штатах показало, что увеличение последней, как правило, в значительной степени связано с такими факторами, как злоупотребление наркотиками, алкоголем, самоубийства и травмы. Основными группами риска являются трудоспособные мужчины и женщины, проживающие в сельской местности или на экономически неблагополучных территориях с низким уровнем образования [310]. В других научных исследованиях показано, что среди стран ОЭСР в США самое низкое соотношение социальных расходов к расходам на здравоохранение [177, 178, 191]. Описанные примеры влияния социально-экономических факторов на ОПЖ в России и США демонстрируют их значительное влияние на качество, условия и образ жизни населения, и, как следствие, на уровень заболеваемости и смертности.

По результатам хорошо известного исследования INTERHEART (1999-2003) по изучению основных причин сердечно-сосудистых заболеваний (ССЗ) установлено, что дислипотеинемия, курение, высокое кровяное давление, диабет, ожирение, психологические факторы, снижение физической активности и рацион питания с низким уровнем потребления овощей и фруктов являются базовыми факторами развития ССЗ [317]. Данные факторы могут контролироваться и зависеть, в том числе, от социально-экономического положения и образа жизни человека [283].

Неравенство в уровне образования, дохода и профессионального статуса находит свое отражение в различиях заболеваемости и смертности населения разных групп [237, 288]. Образование является важной компонентой, от которой в дальнейшем будет зависеть уровень доходов человека, понимание и управление факторами риска через поиск возможных путей и средств сохранения и укрепления здоровья. Так, ряд исследований показывает, что смертность среди образованных людей – ниже, а продолжительность жизни выше в странах с большей численностью образованных граждан [122, 157, 204, 240, 268].

Доходы населения, также играют значимую роль в изменении продолжительности жизни: кривая Престона описывает связь между экономическим развитием стран и ОПЖ [265]. Во-первых, финансовое благополучие обеспечивает потребление более качественных товаров и услуг, создание более благоприятных условий жизни и отдыха [184, 238]. По некоторым данным, дети из малообеспеченных семей подвержены более высокому риску ССЗ (например, ишемической болезни сердца и инфаркта миокарда) во взрослом возрасте [217]. Низкий уровень дохода оказывает существенное влияние на мужское здоровье: они более восприимчивы к различным формам девиантного поведения (алкоголизм, курение, насилие и др.) [280].

Известно, что образ жизни человека в значительной степени влияет на состояние его здоровья [162]. Курение, употребление алкоголя, нерациональное питание, высокий индекс массы тела способствуют сокращению продолжительности жизни [72, 75, 167, 236]. Социальная

напряженность и факторы психологического стресса (противоправные действия, разводы, безработица и пр.) также оказывают негативное влияние на уровень смертности и продолжительность жизни населения [166].

Во второй половине XX века общемировыми усилиями человечеству удалось довести до минимума и почти полностью освободиться от бремени социально-опасных инфекционных заболеваний (эрадикация натуральной оспы, элиминация кори, краснухи, полиомиелита на отдельных территориях) и достичь высокого уровня благополучия в общественном здравоохранении за всю историю [95, 251]. В этот период были достигнуты рекордные значения продолжительности жизни (Life span) и ожидаемой продолжительности жизни (Life expectancy) человека как биологического вида, что подтверждается ректангуляризацией кривой смертности [22, 242, 247]. Успехи в борьбе с инфекционными заболеваниями позволили уменьшить их влияние на общественное здоровье, а также увеличить показатель ожидаемой продолжительности жизни, но при этом привели к изменению структуры заболеваемости и смертности. В настоящее время неинфекционные заболевания (НИЗы или NCDs – Noncommunicable diseases) являются ведущими причинами смертности по всему миру и в РФ в частности [175]. Кроме того, во многом столь широкое распространение данных заболеваний обусловлено влиянием результатов научно-технического прогресса на окружающую среду и человека с изменением структуры смертности из-за снижения роли инфекционных заболеваний.

Технологический прогресс привёл к двум наиболее важным и взаимосвязанным процессам в обществе: индустриализация и урбанизация. Индустриализация позволила ощутимо увеличить социально-экономический уровень населения, стимулируя тем самым дальнейшее развитие общества. Смена социально-экономических отношений привела к закономерному переходу от преимущественно традиционного (аграрного) общества к современному (урбанизированному) обществу с его особенностями, в том числе ухудшением экологической обстановки в местах проживания из-за интенсификации производственных сил и роста транспортной нагрузки (экологическая кривая Кузнецца) [205, 293]. Наглядным образом описанные процессы можно наблюдать на примере развивающихся стран, таких как Китай, Индия, Пакистан [305, 306, 313, 320]. В результате антропогенной деятельности возросла техногенная нагрузка на среду обитания человека в виде накопления большого количества загрязнителей в объектах окружающей среды, а также увеличения распространения физических факторов, таких как шум, вибрация, электромагнитные излучения и др. [85, 124, 163].

По данным ВОЗ вклад факторов окружающей среды может достигать 25,0 % [162]. Несмотря на то, что по результатам ряда исследований [50, 236, 283, 288] более существенными в развитии и течении заболеваний являются образ и уровень жизни населения, качественное состояние среды проживания людей, будет либо способствовать ухудшению состояния здоровья, либо, наоборот, может послужить источником для его восстановления и укрепления, при использовании рекреационных возможностей территории проживания, работы и отдыха.

Источники питьевого водоснабжения, наряду с атмосферным воздухом и почвенным покровом, подвергаются усиленному загрязнению в результате деятельности человека. Основными контаминантами в водной среде являются тяжёлые металлы, микробиологические агенты, эмерджентные загрязнители [144] и другие химические вещества. Загрязняющие вещества попадают в воду путём сброса сточных вод (промышленных и хозяйственно-бытовых), диффузно из почвы, возделываемой сельскохозяйственными предприятиями, и из атмосферных осадков. Учитывая, что новые химические соединения, присутствующие в источниках питьевого водоснабжения, появляются быстрее, чем определяется их потенциально негативное влияние на организм человека, а до конечного потребителя водных ресурсов, вода зачастую подаётся по устаревшей водопроводной сети, население городов, так или иначе, сталкивается с проблемой загрязнения питьевой воды [198, 275]. Существующие системы водоподготовки предотвращают случаи острых отравлений от некачественной питьевой воды, однако вышеназванные факторы постепенно увеличивают вероятность появления различных заболеваний у человека, таких как мочекаменная болезнь, онкологические заболевания, а в случае аварийных ситуаций – вероятность инфекционных болезней [270, 276, 307].

По данным Глобальной Обсерватории Здоровья (ГНО/ВОЗ) [170] около 90,0 % людей дышат воздухом, который не соответствует требованиям ВОЗ по качеству атмосферного воздуха³. Воздействие мелких взвешенных частиц (PM_{2,5}) может вызывать сердечно-сосудистые, респираторные и онкологические заболевания. В 2016 году 4,2 млн случаев преждевременной смерти во всём мире были связаны с загрязнением атмосферного воздуха (25,0 % смертей – от ишемической болезни сердца; 24,0 % случаев – от инфаркта миокарда и около 246 000 случаев смерти детей младше пяти лет) [232]. По данным доклада ВОЗ «Ambient air pollution: a global assessment of exposure and burden of disease» (2016 г.) [171] в РФ общее число смертей, связанных с воздействием твёрдых частиц (PM₁₀; PM_{2,5}), среди обоих полов составило 140 851 случаев (UI: 59 079–192 348); из них 83 938 случаев смерти связаны с ишемической болезнью сердца, 46 216 случаев – с инфарктом миокарда. Данное количество ассоциированных случаев смерти от содержания твёрдых частиц в атмосферном воздухе является одним из самых высоких значений в мире; большее количество подобных смертей регистрируется только в Индии – 621 138 случаев смерти (UI: 515 242–744 416), и в Китае – 1 032 833 случаев смерти (UI: 869 033–1 212 034).

Загрязнение окружающей среды наносит ощутимый урон мировой экономике, а также экономикам отдельных стран. Данные Комиссии по загрязнению окружающей среды и здоровья населения говорят о 2,0 % потерь ВВП в странах со средним (MIC – middle-income countries) и низким (LIC – low-income countries) уровнями дохода от заболеваний, ассоциированных с загрязнением окружающей среды. Помимо этого растут годовые затраты на системы здравоохранения: от 1,7 % – в странах с высоким уровнем дохода (HIC – high-income countries); и до 7,0 % – в странах MIC и LIC, где более интенсивно идут процессы

³ Рекомендациями ВОЗ предусмотрен среднегодовой лимит для частиц PM_{2,5}, составляющий 10 µg/m³

индустриализации и урбанизации. Общие мировые потери от загрязнения окружающей среды составляют 4,6 триллионов долларов США [230].

По данным S.A. Sarkodie et al. увеличение промышленных выбросов, содержащих $PM_{2.5}$, снижает ожидаемую продолжительность жизни (ОПЖ) на 0,004 % (ДИ: 95,0 %) [274]. В этом же исследовании было показано, что увеличение уровня доходов – процесса, связанного с увеличением уровня загрязнения окружающей среды, – приводит к увеличению ОПЖ на 0,02 % (ДИ: 95,0 %) и снижению общей смертности на 0,01 %. Данный феномен объясняет гипотеза, известная как экологическая кривая Кузнеця [205, 293]. Согласно данной гипотезе связь между показателями имеет перевернутую U-образную форму и показывает, что с ростом уровня доходов происходит увеличение уровня загрязнения окружающей среды. Но после достижения определённого уровня благосостояния населения, предпринимаются меры по снижению антропогенной нагрузки на окружающую среду (экологические налоги, гигиенические нормативы, переход на экологически чистые технологии в области энергетики и производства). Похожее исследование, проведённое в США, показало что, во-первых, обратная связь между загрязнением атмосферного воздуха твёрдыми частицами и ОПЖ существует; во-вторых, эта связь усиливается в случае неравенства в доходах населения [209].

По данным исследователей из Дании, снижение ОПЖ связано не только с загрязнением атмосферного воздуха ультрадисперсными частицами, но и с выбросами диоксида азота (NO_2) транспортными средствами. Доказано, что в случае снижения выбросов NO_2 от автотранспорта в городской среде до уровня выбросов на сельских территориях (или на 20,0 %), к 2040 г. на национальном уровне (Дания) удастся достичь увеличения ОПЖ (для мужчин – на 2,0 и 0,6 года, для женщин – на 0,4 и 0,1 года соответственно) [181]. Березиным И.И. с соавторами показаны причинно-следственные связи между факторами загрязнения атмосферного воздуха (бензапирен, формальдегид) и заболеваемостью населения. Кроме того, авторы обозначают позицию необходимости комплексного подхода к оценке состояния здоровья населения с учётом всех возможных экологических и производственных факторов [16, 17].

Трудоспособное население ввиду социально-экономических причин в большей степени подвержено факторам производственной среды. Влияние производственных факторов (химических, физических, биологических) способно качественно снизить состояние здоровья и привести к появлению профессиональной патологии различных форм и степени тяжести; сократить продолжительность трудовой жизни работников; увеличить распространённость онкологических заболеваний; ухудшить эмоциональное и психическое состояние работников и/или приводить к другим нарушениям [67, 76, 78, 88, 141, 156]. В работах Н.В. Ефимовой на региональном уровне с применением методов многомерного анализа приводятся оценки потерь здоровья населения разных возрастов от комплекса этиологически разнородных факторов среды обитания (условия труда, генетика, социальные факторы и факторы образа жизни) [47, 60, 148]. Информация о здоровье и

детерминантах здоровья на уровне населения необходима для разработки политики на основе фактических данных, планирования и оценки профилактических программ и исследований.

В работе Б.А. Ревича и Д.А. Шапошникова, посвященной изучению влияния климата на показатели здоровья населения на территориях РФ с резко-континентальным климатом, было показано достоверное увеличение риска повышенной смертности от всех естественных причин смерти, особенно от инсультов, обусловленных волнами жары (возраст старше 65 лет: ОР = 1,44). Влияние волн холода менее выражено, но также характеризуется достоверными значениями (ОР = 1,11) [127]. Аналогичные результаты получены и в отношении других критериев, таких как ветрохолодовой индекс, эффективная температура воздуха и универсальный индекс теплового комфорта [126].

Немаловажным фактором общественного здоровья являются характеристики питания населения. В работах В.А. Тутельяна, С.А. Хотимченко и других подробно рассматривается действие данного фактора на население. Особое внимание уделено следующим аспектам: профилактическая направленность питания при заболеваниях, питание как фактор здорового образа жизни, вопросы продовольственной безопасности [34, 62, 142, 143, 154, 158].

Таким образом, в настоящий момент установлены основные «классические» факторы риска приоритетных неинфекционных заболеваний (болезни системы кровообращения), вносящих наибольший вклад в потери ОПЖ населения. Данные факторы риска являются атрибутивными признаками популяций, в которых они изучались при помощи «золотых стандартов» (рандомизированные контролируемые исследования) с последующим редуционистским подходом к интерпретации на основе линейного моделирования. Наибольшие выгоды результаты данных исследований приносят стратегиям профилактики индивидуального и субпопуляционного уровня, нацеленным на группы высокого риска с наиболее высокими шансами неблагоприятных исходов заболеваний. Для стратегий профилактики популяционного риска данные подходы могут иметь меньшую эффективность из-за существенной разнородности в составе населения и воздействующих на него факторов среды обитания. В исследованиях, посвящённых установлению связи текущих уровней неинфекционной заболеваемости и смертности с показателями среды обитания и образа жизни, в качестве приоритетных выдвигают факторы социально-экономической природы, которые определяют реализацию прочих групп факторов. Вместе с тем, качественные характеристики объектов окружающей среды (вода, воздух, почва и др.) в особенности на территориях с развивающейся экономикой имеют немаловажное значение для состояния здоровья населения. Результаты анализа релевантной научной литературы, включающей в себя исследования, основанные на принципах доказательной медицины, для задач настоящего исследования позволили сформировать перечень факторов среды обитания и образа жизни потенциально модифицирующих интегральный показатель здоровья населения ОПЖ. Сформированный перечень анализируемых факторов среды обитания представлен в Главе 2 и в Таблице А.1 Приложения А.

1.3 Популяционное здоровье как сложная система

Представленные в параграфе 1.2 модели причинно-следственных связей между состоянием здоровья человека и факторами, его определяющими, указывают на то, что человеческий организм может рассматриваться в качестве сложной системы, со всеми присущими ей свойствами. При этом человеческая популяция (или население отдельных административно-территориальных единиц с качественными и количественными характеристиками состояния популяционного здоровья) будет являться сложной системой более высокого порядка. Академик РАМН Ю.П. Лисицын утверждал, что общественное (популяционное) здоровье это сложная, развивающаяся, динамичная система, требующая системного подхода и анализа при проведении исследований в данной области [80]. Необходимость междисциплинарного подхода к проблематике популяционного здоровья (жизнеспособности нации) подчёркивал академик РАМН Б.Т. Величковский, постулируя о потребности в такой интегральной науке, как социальная биология человека [21]. Социально-экономические факторы, формирующие «социальный стресс», Б.Т. Величковский ставил в один ряд с другими факторами, в том числе гигиенического характера. Он указывал на то, что установление связи между факторами социально-экономической природы и нарушениями здоровья является одним из информационно-аналитических блоков системы социально-гигиенического мониторинга, обозначая исследования в данной области как актуальные для гигиенической науки [40, 41].

Обращаясь к понятиям системности, исследователи систем наиболее часто выделяют такие их свойства как целостность (наличие структуры), наличие элементов системы (подсистем), существование связей между ними [73, 74]. Отличительным свойством системы является ее способность к достижению определённой цели, задаваемой другими системами (внешними по отношению к целеисполнительной системе), при этом достигаемая цель чаще всего будет определять необходимые структуру и состав взаимодействующих между собой элементов.

С общепринятой точки зрения подсистемами (слагаемыми) популяционного здоровья в общем виде считаются факторы образа жизни (50,0 %), окружающей среды (20,0 %), системы здравоохранения (10,0 %) и генетические факторы (20,0 %) [12, 80, 137]. Между данными элементами в рамках системы популяционного здоровья имеются установленные связи, например, такие как: антропогенное воздействие на окружающую среду, рекреационные возможности окружающей среды, лечебные и профилактические возможности системы здравоохранения, множественность фенотипических проявлений генетической информации от многостороннего влияния среды и т.д. Таким образом, по базовым характеристикам, определяющим любую систему, популяционное здоровье можно считать системой, но, как уже было отмечено, системе для её существования необходимо целеполагание. В данном случае

наиболее актуальная цель для системы популяционного здоровья задаётся Указом Президента РФ «О национальных целях развития России до 2030 года» [101]. Цель сформулирована следующим образом: «сохранение населения, здоровье и благополучие людей». Индикатором достижения установленной цели выбран показатель ОПЖ при уровне его достижения 78 лет к 2030 году. Следует отметить, что достижение данной цели реализуется диффузно и реципрочно через, принятые в качестве опорных узлов, национальные, федеральные, региональные проекты и государственные программы, содержащие качественные и количественные параметры, являющиеся целеполагающими приоритетными ориентирами деятельности для соответствующих ведомственных структур на данный период.

Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека (далее Роспотребнадзор) наряду с другими ведомствами является подсистемой в текущей проектной деятельности государства в задачах улучшения состояния здоровья населения. Роспотребнадзор как самостоятельная система определяется такой целью как обеспечение санитарно-эпидемиологического благополучия (далее СЭБ) населения посредством осуществления надзора и контроля в области санитарного законодательства. Согласно ФЗ № 52 «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения» [150] под СЭБ подразумевается состояние здоровья населения в условиях отсутствия вредного воздействия факторов среды обитания (биологических, химических, физических, социальных). Иными словами, Роспотребнадзор посредством выполнения своих основных функций является важной структурой, влияющей на систему популяционного здоровья населения. Так академик АМН СССР Н.А. Семашко отмечал: «Профилактика – общегосударственная забота, а не ведомственная», указывая на необходимую системность решения проблем в данной области [111].

Описанные в параграфе 1.2 модели причинно-следственных связей между факторами внешней/внутренней среды и определёнными показателями состояния здоровья (индивидуального, общественного) с позиций таких теорий как: теория сложных систем (Л. Берталанти), теория функциональных систем (П.К. Анохин), синергетика (Г. Хакен), кибернетика (Н. Винер, А.И. Китов и др.), являются механистическими, редукционистскими, описывающими «законы природы» с позиций классической науки, фиксируя получившийся результат в неизменном, априорном виде. Увеличение количества подобных моделей приводит к усложнению управления конечными эффектами (индикаторными показателями здоровья) ввиду необходимости учёта их одновременного разнонаправленного воздействия на исследуемый объект по причине гетерогенного происхождения с большой долей ограниченности или полного отсутствия оценок/понимания истинной биологически оправданной взаимосвязи между ними. Область медицины особенно «богата» на различного

рода модели влияния между факторами и конкретными биологическими структурами. Увеличение количества таких моделей обуславливает расширение перечня обязательных и дополнительных показателей, критериев, параметров применяемых для принятия максимально верного решения, основанного на принципах доказательной медицины. Учёт множества подобных требований становится всё более сложным при их практической реализации специалистами здравоохранения независимо от степени их эмпирической подготовки, приверженности догмату или профессиональной интуиции. По данной причине в последнее время на поприще клинической прецизионной медицины всё большую популярность приобретают интеллектуальные системы принятия решений на основе искусственных нейронных сетей с принципами глубокого обучения, помогающими при постановке правильного диагноза, выборе тактики лечения, маршрутизации пациентов, при подготовке и проведении исследований и других задачах [1, 30, 31, 38, 48, 118, 138].

Исследователь G. Rose ставит вопрос о том, что большинство заболеваний неинфекционной природы до сих пор не имеют чёткой обусловленности от конкретных детерминант (особенно социальной природы). Он объясняет это тем, что на основе большинства исследований типа «случай-контроль» или «когортных», нам известны лишь характеристики самих популяций и маркеры индивидуальной восприимчивости, а не конкретный патогенетический механизм действия фактора/группы факторов. В своих суждениях G. Rose разделяет понятия индивидуальной и популяционной стратегий профилактики, а вместе с ней и методов установления связи между болезнью/заболеваемостью (смертностью) и детерминирующими их факторами [269].

Jayasinghe S. утверждает, что в дискурсе вопросов о здоровье населения среди большинства исследователей преобладает механистический (ньютоновский) подход в установлении причинно-следственных связей. В качестве примеров он приводит три известных исследования, устанавливающих связи между здоровьем населения и факторами среды обитания и образа жизни. Отмечается, что, несмотря на использование редукционистского подхода с применением линейных моделей, данные исследования включают в себя изучение нескольких разнородных факторов вместе. Механистическому редукционизму S. Jayasinghe противопоставляет теорию о сложных системах, которые включают в себя такие понятия как адаптация (обратная связь), отсутствие иерархии, самоорганизация и эмерджентность. В плоскости вопросов о здоровье населения предлагается использовать многоуровневые и многомасштабные формы анализа, которые предусматривают изучение сети причинно-следственных связей, меняющихся динамически, с учётом всего разнообразия факторов и контекстом их реализации (особенности территории, населения) [215]. Схожей позиции придерживаются и другие исследователи, призывающие к

использованию комплексных исследований, основанных на теории сложных систем, позволяющих изучать многофакторность среды воздействия на здоровье населения [272]. Чистобаев А.И. с соавторами при анализе динамики общественного здоровья используют подходы и концептуальные представления, базирующиеся на моделях системной динамики и интегрального оценивания с выявлением эмерджентных свойств сложных систем, предлагая в итоге более широкое использование ГИС-технологий и создание медико-географического менеджмента [152].

Подходы, рассматривающие объекты исследования как сложные системы, в которых устанавливается примат предмета исследования над методом, рассматриваются в концепциях теорий синергетики и холизма, всё чаще используемых в последнее время для объяснения нелинейных закономерностей между явлениями, могут являться предвестниками парадигмальных трансформаций в науке, отходя от традиционных редуционистских методов по установлению закономерностей [32, 46, 135].

Таким образом:

1. В последнее время всё чаще выдвигаются идеи и апробируются методики, связанные с комплексностью воздействия факторов среды обитания и образа жизни на популяционное здоровье. В основе подобных идей лежит теория о сложных (комплексных) системах с такими свойствами как адаптация (обратная связь), отсутствие иерархии, самоорганизация и эмерджентность.

2. Наиболее подходящим показателем, являющимся конечным откликом воздействия факторов многокомпонентной среды обитания и образа жизни на популяционное здоровье, может служить ожидаемая продолжительность жизни при рождении, фактически сочетающим в себе по возрасту смертность населения, обусловленную всеми возможными ее причинами. Кроме того, возможна декомпозиция данного показателя (повозрастные коэффициенты смертности по причинам) для установления более детальных причинно-следственных связей между факторами среды обитания и состоянием здоровья населения.

3. Анализ данных научной литературы отечественных и зарубежных исследований в области установления приоритетных факторов риска для здоровья и оценки текущих медико-демографических тенденций показал, что в Российской Федерации наблюдается положительная динамика изменения показателей смертности от ведущих неинфекционных заболеваний, вместе с тем, уровни данной смертности и показатели ОПЖ находятся выше ряда развитых стран. Для установления приоритетных факторов среды обитания и образа жизни, детерминирующих показатели популяционного здоровья, требуется применение комплексного подхода с учётом возможностей прогнозирования для целей разработки рекомендаций и принятия объективных управленческих решений.

ГЛАВА 2. МАТЕРИАЛЫ, МЕТОДЫ, ОБЪЕКТЫ И ОБЪЁМ ИССЛЕДОВАНИЯ

Настоящая диссертационная работа выполнена на базе Федерального бюджетного учреждения науки «Федеральный научный центр медико-профилактических технологий управления рисками здоровью населения» Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека. В основу диссертационной работы включены материалы исследований, выполненных за период 2019–2021 гг.

Решение задач исследования по изучению взаимосвязи между социально-гигиеническими детерминантами и показателями популяционного здоровья выполнялось с использованием стандартной гигиенической методологии. В работе использовались современные санитарно-гигиенические, эпидемиологические, статистические методы, методы пространственно-временного анализа, математического моделирования причинно-следственных связей (корреляционно-регрессионный, факторный анализ, нейросетевое моделирование), элементы имитационного моделирования, сценарного прогнозирования, системного анализа, релевантной логики и декомпозиции, геоинформационные подходы.

Для статистической обработки и численных расчётов, а также визуализации полученных результатов, использовались математические вычислительные пакеты программ/пакеты программ по статистическому анализу данных (Statistica 10, RStudio на языке программирования R, MS Excel 2010, SPSS, SAS), геоинформационные системы (ArcGis 9.3.1).

В соответствии с поставленными в работе целью и задачами **объектом исследования** являлись медико-демографические показатели (ожидаемая продолжительность жизни при рождении, смертность), показатели среды обитания и образа жизни (санитарно-эпидемиологические показатели, показатели образа жизни, системы здравоохранения, экономические, социально-демографические, погодно-климатические показатели). **Предметом исследования** стали причинно-следственные связи между медико-демографическими показателями (ОПЖ, смертность) и комплексом социально-гигиенических показателей.

В рамках исследования была выдвинута **гипотеза исследования**: показатели санитарно-эпидемиологического благополучия и образа жизни оказывают значимое влияние на ожидаемую продолжительность жизни населения на фоне действия комплекса других социально-гигиенических факторов (детерминант).

Количественные и качественные характеристики объектов, материалов, методов и объёмов исследования, а также периодов исследования, отражены в Таблице 2. Концептуальная схема дизайна исследования представлена на Рисунке 6.

Таблица 2 – Объекты, материалы, методы и объём исследования

Объекты исследования, использованные материалы	Методы исследования	Объём и периоды исследований
Научные статьи, обзорные статьи, отчёты и доклады международных организаций	Общие методы научного исследования: анализ, синтез, сравнение, обобщение, системный подход	321 источник информации, в том числе 158 зарубежной литературы
Заболеваемость по классам, смертность (общая, по причине БСК), ОПЖ населения РФ и её субъектов (стат. формы 12-здрав, 51-С, 18)	Динамический, пространственно-временной и структурный анализ; статистический метод; сравнительный гигиенический анализ	406 показателей по 85 субъектам РФ за период 2006–2019 гг. Объём информации: 25 млн ед.
Показатели санитарно-эпидемиологического благополучия территорий по субъектам РФ	Динамический и пространственно-временной, сравнительный анализ, гигиенический анализ	Группа из 53 показателей по 85 субъектам РФ за период 2010–2019 гг. Объём информации: 50,6 тыс. ед.
Показатели образа жизни населения по субъектам РФ	Динамический и пространственно-временной, сравнительный анализ, гигиенический анализ	Группа из 30 показателей по 85 субъектам РФ за период 2010–2019 гг. Объём информации: 28,2 тыс. ед.
Экономические показатели по субъектам РФ	Динамический и пространственно-временной, сравнительный анализ, гигиенический анализ	Группа из 14 показателей по 85 субъектам РФ за период 2010–2019 гг. Объём информации: 13,0 тыс. ед.
Социально-демографические показатели по субъектам РФ	Динамический и пространственно-временной, сравнительный анализ, гигиенический анализ	Группа из 34 показателей по 85 субъектам РФ за период 2010–2019 гг. Объём информации: 29,1 тыс. ед.
Показатели системы здравоохранения по субъектам РФ	Динамический и пространственно-временной, сравнительный анализ, гигиенический анализ	Группа из 9 показателей по 85 субъектам РФ за период 2010–2019 гг. Объём информации: 7,8 тыс. ед.
Погодно-климатические показатели по субъектам РФ	Динамический и пространственно-временной, сравнительный анализ, гигиенический анализ	Группа из 8 показателей по 85 субъектам РФ за период 2010–2019 гг. Объём информации: 7,5 тыс. ед.
Социально-гигиенические показатели по субъектам РФ	Кластерный анализ субъектов РФ по основным группам показателей.	Матрица из 148 показателей Объём информации: 136,2 тыс. ед. Матрица из 206 показателей Объём информации: 167,7 тыс. ед. 85 субъектов РФ за период 2010–2019 гг. – матрица региональных данных показателей Серия кластерных анализов по группам социально-гигиенических показателей (6 групп) с выделением в каждой 4 кластеров.
Причинно-следственные связи социально-гигиенических показателей с показателями популяционного здоровья (ОПЖ, смертность по причине БСК)	Факторный анализ и нейросетевое моделирование с получением прогнозных оценок. Корреляционно-регрессионный анализ	Объём информации: 19 моделей ИНС с 12,3 тыс. ед. коэффициентов моделей

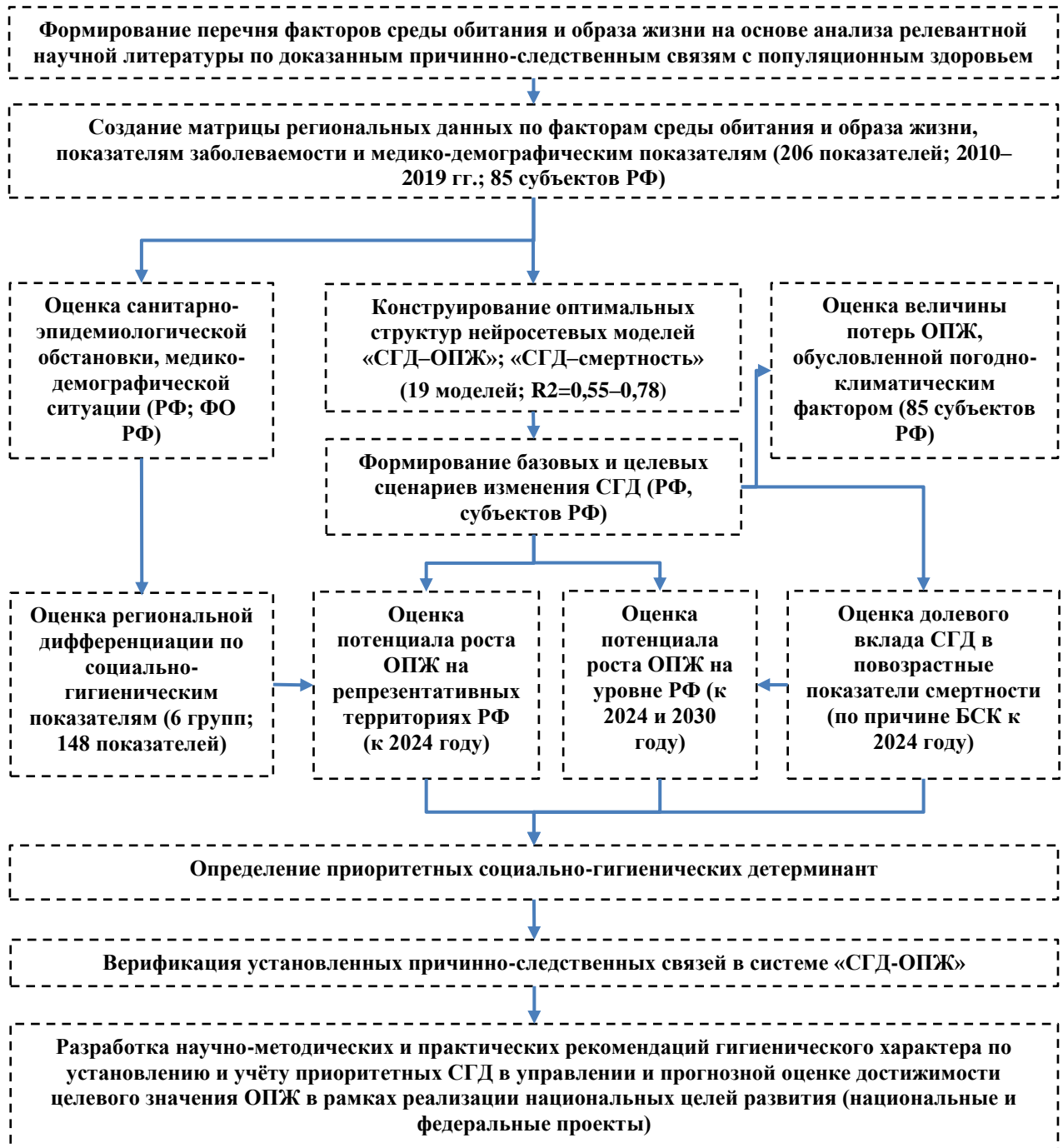


Рисунок 6 – Концептуальная схема дизайна исследования по гигиенической оценке и количественному прогнозу влияния комплекса социально-гигиенических детерминант на ожидаемую продолжительность жизни населения РФ на основе нейросетевой модели

Сформированный по результатам релевантной научной литературы перечень показателей, вероятно модифицирующих показатель ОПЖ, включал 206 показателей, условно распределенных по группам: показатели санитарно-эпидемиологического благополучия территорий, показатели образа жизни, экономические показатели, социально-демографические показатели, показатели системы здравоохранения, погодноклиматические показатели. Полный перечень показателей, источников данных по ним представлены в Таблице

А.1 Приложения А. Для решения поставленных в работе задач сформирована матрица данных, включающая статистические показатели за период 2010–2019 гг. В рамках настоящего исследования показатели из представленного перечня уже обозначены как социально-гигиенические детерминанты (далее СГД) ввиду проведенного моделирования с участием рассматриваемых показателей. СГД представляют собой комплекс регионально дифференцированных управляемых социальных, экономических, санитарно-эпидемиологических, демографических показателей и показателей образа жизни населения, оказывающих вариативное влияние на здоровье населения на фоне неуправляемого погодноклиматического фактора. Формирование матрицы статистических данных по показателям, полностью отражающим или в большей степени отражающим уже установленные в других релевантных исследованиях причинно-следственные связи между факторами среды обитания и образом жизни с показателями популяционного здоровья (заболеваемость, смертность, ОПЖ), осуществлялось с использованием данных государственной и ведомственной статистики. В качестве источников информации по социально-гигиеническим показателям использовались статистические данные за 2010–2019 гг. по 85 субъектам, федеральным округам Российской Федерации и стране в целом, полученные из официальных источников:

- статистический сборник «Здравоохранение в России» (показатели системы здравоохранения);
- годовая форма федерального статистического наблюдения № 18 «Сведения о санитарном состоянии субъекта Российской Федерации» (показатели санитарно-эпидемиологического состояния территорий);
- годовая форма федерального статистического наблюдения № 1-Т «Сведения о состоянии условий труда и компенсациях на работах с вредными и (или) опасными условиями труда» (показатели удельного веса работников, занятых в условиях, не отвечающих гигиеническим нормативам условий труда);
- статистический сборник «Регионы России. Социально-экономические показатели» (группы социально-демографических и экономических показателей);
- статистический бюллетень «Потребление продуктов питания в домашних хозяйствах» (показатели образа жизни в части характеристик питания населения);
- статистический сборник «Охрана окружающей среды в России» (показатели погодноклиматических условий);
- статистические справочники «Заболеваемость населения Российской Федерации» и «Медико-демографические показатели Российской Федерации» (медико-демографические и медико-статистические показатели).

Выкопировка первичной матрицы данных по социально-гигиеническим показателям представлена на Рисунке 7.

Год	Территория	Группа показателей санитарно-эпидемиологического благополучия территорий										
		Выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух, отходящих от всех источников, тысяч тонн	Выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух, отходящих от стационарных источников, тысяч тонн	Выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух, отходящих от передвижных источников, тысяч тонн	Выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух, отходящих от всех источников в килограммах, приходящиеся на 1 миллион ВВП	Доля источников питьевого централизованного водоснабжения, не отвечающих санитарным нормам и правилам, %	Доля поверхностных источников, не отвечающих санитарным нормам и правилам, %	Доля подземных источников, не отвечающих санитарным нормам и правилам, %	Доля водопроводов, не отвечающих санитарным нормам и правилам, %	Доля нецентрализованных систем водоснабжения (колодези, каттежи, родники), не отвечающих санитарным нормам и правилам, %	Доля проб не соответствующих гигиеническим нормативам по санитарно-микробным показателям (распределительная сеть)	Удельный вес населения в городских поселениях, обеспеченного доброкачественной питьевой водой, %
Единицы измерения =====>>>		тысяч тонн	тысяч тонн	тысяч тонн	кг/миллион рублей	%	%	%	%	%	%	%
2011	Российская Федерация	32488	19162	13325	422.14	16.22	35.65	15.84	18.98	18.88	16.94	93.35
2011	Центральный федеральный округ	5105	1598	3508	99.49	18.2	44.83	18.14	21	19.76	19.98	93.36
2011	Белгородская область	269	134	134	263.86	23.31	0	23.31	24.3	13.65	17.13	98.25
2011	Брянская область	123	37	86	212.39	19.28	20	19.25	30.39	17.12	12.16	87.49
2011	Владимирская область	154	35	119	133.99	27.96	16.6	28.01	26.63	21.33	23.28	97.04
2011	Воронежская область	310	72	238	151.59	7.19	0	7.19	2.87	0	28.56	98.24
2011	Ивановская область	136	37	100	287.03	5.83	50	5.53	6.04	29.76	18.03	96.6
2011	Калужская область	110	13	98	55.38	3.37	0	3.38	17.91	24.77	18.6	89.22
2011	Костромская область	109	30	58	428.71	10.86	36.36	10.67	6.08	10.07	23.83	71.17
2011	Курская область	124	42	82	183.53	28.64	0	28.64	23.57	21.83	3.38	99.67
2011	Липецкая область	464	345	119	1198.68	42.48	0	42.48	21.18	21.27	21.73	100
2011	Московская область	942	192	750	88.2	19.47	0	19.48	18.74	12.53	23.2	81.89
2011	Орловская область	100	23	77	175.31	17.57	0	17.57	18.68	8.27	14.5	98.69
2011	Рязанская область	261	122	139	569.71	5.41	0	5.42	6.68	9.97	11.37	95.84
2011	Смоленская область	145	48	97	265.47	29.25	0	29.28	35.87	24.24	37.13	94.51
2011	Тамбовская область	145	48	97	277	5.95	5.95	5.95	15.89	0	24.05	94.72
2011	Тверская область	195	67	128	262.67	13.39	53.85	13.22	13.75	25.76	35.69	76.33
2011	Тульская область	342	193	150	680.58	17.82	0	17.82	19.2	20.17	31.15	78.41
2011	Ярославская область	201	78	123	271.81	22	57.69	21.3	31.99	17.29	35.78	99.46
2011	г. Москва	975	61	914	6.13	4.08	100	32.56	20	28.57	3.59	100
2011	Северо-Западный федеральный округ	3538	2293	1244	479.16	19.67	31.98	18.79	23.79	34.32	23.68	87.51
2011	Республика Карелия	167	96	71	619.54	32.69	46.43	16.6	40.69	30.68	49.12	85.93
2011	Республика Коми	802	712	90	1653.18	34.32	33.33	34.4	53.36	41.67	42.83	99.79
2011	Архангельская область в том числе:		373		949.45						40.95	51.27
2011	Ненецкий автономный округ	163	158	5	955.08	3.57	14.29	0	30.77	25	16.67	100
2011	Архангельская область без автономного округа	480	215	107	785.57	32.04	71.43	23.08	34.43	33.18	14.68	93.28
2011	Вологодская область	590	469	121	1451.71	14.47	14.63	14.46	20.37	20.59	30.22	38.24
2011	Калининградская область	146	25	122	103.73	13.16	66.66	12.77	20.62	17.83	14.68	93.28
2011	Ленинградская область	376	216	160	371.52	7.83	12.86	7.52	19.87	31.62	26.78	74.04
2011	Мурманская область	227	263	64	994.92	4.16	2.4	7.69	61.97	0	37.84	100
2011	Новгородская область	109	42	67	273.76	15.27	30.8	14.76	9.73	30.74	51.28	91
2011	Псковская область	97	28	69	278.61	32.94	0	32.99	24.72	47.78	29.82	95.36
2011	г. Санкт-Петербург	444	69	375	32.98	0	0	0	0	0	4.01	100
2011	Южный федеральный округ	1956	633	1323	227.88	9.15	18.92	8.88	12.76	11.86	9.88	94.25
2011	Республика Адыгея	39	4	35	70.42	6.95	0	7.03	0	7.69	1.1	100
2011	Республика Кабардино-Балкария	32	4	29	136.43	72.41	100	68	49	53.24	27.51	100
2011	Республика Крым											
2011	Краснодарский край	648	161	487	129.35	2.4	6.9	2.36	2.02	10.8	4.41	93.8
2011	Астраханская область	246	132	114	764.7	7.59	7.8	0	22.92	0	2.36	97.89
2011	Волгоградская область	418	178	240	350.1	24.87	29.6	24.72	35.8	12.86	5.04	94.92
2011	Ростовская область	573	154	419	201.05	6.35	20	6.05	10.65	6.15	39.34	92.65

Рисунок 7 – Фрагмент матрицы данных сгруппированных показателей среды обитания

Первичная матрица данных состояла из численных значений 148 показателей за период 2010–2019 гг. На её основе проводилось моделирование причинно-следственных связей между показателем ОПЖ и социально-гигиеническими детерминантами (Параграф 5.1, 5.2, 5.3). Для задачи моделирования причинно-следственных связей повозрастных показателей смертности и социально-гигиенических показателей использовалась матрица данных с включением в неё показателей первичной заболеваемости по основным классам заболеваний (Таблица А.1, Приложение А). Данная матрица состояла из численных значений 206 показателей за период 2010–2019 гг. (Параграф 5.5).

Исследуемые показатели были условно поделены на 6 групп: показатели санитарно-эпидемиологического благополучия территорий; показатели системы здравоохранения; экономические показатели; показатели образа жизни; социально-демографические показатели; погодно-климатические показатели. На основе полученной матрицы данных было сформировано две базы данных (свидетельство о регистрации базы данных № 2021620568 «Показатели санитарно-эпидемиологического благополучия и ассоциированный с ними потенциал роста ожидаемой продолжительности жизни населения Российской Федерации», дата государственной регистрации в Реестре баз данных – 25.03.2021; свидетельство о регистрации базы данных № 2021621589 «Социально-экономические и демографические показатели и ассоциированный с ними потенциал роста ожидаемой продолжительности жизни

населения Российской Федерации», дата государственной регистрации в Реестре баз данных – 22.07.2021) по санитарно-эпидемиологическим и социально-экономическим и демографическим группам данных (Рисунок 8, 9).

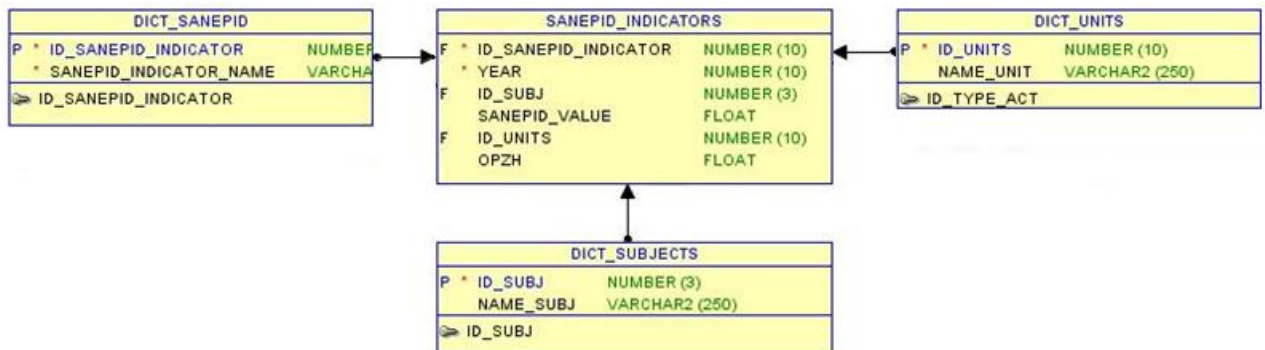


Рисунок 8 – Выкопировка структуры базы данных по показателям санитарно-эпидемиологического благополучия

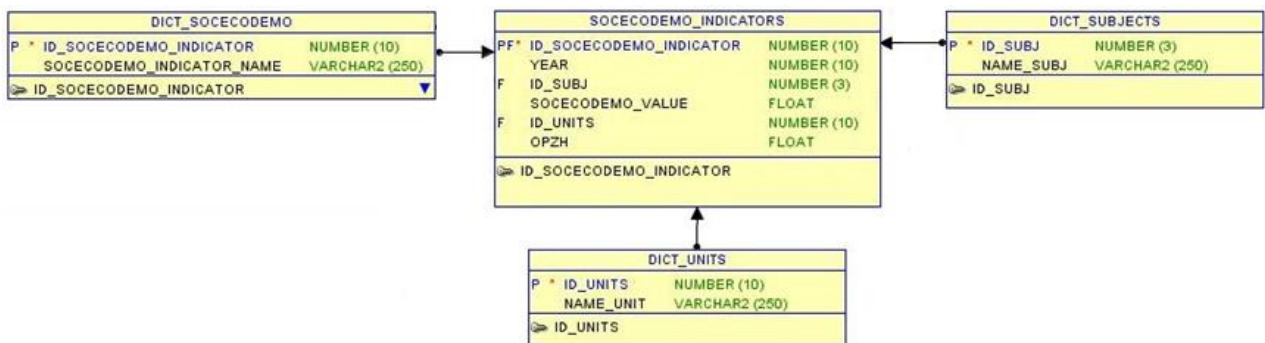


Рисунок 9 – Выкопировка структуры базы данных по социально-экономическим и демографическим показателям

Гигиенический анализ приоритетных социально-гигиенических и медико-демографических показателей проводился с использованием дескриптивно-сравнительного, структурного и пространственно-динамического методов. Для более детального описания особенностей пищевого рациона населения в субъектах РФ был введен индекс «рациональности» пищевого рациона домохозяйств, представляющий собой модуль среднего арифметического значения отклонений по всем основным продуктам питания. Анализ медико-демографических показателей с учётом начала Концепции демографической политики до 2025 года охватывал период 2007–2019 гг.

Для задачи типологизации субъектов РФ выполнялась процедура кластерного анализа методом *k*-средних значений 148 показателей на 2019 год. Типологизация субъектов РФ выполнялась с целью выявления различий в анализируемых показателях и группах показателей, а также с целью выделения типичных территорий, различия которых наблюдались только в части показателей, управляемых (напрямую, опосредованно) деятельностью Роспотребнадзора (группа санитарно-эпидемиологических показателей и показателей образа жизни). Значения показателей в кластерах сравнивались между собой по среднекластерным значениям (Таблица Б.1, Приложение Б).

Предметом настоящего исследования являлись причинно-следственные связи между факторами среды обитания, образа жизни и показателем ОПЖ (объект исследования), а также с показателями повозрастной смертности, которые в совокупности представляют собой сложную систему, состоящую из множества подсистем. Важным остается получение прогнозных оценок потенциала роста ОПЖ на основе сценарных условий изменения социально-гигиенических показателей. Наиболее адекватным для решения данных задач многомерным математико-статистическим методом являлось построение модели на основе искусственных нейронных сетей (далее ИНС). В рамках исследования было выполнено построение модели «СГД-ОПЖ», и 18 моделей ИНС «СГД-повозрастные показатели смертности по причине БСК». Итоговая математическая модель состояла из подмодели факторного преобразования системы независимых переменных (матрица факторных нагрузок представлена в МР 2.1.10.0269–21) в общие факторы и ИНС (Глава 3). Моделирование системы причинно-следственных связей между исследуемыми показателями с применением нейронных сетей и последующие расчёты выполнялись в среде RStudio (пакет «neuralnet»).

Подтверждение установленных причинно-следственных связей между социально-гигиеническими показателями и показателем ожидаемой продолжительности жизни населения проводилось с использованием регрессионных моделей.

Общий алгоритм прогнозирования и расчёта потенциала роста ОПЖ населения состоял в последовательном выполнении трёх этапов (Рисунок 10):

- **Этап 1.** Формирование базового и целевого сценариев изменения показателей, характеризующих социально-гигиенические детерминанты.
- **Этап 2.** Выполнение расчётов прогнозных значений ожидаемой продолжительности жизни согласно базовому и целевому сценариям.
- **Этап 3.** Расчёт потенциала роста ожидаемой продолжительности жизни населения.

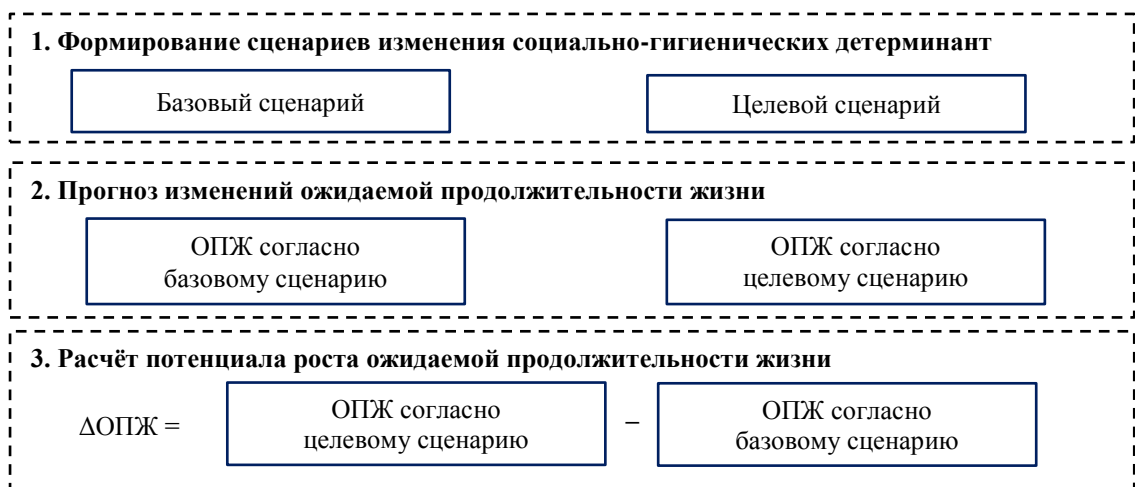


Рисунок 10 – Общий алгоритм прогнозирования и расчёта потенциала роста ожидаемой продолжительности жизни в соответствии с базовым и целевым сценариями изменения социально-гигиенических детерминант

Формирование сценариев изменения социально-гигиенических детерминант заключалось в установлении значений независимых переменных, соответствующих базовому состоянию показателей и их изменению согласно целевому сценарию.

В качестве базового сценария, применительно ко всем используемым моделям на основе ИНС, использовалась совокупность значений показателей по данным статистики на момент проведения исследования – 2019 г. Построенная модель «СГД-ОПЖ» использовалась при моделировании и расчёте прогнозных значений показателя ОПЖ на уровне РФ (Параграф 5.1), отдельных субъектов РФ (Параграфы 5.2, 5.3).

Целевой сценарий представлял собой совокупность значений показателей, соответствующих планам национальных и/или федеральных проектов на 2024 год или динамическим тенденциям их изменения на 2024 год. Значения целевых показателей для задач сценарного моделирования представлены в Таблице А.1 Приложения А. Способы задания целевых значений показателей по моделям в общем агрегированном виде:

Целевой сценарий для модели прогноза ОПЖ населения РФ (Параграф 5.1):

- по 10 показателям установлены значения согласно целевым показателям, отражённым в Планах стратегического развития РФ или установленных в законодательстве;
- 103 показателя изменены согласно трендам⁴ их изменения к 2024 г.;
- 21 показатель был изменён на 10,0 %⁵ относительно базового сценария с учётом их биологического смысла воздействия на ОПЖ;
- значения 14 показателей оставлены на базовом уровне ввиду невозможности адекватных и корректных оценок их изменения.

Дополнительно были получены трендовые изменения анализируемых показателей к 2030 году с целью оценки возможности достижения установленного целевого значения показателя ОПЖ к 2030 году с учётом реализации мероприятий, предусмотренных национальными и федеральными проектами.

Целевой сценарий для модели прогноза ОПЖ населения субъекта РФ (Параграф 5.2):

- по 17 показателям установлены значения согласно целевым показателям, отражённым в Планах стратегического развития анализируемой территории;
- 61 показатель изменен согласно трендам их изменения к 2024 г.;
- 51 показатель был изменён на 10,0 % относительно базового сценария с учётом их биологического смысла воздействия на ОПЖ.
- значения 19 показателей оставлены на базовом уровне ввиду невозможности адекватных оценок их изменения.

⁴ Выбор трендовой модели прогноза изменения показателя осуществлялся при помощи коэффициента детерминации – выбиралась модель с его наибольшим значением.

⁵ Подобные изменения обусловлены тем, что некоторые показатели были структурно связаны между собой

Целевые сценарии для модели прогноза ОПЖ населения субъектов РФ по типам кластеров санитарно-эпидемиологического благополучия территорий (Параграф 5.3):

Челябинская область:

- по 13 показателям установлены значения согласно целевым показателям, отражённым в Планах стратегического развития анализируемой территорий;
- 65 показателей изменены согласно трендам их изменения к 2024 г. по логарифмической/линейной аппроксимации;
- 7 показателей изменены на наилучшие среднекластерные значения.

Курганская область:

- по 13 показателям установлены значения согласно целевым показателям, отражённым в Планах стратегического развития анализируемой территорий;
- 69 показателей изменены согласно трендам их изменения к 2024 г. по логарифмической/линейной аппроксимации;
- 3 показателей изменены согласно среднекластерным значениям.

Республика Бурятия:

- по 13 показателям установлены значения согласно целевым показателям, отражённым в Планах стратегического развития анализируемой территорий;
- 72 показателей изменены согласно трендам их изменения к 2024 г. по логарифмической/линейной аппроксимации.

Целевой сценарий для модели оценки потерь ОПЖ населения РФ от погодноклиматического фактора (Параграф 5.4):

Определение вклада погодноклиматических факторов в ожидаемую продолжительность жизни осуществлялось на основе проведения серии численных экспериментов, отражающих вероятные изменения ОПЖ в регионах РФ при изменении значений независимых переменных. Для этого на входной слой нейронной сети подавались сигналы – фактические и сценарные значения погодноклиматических факторов, преобразованных через факторный анализ в общие факторы. В каждом сценарии численного эксперимента были зафиксированы все переменные из 5 групп показателей, кроме тех, которые отражают природноклиматические условия, а значения последних последовательно приравнивались к значениям одного из регионов РФ. Всего было разработано и исследовано 85 сценариев (по количеству регионов). Разность прогнозных значений ОПЖ, рассчитанная с использованием сценарных и фактических значений переменных, использовалась в качестве меры вероятных изменений ожидаемой продолжительности жизни, ассоциированной с изменениями исследуемых факторов (1):

$$\Delta ОПЖ_j^k = \Phi(\tilde{X}_j^k) - \Phi(\tilde{X}_j^0), \quad (1)$$

где $\Delta ОПЖ_j^k$ – изменение ожидаемой продолжительности жизни в j -ом регионе РФ в условиях k -го сценария воздействия факторов, дней;

$\Phi(\tilde{X}_j^k)$ – оценка ожидаемой продолжительности жизни в j -ом регионе РФ согласно нейросетевой модели в соответствии с k -ым сценарием воздействия факторов, дней;

\tilde{X}_j^k – вектор входных переменных в нейросетевую модель, соответствующих j -ому региону РФ согласно k -го сценария воздействия факторов после проведения процедуры факторного преобразования;

$\Phi(\tilde{X}_j^0)$, \tilde{X}_j^0 – величины, соответствующие нулевому сценарию, который состоит в присвоении переменным реальных значений показателей в регионе.

В каждой из 85 моделей климатических условий определялся субъект РФ с наибольшими потерями ОПЖ, условно считающийся наиболее «благополучным» в анализируемом сценарии. Так, при применении погодно-климатических параметров модели, последние оказывали на него максимальный эффект снижения ОПЖ, тем самым демонстрируя, что данный субъект имеет «лучшие» погодно-климатические параметры по сравнению с модельными параметрами в части формирования потерь ОПЖ. Данный «благополучный» субъект использовался в качестве региона сравнения в данном сценарии, и по отношению к нему определялись потери ОПЖ, обусловленные погодно-климатическими параметрами модели, в других субъектах РФ. Оценка потерь ожидаемой продолжительности жизни для каждого региона проводилась по разности расчётных изменений с величинами, полученными для условно благополучного региона (2):

$$\delta ОПЖ_j^k = \min_j (\Delta ОПЖ_j^k) - \Delta ОПЖ_j^k, \quad (2)$$

где $\delta ОПЖ_j^k$ – потери ожидаемой продолжительности жизни в j -ом регионе РФ в условиях k -го сценария воздействия факторов, дней.

Для окончательной оценки полученные значения по всем 85 сценариям осреднялись (3):

$$\overline{\delta ОПЖ_j} = 1/K \sum_k \delta ОПЖ_j^k, \quad (3)$$

где $\overline{\delta ОПЖ_j}$ – осредненные потери ожидаемой продолжительности жизни в j -ом регионе РФ по k -сценариям воздействия факторов, дней.

Обобщение результатов региональных оценок потерь ОПЖ на РФ проводилось на основе взвешенного осреднения, при котором в качестве весового коэффициента выступала численность постоянного населения (4):

$$\overline{\delta ОПЖ}_{РФ} = \frac{\sum_j N_j \overline{\delta ОПЖ_j}}{\sum_j N_j}, \quad (4)$$

где $\overline{\delta ОПЖ}_{РФ}$ – средневзвешенные потери ожидаемой продолжительности жизни в РФ, дней;

N_j – численность населения в j -ом регионе РФ, чел.

Целевой сценарий для модели прогноза ОПЖ населения РФ через повозрастные показатели повозрастной смертности населения:

- по 24 показателям установлены значения согласно целевым показателям, отражённым в Планах стратегического развития анализируемой территорий;
- 155 показателей изменены согласно трендам их изменения к 2024 г.;
- 14 показателей изменены согласно трендам их изменения к 2024 г. с учётом их взаимного соотношения между собой;
- значения 13 показателей оставлены на базовом уровне ввиду невозможности адекватных оценок их изменения.

Моделирование системы причинно-следственных связей проводилось на основе построения нейросетевой модели, учитывающей множественность и нелинейность зависимостей между отдельными показателями. Обучение нейронной сети проводилось на основе значений общих факторов, рассчитанных для каждого региона РФ и показателя ОПЖ на данных 2010–2019 гг. Выполнение расчётов прогнозных значений ожидаемой продолжительности жизни согласно целевому и базовому сценариям проводилось в соответствии с описанной в Главе 3 математической моделью.

Расчёты по каждому сценарию (базовому и целевому) проводились независимо, при этом последовательность выполняемых операций соответствовала установленному алгоритму. На первом шаге алгоритма проводилась стандартизация значений показателей в соответствии с соотношением (3). На втором шаге проводилось факторное преобразование независимых переменных в соответствии с оператором преобразования (1) и его представлением в компонентном виде (2). На третьем шаге проводилась оценка значения ОПЖ согласно нейросетевой модели в соответствии с (5)–(11). В результате выполнения данного алгоритма определялись прогнозные значения ожидаемой продолжительности жизни отдельно по каждому сценарию. Расчёт потенциала роста ожидаемой продолжительности жизни населения выполнялся по разности прогнозных оценок ОПЖ согласно базовому и целевому сценариям:

$$\Delta ОПЖ = z^{Цел} - z^{Баз} \quad (5)$$

где $\Delta ОПЖ$ – потенциала роста ожидаемой продолжительности жизни населения;
 $z^{Цел}$ – прогнозное значение ожидаемой продолжительности жизни согласно целевому сценарию;
 $z^{Баз}$ – прогнозное значение ожидаемой продолжительности жизни согласно базовому сценарию.

Использование обученной нейросетевой модели системы причинно-следственных связей, отражавшую влияние комплекса показателей на ожидаемую продолжительность жизни, позволило решить две аналитические задачи: первая заключалась в оценке показателей по

интенсивности влияния исследуемых показателей на ОПЖ; вторая – в оценке потерь ОПЖ при сложившихся погодно-климатических условиях. Для начала были проведены модельные расчёты изменений ожидаемой продолжительности жизни при последовательном увеличении каждого из анализируемых показателей на 1% относительно среднероссийских значений. Такое исследование позволило получить осредненные сравнительные оценки изменений ожидаемой продолжительности жизни для каждого показателя, выступающие в качестве критерия ранжирования. Формирование ранжированного списка показателей по их удельному вкладу в потенциал роста ОПЖ проводился путём расчёта изменений ОПЖ при изменении каждого показателя по отдельности на 1,0 % от базового значения (значения за последний отчётный год). Общий алгоритм формирования ранжированного списка показателей по их интенсивности влияния в потенциал роста ОПЖ представлен на Рисунке 11. Расчёт потенциала роста по отдельным группам социально-гигиенических показателей, осуществлялся путём задания сценария, в котором фиксируются не исследуемые группы показателей, оставляемые в качестве фона, а для рассматриваемых показателей назначается сценарный уровень его изменения. Аналогичный алгоритм применяется и при исследовании отдельных показателей.

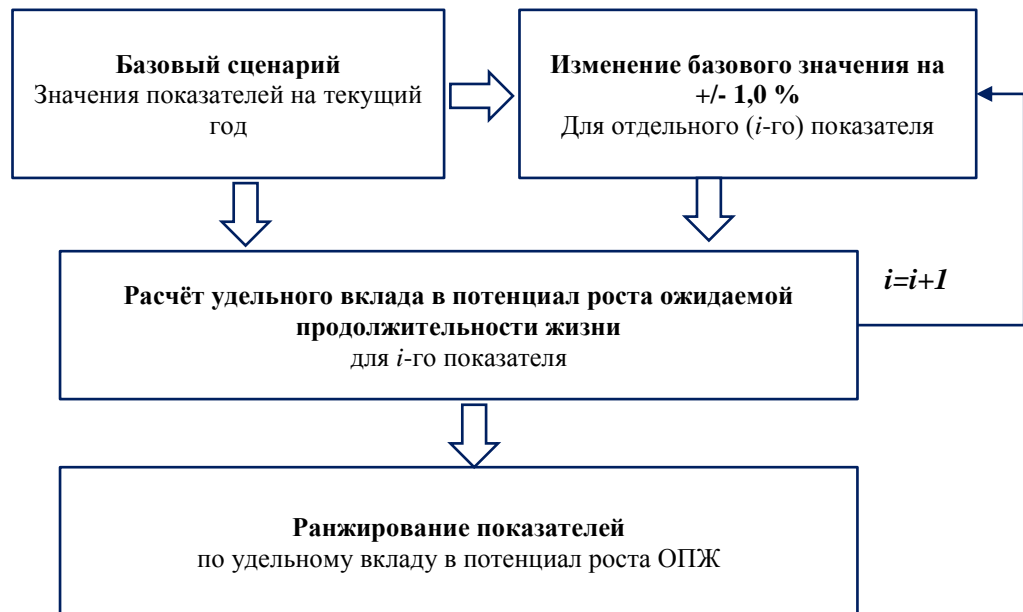


Рисунок 11 – Общий алгоритм формирования ранжированного списка показателей по их удельному вкладу в потенциал роста ожидаемой продолжительности жизни

Сформированная матрица данных и разработанные сценарные условия изменения социально-гигиенических показателей позволили перейти к прогнозной оценке потенциала роста показателя ОПЖ в Главах 5 и 6.

ГЛАВА 3. МЕТОДИЧЕСКИЙ ПОДХОД К ПРОГНОЗИРОВАНИЮ ПОКАЗАТЕЛЯ ОЖИДАЕМОЙ ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТИ ЖИЗНИ НА БАЗЕ СЦЕНАРНОГО НЕЙРОСЕТЕВОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ

Для прогнозирования потенциала роста показателя ОПЖ разработана оптимальная структура модели ИНС, позволяющая проводить численные эксперименты, в том числе, с целью установления приоритетных социально-гигиенических детерминант ОПЖ. Модель представляет собой совокупность алгебраических уравнений, описывающих систему взаимных влияний между показателями, характеризующими социально-гигиенические детерминанты, выступающие в качестве независимых переменных, а так же их совокупное влияние на ОПЖ (зависимую переменную). Модель построена на масштабе данных региональных уровней субъектов РФ, что позволяет получать прогнозные оценки изменения ОПЖ населения на уровне субъекта РФ и страны в целом в соответствии со сценарными условиями изменения социально-гигиенических факторов, детерминирующих показатель ОПЖ.

Для снижения размерности системы исходных признаков использовалась подмодель факторного преобразования с учётом внутренних взаимосвязей между независимыми переменными. В результате данного преобразования система из 148 взаимосвязанных показателей переведена к ряду попарно независимых общих факторов (33 общих фактора). Значения, отсутствующие в ряду статистических наблюдений, заполнялись данными за предыдущий год, в ином случае использовалось среднее значение по ряду наблюдений. Подмодель факторного преобразования представляла собой систему линейных алгебраических уравнений, которые в матричной форме записывались в виде соотношения (6):

$$Y = A\tilde{X} \quad (6)$$

где

$\tilde{X} = \{\tilde{x}_1, \tilde{x}_2, \dots, \tilde{x}_I\}^T$ – вектор-столбец стандартизованных значений независимых переменных, $I=148$;

$Y = \{y_1, y_2, \dots, y_J\}^T$ – вектор-столбец общих факторов, $J=33$;

$A = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1J} \\ a_{21} & a_{22} & \dots & a_{2J} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ a_{I1} & a_{I2} & \dots & a_{IJ} \end{bmatrix}$ – матрица факторных меток факторного анализа.

В форме компонент выражение (6) записывалось в следующем виде (7):

$$y_j = \sum_{i=1}^I a_{ij} \tilde{x}_i \quad (7)$$

Стандартизация системы независимых переменных выполнялась по соотношению (8):

$$\tilde{x}_i = \frac{x_i - \bar{x}_i}{\sigma_i}, \quad (8)$$

где x_i – значение i -ой переменной;

\bar{x}_i , σ_i – среднее и стандартное отклонение i -ой переменной по выборочным данным.

Выкопировка значений выборочных средних и стандартных отклонений по показателям, а также значения элементов матрицы факторных меток (всего 4884 коэффициента), приведены в Таблицах 3, 4. Полная информация по данным показателям представлена в утвержденных МР 2.1.10.0269–21 «Определение социально-гигиенических детерминант и прогноз потенциала роста ожидаемой продолжительности жизни населения РФ с учётом региональной дифференциации» [87].

Таблица 3 – Среднероссийские фактические значения, средние значения \bar{x}_i и стандартные отклонения σ_i исходных показателей

№ (i)	Тип показателя	Наименование показателя	Единицы измерения	Среднероссийское значение	\bar{x}_i	σ_i
...
10	Показатели санитарно-эпидемиологического благополучия территории	Выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух, отходящие от всех источников, тысяч тонн	тысяч тонн	482,1	421,9	722,6
11	Показатели санитарно-эпидемиологического благополучия территории	Выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух, отходящие от стационарных источников, тысяч тонн	тысяч тонн	261,6	213,3	380,2
12	Показатели санитарно-эпидемиологического благополучия территории	Выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух, отходящие от передвижных источников, тысяч тонн	тысяч тонн	222,2	204,0	458,7
...
146	Группа показателей, характеризующих климат местности	Среднемесячная температура воздуха за июль	градусы Цельсия	19,0	19,2	3,5
147	Группа показателей, характеризующих климат местности	Среднемесячное количество осадков за январь	мм	35,1	35,7	22,0
148	Группа показателей, характеризующих климат местности	Среднемесячное количество осадков за июль	мм	71,6	72,4	38,2

Таблица 4 – Коэффициенты матрицы факторных меток a_{ij} , j от 1 до 33

№ (i) \ № (j)	1	2	3	...	32	33
1	-1.58E-02	-3.10E-03	9.73E-03	...	2.23E-02	-4.41E-02
2	-3.01E-03	-3.17E-02	8.89E-03	...	-2.94E-02	1.29E-02
3	-1.78E-02	-4.26E-02	-4.34E-02	...	-7.49E-02	6.10E-03
...
146	4.97E-03	1.45E-02	3.12E-02	...	2.87E-02	3.46E-02
147	6.73E-03	4.98E-03	-2.63E-03	...	1.62E-02	-1.35E-02
148	-1.97E-02	-5.29E-03	-2.14E-02	...	1.25E-02	-2.82E-02

ИНС выполняла преобразование системы общих факторов в показатель ОПЖ, выступающий в качестве зависимой переменной (9):

$$Y \xrightarrow{\text{ИНС}} \text{ОПЖ} \quad (9)$$

ИНС была обучена в ходе исследования закономерностей влияния 148 показателей, характеризующих социально-гигиенические детерминанты, в т.ч. погодноклиматические условия на ОПЖ по данным региональной статистики, характеризующим субъекты РФ за период 2010–2019 гг. В процессе исследования выполнено обучение ряда нейронных сетей с различной структурой (количеством внутренних слоев и нейронов), из которых выбрана «оптимальная» модель с минимальной средней ошибкой прогноза. Структура оптимальной ИНС представляла собой четырехслойный персептрон с двумя внутренними слоями, содержащими по 8 и 3 нейрона соответственно. На Рисунке 12 приведена общая структура нейросетевой модели.

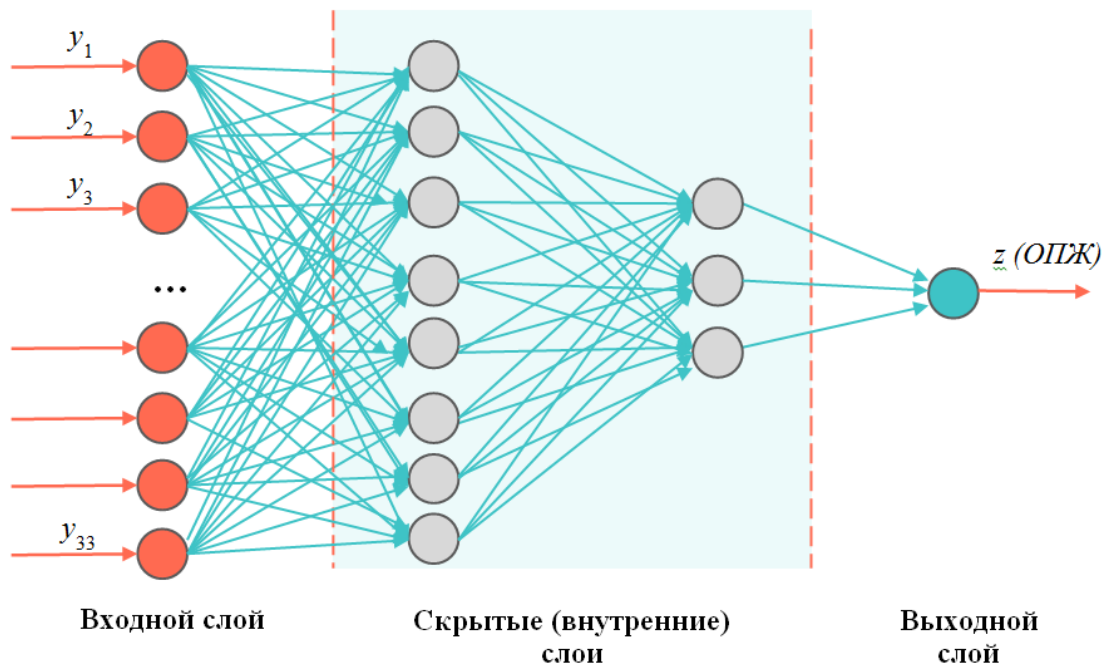


Рисунок 12 – Оптимальная структура искусственной нейронной сети модели «СГД – ОПЖ»

Построенная ИНС позволяла проводить прогнозирование изменения показателя ОПЖ, основываясь на значениях общих факторов подаваемых на входной слой нейронов. Проведение расчётов прогнозных уровней ОПЖ на основе модели ИНС проводилось в несколько этапов:

1. Нормирование значений общих факторов, подаваемых на вход нейронной сети (после проведения процедуры факторного преобразования значений независимых переменных), выполнялось по формуле (10):

$$\tilde{y}_j = \frac{y_j - y_j^{\min}}{y_j^{\max} - y_j^{\min}}, \quad (10)$$

где \tilde{y}_j – нормированные значения j -ого общего фактора;

y_j^{\min} , y_j^{\max} – минимальное и максимальное значение j -ого общего фактора, полученные по результатам факторного преобразования исходной системы показателей.

Значения y_j^{\min} , y_j^{\max} приведены в Таблице 2.6 МР 2.1.10.0269–21 [87].

2. Расчёт входных сигналов в первый внутренний слой нейронов, состоящий из 8 нейронов, проводился по формуле (11):

$$F_{inlk} = b_{0k} + \sum_{j=1}^{33} b_{jk} \tilde{y}_j, k = \overline{1,8}, \quad (11)$$

где F_{inlk} – входные сигналы в k -ый нейрон первого внутреннего слоя;

b_{0k} , b_{jk} – коэффициенты нейросетевой модели для первого слоя нейронов.

Выкопировка матрицы по коэффициентам b_{0k} , b_{jk} , состоящая из 264 коэффициентов приведена в Таблице 5. Полностью данные коэффициенты представлены в Таблице 2.7 МР 2.1.10.0269–21 [87].

Таблица 5 – Коэффициенты нейросетевой модели для первого слоя нейронов, b

$(j) \setminus (k)$	1	2	3	4	5	6	7	8
0 (b_{0k})	0,503	1,549	-0,784	-0,574	0,571	-3,023	4,756	0,694
1	6,031	3,341	-0,358	-2,663	-0,413	0,748	-2,444	0,485
2	-0,972	-1,269	-0,400	-1,879	-0,006	0,965	-2,652	3,659
3	-4,839	3,682	-3,014	-1,369	-1,744	3,841	-7,418	5,067
...
31	-1,487	1,512	-2,247	-0,161	-0,705	1,932	-5,511	0,367
32	-1,661	-3,523	2,992	0,319	0,353	-1,095	5,192	3,266
33	1,734	0,085	-0,806	0,987	0,636	-1,217	-9,638	-0,242

3. Расчёт значений выходных сигналов из первого внутреннего слоя нейронов проводился по формуле (12):

$$F_{out1k} = \frac{1}{1 + e^{-F_{in1k}}}, k = \overline{1,8}, \quad (12)$$

где F_{out1k} – значение выходных сигналов из k -ого нейрона первого внутреннего слоя.

4. Расчёт входных сигналов во второй внутренний слой нейронов, состоящий из 3 нейронов, проводился по формуле (13):

$$F_{in2l} = c_{0l} + \sum_{k=1}^8 c_{kl} F_{out1k}, l = \overline{1,3}, \quad (13)$$

где F_{in2l} – входные сигналы в l -ый нейрон второго внутреннего слоя;

c_{0l} , c_{kl} – коэффициенты нейросетевой модели для второго слоя нейронов.

Матрица коэффициентов c_{0l} , c_{kl} (всего 24 коэффициента) представлена в Таблице 6.

Таблица 6 – Матрица коэффициентов нейросетевой модели для второго слоя нейронов, b

$(k) \setminus (l)$	0 (c_{0l})	1	2	3	4	5	6	7	8
1	-0,970	-0,396	1,854	-2,162	10,188	-0,860	4,131	-0,111	1,025
2	0,621	0,366	-2,157	-0,716	11,545	2,841	0,786	1,041	0,744
3	-3,089	4,979	-1,317	-2,610	1,429	-2,620	5,203	-3,728	4,566

5. Расчёт значений выходных сигналов из второго внутреннего слоя нейронов производился по формуле (14):

$$F_{out2l} = \frac{1}{1 + e^{-F_{in2l}}}, l = \overline{1,3}, \quad (14)$$

где F_{out2l} – значение выходных сигналов из l -ого нейрона второго внутреннего слоя.

6. Расчёт предсказанных по модели нормированных значений ОПЖ проводился по формуле (15):

$$\tilde{z} = d_0 + \sum_{l=1}^3 d_l F_{out2l}, \quad (15)$$

где \tilde{z} – предсказанное по модели нормализованное значение ОПЖ;

d_0 , d_l – коэффициенты нейросетевой модели для расчёта нормированного значения ОПЖ (значений выходного слоя).

Коэффициенты нейросетевой модели: $d_0 = -0,442$, $d_1 = 0,281$, $d_2 = 0,949$, $d_3 = 0,234$.

7. Расчёт предсказанного значения ОПЖ проводился по формуле (16):

$$z = ОПЖ = \tilde{z}(z_{\max} - z_{\min}) + z_{\min}, \quad (16)$$

где $z = ОПЖ$ – предсказанное по модели значение ОПЖ.

Моделирование причинно-следственных связей в системе «социально-гигиенические детерминанты и показатели заболеваемости – по возрастные коэффициенты смертности по причине БСК» предполагало включение показателей заболеваемости населения по классам

(Таблица А.1 Приложения А) в качестве отдельных детерминирующих факторов смертности населения по причине БСК. Показатели истинной заболеваемости обуславливают направление и силу влияния других детерминирующих факторов, что в конечном итоге изменяет систему популяционного здоровья. Вместе с тем, использованные показатели первичной заболеваемости являются статистическими показателями, отражающими, в том числе, качество и доступность первичной (амбулаторно-поликлинической) медицинской помощи. Использование повозрастных коэффициентов смертности по причине БСК в качестве зависимых переменных от социально-гигиенических факторов обусловило создание 18 отдельных нейросетевых моделей для каждого возрастного периода (0–4 года, 5–9 лет, ... 80–84 года, 85 и более лет).

Процедура моделирования причинно-следственных связей в системе «социально-гигиенические детерминанты и показатели заболеваемости – повозрастные коэффициенты смертности по причине БСК» полностью аналогична изложенному выше подходу к моделированию «СГД – ОПЖ» (формулы (1)–(11)), только при построении нейросети выходным слоем являются повозрастные показатели смертности по причине БСК вместо показателя ОПЖ. Кроме того, исходная матрица независимых переменных содержит расширенный перечень показателей в количестве 206 шт. В результате использования процедуры факторного анализа (формулы (1)–(3)), размерность исходной матрицы снижена до 45 общих факторов. Выкопировка матрицы факторных меток, включающей 9270 коэффициентов, представлена в Таблице 7.

Таблица 7 – Коэффициенты матрицы факторных меток a_{ij} , j от 1 до 45

№ (i) \ № (j)	1	2	3	...	44	45
1	-4,59E-03	6,89E-03	2,35E-02	...	8,78E-02	2,30E-04
2	-2,23E-03	-1,62E-04	-6,99E-03	...	-6,29E-02	6,21E-02
3	-1,81E-03	-7,37E-03	-9,59E-03	...	-6,56E-02	-5,79E-03
...
204	2,26E-02	9,88E-03	3,12E-02	...	4,70E-02	3,31E-02
205	-9,73E-03	-6,06E-04	-2,63E-03	...	3,14E-02	1,32E-01
206	-1,59E-02	-9,11E-03	-2,14E-02	...	3,60E-02	3,11E-02

Структура построенных 18 нейросетей аналогична приведенной на Рисунке 10, и представляет собой четырехслойный перцептрон с двумя внутренними слоями, содержащими по 8 и 3 нейрона соответственно. Каждая модель включала в себя 396 коэффициентов, общий объем коэффициентов 18 нейросетей составил 7128 единиц. Выкопировка матриц коэффициентов b_{0k} , b_{jk} и c_{0l} , c_{kl} нейросетевой модели со смертностью в возрастной группе 50–54 года приведена в Таблицах 8, 9.

Таблица 8 – Коэффициенты нейросетевой модели со смертностью в возрастной группе 50–54 года для первого слоя нейронов, b

$(j) \setminus (k)$	1	2	3	4	5	6	7	8
$0 (b_{0k})$	0,107	2,248	-0,269	0,773	0,099	1,144	-0,080	-0,416
1	-1,144	0,167	-0,264	-1,083	0,264	0,606	-0,198	0,187
2	-0,066	1,148	0,394	0,160	0,764	-0,707	0,229	2,224
3	-0,247	-0,633	1,586	1,686	1,848	1,017	1,736	-1,677
...
43	-1,073	0,982	-0,398	2,187	-3,919	0,593	1,586	-0,135
44	1,485	0,067	-0,241	-1,244	0,011	0,404	1,385	-0,060
45	0,504	-0,182	0,788	-0,601	-1,271	0,113	0,483	-0,842

Таблица 9 – Коэффициенты нейросетевой модели со смертностью в возрастной группе 50–54 года для второго слоя нейронов, c

$(k) \setminus (l)$	1	2	3
$0 (c_{0l})$	1,915	-0,815	0,909
1	-1,698	0,783	0,642
2	0,340	-0,131	-1,721
...
7	-1,480	-0,203	1,944
8	-0,927	-1,775	1,074

Таким образом, разработаны модели связи между социально-гигиеническими детерминантами и показателями популяционного здоровья (ОПЖ и смертность) в виде ИНС с оптимальной структурой. Эти модели могут выступать в качестве адекватного инструмента прогнозирования потенциала роста показателя ОПЖ как на федеральном, так и на региональном уровнях; позволяют учитывать комплексное вариативное влияние показателей – социально-гигиенических детерминант, характеризующих большую часть сфер и условий жизнедеятельности населения РФ. Данные модели могут быть использованы в задачах прогнозирования потенциала роста ОПЖ с учётом достижения целевых показателей федеральных и национальных проектов, а также плановых показателей территориального развития. А это, в свою очередь, позволит обеспечить объективной информацией лиц, принимающих участие в разработке и принятии управленческих решений (в том числе профилактического характера), направленных на сохранение и улучшение состояния здоровья населения, увеличение ожидаемой продолжительности жизни, обеспечение санитарно-эпидемиологического благополучия и социально-экономического благосостояния. Для оптимизации практического применения данного методического подхода разработан программный продукт для ЭВМ – «Социально-экономические и санитарно-гигиенические показатели и ассоциированный с ними потенциал роста ожидаемой продолжительности жизни населения РФ».

ГЛАВА 4. ДЕСКРИПТИВНЫЙ АНАЛИЗ СОЦИАЛЬНО-ГИГИЕНИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ И МЕДИКО-ДЕМОГРАФИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ С УЧЁТОМ ПРОСТРАНСТВЕННЫХ И СТРУКТУРНО-ДИНАМИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК

4.1 Сравнительный дескриптивный анализ социально-гигиенических факторов с учетом их региональной дифференциации

Дескриптивный анализ санитарно-эпидемиологических показателей. Наиболее многочисленной группой показателей (детерминант) являются показатели, характеризующие санитарно-эпидемиологическое благополучие территорий и населения, проживающего на них (63 показателя). В динамике большинства показателей наблюдается положительная тенденция, за исключением показателя «Удельный вес рабочих, занятых в условиях, не отвечающих гигиеническим нормативам условий труда» (в целом и по отдельным видам условий). За анализируемый период (2010–2019 гг.⁶) на территории РФ объём выбросов, отходящих от всех источников загрязнения атмосферного воздуха (стационарные и передвижные), снизился незначительно (0,16 %). Объём выбросов от стационарных источников снизился на 10,6 %; от передвижных – увеличился на 15,0 % (Рисунок 13).



Рисунок 13 – Динамика изменения объёма выбросов загрязняющих веществ по РФ от стационарных и передвижных источников за период 2010–2019 гг., тысяч тонн

На уровне субъектов РФ совокупный объём выбросов за 2010–2019 гг. изменился в диапазоне от (минус) 72,7 % до 366,2 % (РФ – (минус) 0,2 %); по стационарным источникам –

⁶ В 2019 г. изменилась методика расчёта выбросов загрязняющих веществ от передвижных источников.

от (минус) 78,7 % до 690,0 % (РФ – (минус) 9,5 %); по передвижным источникам от (минус) 92,1 % до 1793,8 % (РФ – 15,0 %). Как в целом по РФ, так и по федеральным округам наблюдается динамика снижения показателя «Объем выбросов от стационарных источников, приходящийся на единицу валового регионального продукта, кг/млн руб.» (Рисунок 14).

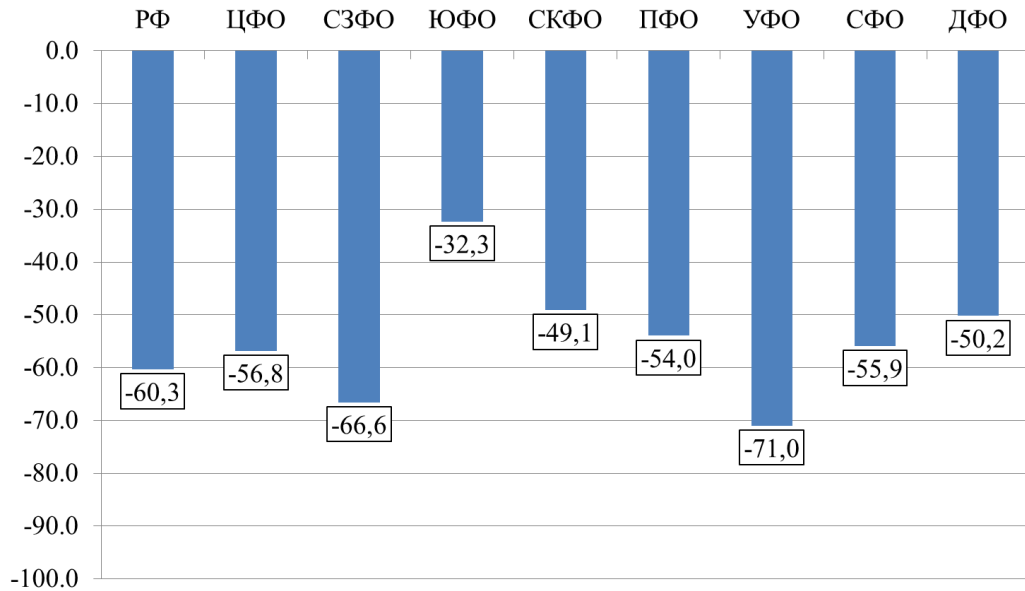


Рисунок 14 – Доля снижения показателя «Объем выбросов от стационарных источников, приходящийся на единицу валового регионального продукта, кг/млн руб.» в 2018 г. относительно 2010 г. по федеральным округам и РФ, %

Снижение данного показателя (РФ – (минус) 60,3 %; на уровне субъектов РФ в диапазоне от (минус) 93,1 % до 160,3 %), при почти неизменных уровнях выбросов от стационарных источников и увеличившихся уровнях ВРП, свидетельствует об увеличении эффективности экологической составляющей производств: при тех же уровнях загрязнения атмосферного воздуха стало производиться больше товаров и услуг.

Данные Таблицы 10 свидетельствуют об улучшении санитарно-эпидемиологической ситуации, регистрируемой в РФ и федеральных округах, обусловленной качеством объектов среды обитания человека. Так, за период 2010–2019 гг. по РФ доля проб воды из распределительной сети, не соответствующих гигиеническим нормативам по санитарно-химическим показателям, снизилась на 26,7 % (средний темп убыли составил 3,4 %). Снижение также наблюдалось и по другим показателям: доля проб атмосферного воздуха с превышением предельно допустимых концентраций (далее ПДК); доля проб почвы, не соответствующих гигиеническим нормативам по санитарно-химическим показателям; доля проб продовольственного сырья и пищевых продуктов, не соответствующих санитарно-эпидемиологическим требованиям по санитарно-химическим показателям (снижение на 61,2 %, 28,8 % и 86,8 % соответственно), и пр.

Таблица 10 – Динамика изменения ряда показателей группы санитарно-эпидемиологического благополучия территорий в РФ и федеральных округах РФ за период 2010–2019 гг. (темпы прироста (убыли) относительно 2010 г. / среднегодовой темп прироста (убыли)), %

Показатели санитарно-эпидемиологического благополучия территорий	РФ	ЦФО	СЗФО	ЮФО	СКФО	ПФО	УФО	СФО	ДФО
Доля проб воды, не соответствующих гигиеническим нормативам по санитарно-химическим показателям (распределительная сеть)	-26,7/ -3,4*	-33,4/ -4,4	-21,8/ -2,1	-32,1/ -3,4	-22,9/ -1,1	-22,0/ -2,3	-22,3/ -2,6	-14,5/ -1,6	-34,9/ -3,4
Доля проб атмосферного воздуха с превышением ПДК (в городских поселениях)	-61,2/ -9,7	-88,8/ -16,5	-58,9/ 7,6	-75,8/ -10,9	-94,3/ -15,2	-63,4/ -9,0	-63,0/ -7,8	-20,6/ -0,4	-33,6/ 7,4
Доля проб почвы, не соответствующих санитарным требованиям по санитарно-химическим показателям	-28,8/ -3,1	-52,3/ 2,0	-60,0/ -7,4	351,3/ 52,8	-39,6/ 21,4	-12,4/ 0,5	-5,8/ 2,9	25,5/ 6,6	-50,5/ -5,6
Доля проб продовольственного сырья и пищевых продуктов, не соответствующих санитарно-эпидемиологическим требованиям по санитарно-химическим показателям	-86,8/ -15,8	-88,1/ -15,6	-79,2/ -4,0	-82,9/ -6,5	-79,6/ -12,4	-84,3/ -15,1	-85,1/ -12,8	-94,2/ -21,8	-84,2/ -11,7
Примечания									
1 Темп прироста (убыли) относительно 2010 г. / среднегодовой темп прироста (убыли).									
2 ЦФО – Центральный федеральный округ; СЗФО – Северо-Западный федеральный округ; ЮФО – Южный федеральный округ; СКФО – Северо-Кавказский федеральный округ; ПФО – Приволжский федеральный округ; УФО – Уральский федеральный округ; СФО – Сибирский федеральный округ; ДФО – Дальневосточный федеральный округ.									

Аналогичная динамика наблюдалась и по федеральным округам РФ. Как исключение, негативные тенденции наблюдались в Южном и Сибирском ФО в отношении качества почвы, не соответствующей санитарным требованиям по санитарно-химическим показателям (увеличение на 351,3 % и 25,5 % соответственно).

За период 2010–2018 гг. на уровне РФ увеличилась доля населения, обеспеченного доброкачественной питьевой водой: в городских поселениях – на 3,7 процентных пункта (далее п.п.); в сельских поселениях – на 7,2 п.п. (на уровне субъектов РФ в городских поселениях – в диапазоне от (минус) 24,0 п.п. до 30,4 п.п.; в сельских поселениях – в диапазоне от (минус) 41,9 п.п. до 36,6 п.п.).

По данным государственного доклада «О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Российской Федерации в 2020 г.» [102] за период 2012–2020 гг. снизилось число дополнительных случаев заболеваемости (от 20,8 % до 50,4 %) и смертности (от 17,1 % до 50,0 %), ассоциированных с загрязнением приоритетных объектов среды обитания (атмосферный воздух, питьевая вода и почва). Вместе с тем, случаи дополнительной смертности, ассоциированной с

физическими факторами на рабочих местах, относительно 2016 года увеличились на 1,2 %; случаи заболеваемости, ассоциированной с данным фактором, снизились на 15,1 %.

Неблагополучные тенденции наблюдаются в сфере условий труда работающего населения. За период 2010–2019 гг. в РФ показатель удельной численности работников, работающих в условиях, не отвечающих гигиеническим нормативам условий труда, увеличился на 32,1 % (Рисунок 15). Так, за данный период увеличился удельный вес рабочих, осуществляющих деятельность в ненормативных условиях труда по тяжести трудового процесса, шуму, химическому фактору, вибрации и неионизирующему излучению (на 87,0 %, 23,4 %, 17,9 % (с 2014 г.), 13,3 %, 8,3 % соответственно). Вместе с тем, снизилась доля рабочих, работающих в условиях, не отвечающих гигиеническим нормативам по освещённости, напряжённости трудового процесса, микроклимату, биологическому фактору (на 68,9 % (с 2014 г.), 47,2 %, 46,0 % (с 2014 г.), 33,33 % соответственно). Стабильная ситуация регистрируется только в отношении таких факторов, как ионизирующее излучение и аэрозоли преимущественно фиброгенного действия. Ситуация, сопоставимая со среднероссийскими тенденциями, наблюдалась и по федеральным округам.

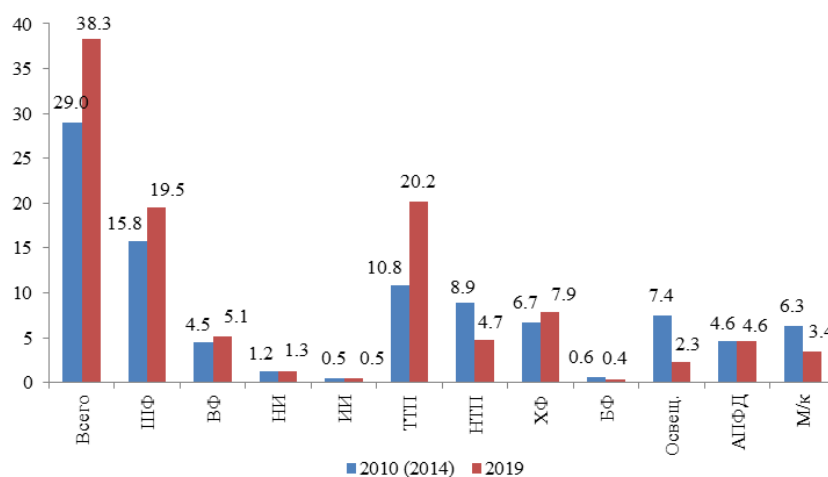


Рисунок 15 – Удельный вес рабочих, занятых в условиях, не отвечающих гигиеническим нормативам условий⁷ труда в РФ за 2010–2019 гг., %

(ШФ – шумовой фактор, ВФ – вибрационный фактор, НИ – неионизирующее излучение, ИИ – ионизирующее излучение, ТПП – тяжесть трудового процесса, НТП – напряжённость трудового процесса, ХФ – химический фактор, БФ – биологический фактор, Освещ. – освещённость, АПФД – аэрозоли преимущественно фиброгенного действия, М/к – микроклимат. Статистические данные по химическому, биологическому факторам, освещённости, АПФД и микроклимату получены с 2014 года)

За период 2017–2019 гг. изменилась структура хозяйствующих объектов по категориям риска в сторону увеличения объектов чрезвычайно высокого (на 1,9 п.п.), высокого (на 2,3 п.п.), значительного (на 1,6 п.п.) и среднего (на 0,5 п.п.) риска. Это произошло за счёт снижения доли объектов умеренного (на 1,4 п.п.) и низкого риска (на 4,9 п.п.).

Таким образом, санитарно-эпидемиологическая ситуация в целом по РФ и федеральным округам РФ за анализируемый период имела положительные тенденции по большинству

⁷ Годовая форма федерального статистического наблюдения № 1–Г «Сведения о состоянии условий труда и компенсациях на работах с вредными и (или) опасными условиями труда»

показателей, характеризующих качество окружающей среды. Несмотря на это, условия труда работающего населения в общем и по ряду производственных факторов ухудшились, что потенциально могло отразиться на показателях здоровья работающего населения, снижая темпа прироста ОПЖ.

Дескриптивный анализ показателей образа жизни. Следующей немаловажной группой являются показатели образа жизни населения, характеризующие питание, уровни физической активности и распространённость употребления алкогольной продукции среди населения. Динамика изменения уровней потребления основных продуктов питания в домашних хозяйствах за период 2010–2019 гг. по РФ и федеральным округам представлена в Таблице 11.

Таблица 11 – Динамика изменения уровней потребления основных продуктов питания в домашних хозяйствах на уровне РФ и федеральных округов РФ за период 2010–2019 гг. (темпы прироста (убыли) относительно 2010 г. / среднегодовой темп прироста (убыли)) с представлением индекса «рациональности» пищевого рациона, %

Основные продукты питания	РФ	ЦФО	СЗФО	ЮФО	СКФО	ПФО	УФО	СФО	ДФО
хлеб и хлебные продукты	-5,7/ -0,6*	0,0/ 0,03	-9,0/ -1,0	-14,6/ -1,7	1,6/ 0,3	-7,0/ -0,8	-8,2/ -0,9	-8,0/ -0,9	-5,1/ -0,5
картофель	-11,9/ -1,4	-9,4/ -1,0	-23,6/ -2,9	-19,5/ -2,4	17,6/ 2,1	-12,5/ -1,4	-13,2/ -1,5	-9,3/ -1,0	-11,8/ -1,3
овощи и бахчевые	7,9/ 0,9	10,1/ 1,1	-2,1/ -0,2	4,4/ 0,5	15,2/ 1,7	7,5/ 1,0	7,1/ 0,8	12/ 1,3	-8,2/ -0,9
фрукты и ягоды	7,4/ 0,8	-0,1/ 0,1	-1,7/ -0,1	2,5/ 0,3	37,3/ 3,9	3,1/ 0,4	14,6/ 1,6	15,6/ 1,7	-1,1/ 0,1
мясо и мясные продукты	14,6/ 1,5	15,0/ 1,6	2,0/ 0,2	15,8/ 1,7	24,8/ 2,6	11,7/ 1,3	15,8/ 1,7	22,4/ 2,3	9,6/ 1,1
молоко и молочные продукты	0,9/ 0,1	1,3/ 0,2	-4,1/ -0,5	-2,1/ -0,2	13,7/ 1,6	1,9/ 0,2	2,6/ 0,3	-0,6/ -0,1	-6,6/ -0,7
яйца	6,3/ 0,7	3,4/ 0,4	-2,1/ -0,2	4,7/ 0,6	10,1/ 1,4	9,7/ 1,1	10,0/ 1,1	11,7/ 1,3	4,9/ 0,6
рыба и рыбные продукты	3,3/ 0,4	12,4/ 1,3	-15,6/ -1,8	-7,1/ -0,8	38,2/ 3,9	-3,7/ -0,4	4,5/ 0,6	14,4/ 1,6	-13,6/ -1,6
сахар и кондитерские изделия	-4,0/ -0,4	-6,1/ -0,6	-7,1/ -0,8	-12,5/ -1,4	5,5/ 0,8	0,0/ 0,1	-2,7/ -0,3	0,0/ 0,01	-5,1/ -0,6
масло растительное и другие жиры	-5,4/ -0,6	-4,7/ -0,5	-15,9/ -1,9	-15,9/ -1,9	11,5/ 1,4	-5,8/ -0,6	-2,8/ -0,3	-4,2/ -0,5	-5,7/ -0,6
Индекс «рациональности»** пищевого рациона в 2010 г.	8,2	7,3	10,0	4,6	11,5	10,3	13,6	8,1	1,8
Индекс «рациональности» пищевого рациона в 2019 г.	7,2	11,4	8,0	11,9	1,7	6,3	13,2	5,9	3,2
Примечания:									
1 Темп прироста (убыли) относительно 2010 г. / среднегодовой темп прироста (убыли).									
2 ЦФО – Центральный федеральный округ; СЗФО – Северо-Западный федеральный округ; ЮФО – Южный федеральный округ; СКФО – Северо-Кавказский федеральный округ; ПФО – Приволжский федеральный округ; УФО – Уральский федеральный округ; СФО – Сибирский федеральный округ; ДФО – Дальневосточный федеральный округ.									

Данные Таблицы 11 свидетельствуют, что в целом по РФ за анализируемый период домохозяйства стали больше употреблять овощей и фруктов (+7,9 % и +7,4 % соответственно) и меньше сахара и масложировых продуктов (-4,0 % и -5,4 %), хотя по-прежнему реальные уровни потребления данных продуктов ниже рациональных норм потребления [125]. Динамика изменения уровней потребления основных продуктов питания широко варьируется на уровне федеральных округов. Мясо и мясoproductы являются единственной группой продуктов питания, употребление которой увеличилось среди всех федеральных округов. Сопоставительный анализ фактического рациона питания с рациональными нормами потребления с использованием «индекса рациональности пищевого рациона домохозяйств» (Раздел 2) показал, что на уровне РФ индекс рациональности изменился с 8,2 до 7,2, отражая приближение уровней потребления основных продуктов питания в 2019 году к рекомендуемым нормам относительно 2010 года (Таблица 11). Анализ по федеральным округам показал, что уровни употребления в Центральном, Южном и Дальневосточном федеральных округах «отдалились» от рекомендуемых норм. Наиболее приближенным к рациональным нормам потребления продуктов питания в 2019 г. оказался Северо-Кавказский федеральный округ (1,7).

За 10 лет на уровне РФ энергетическая ёмкость рациона, выражаемая количеством килокалорий от всех источников поступления на потребителя в сутки, осталась практически неизменной (-0,32 %). Однако изменился качественный состав рациона питания: за тот же период увеличились уровни потребления белков и жиров (+5,1 % и +4,1 %) с одновременным снижением уровня углеводов (-4,5 %) (Рисунок 16).

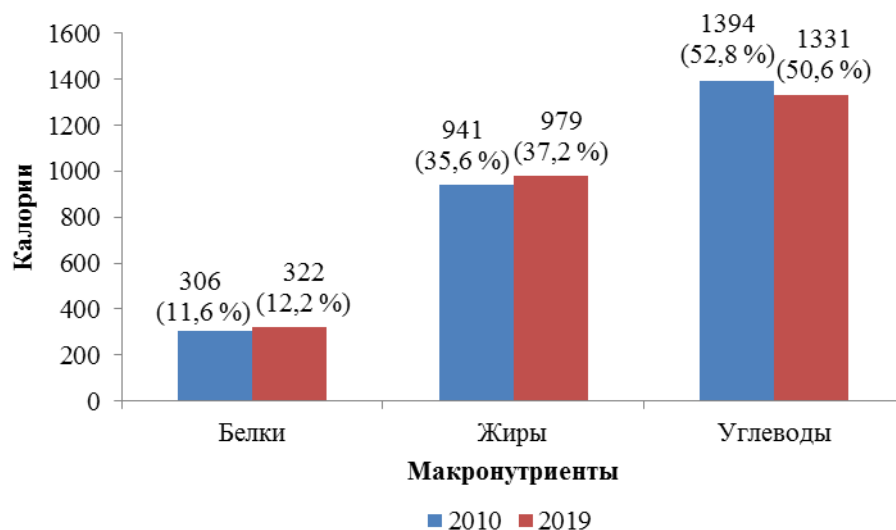


Рисунок 16 – Изменение калорийности рациона питания населения РФ по макронутриентам за период 2010–2019 гг., калории
(в скобках приведены доли макронутриентов в общей калорийности рациона питания)

Наблюдаемая динамика изменения макронутриентов сохранила соотношение между ними (белки : жиры : углеводы – 1:1:4), что и обусловило незначительную изменчивость калорийности рациона населения за наблюдаемый период. При этом несколько изменилась энергетическая доля

между белками, жирами и углеводами: в 2010 г. она составляла 11,6 %, 35,6 % и 52,8 %; в 2019 г. – 12,2 %, 37,2 % и 50,6 % соответственно. Увеличение калорийности рациона на 8,2 % обусловлено продуктами животного происхождения (за счёт белков – на 10,3 %; жиров – 8,9 %). Учитывая также тот факт, что с 2010 г. увеличилось потребление мяса и мясопродуктов (+14,6 %), при этом снизилось потребление масложировой продукции (-5,4 %), а объёмы потребления молочной продукции выросли незначительно (+0,9 %), можно сделать предположение, что увеличение доли жиров с 35,6 % до 37,2 % (данные значения выше рекомендуемой физиологической нормы⁸) в энергетической ценности рациона, особенно за счёт продуктов животного происхождения (+8,9 %), может носить потенциальный атерогенный характер рациона питания населения.

Другим немаловажным аспектом образа жизни населения, отражающим приверженность людей практикам здорового образа жизни, является распространённость употребления алкогольной продукции. Статистическими показателями, косвенно указывающими на объёмы потребления алкогольной продукции в РФ, являются объёмы розничных продаж алкогольной продукции по видам. В целом по РФ с 2010 по 2019 г. снизились объёмы розничных продаж по всем видам алкогольной продукции, кроме коньяка (+8,6 %). Хотя увеличение последнего на фоне общего снижения объёмов розничных продаж не столь значительно (Рисунок 17).

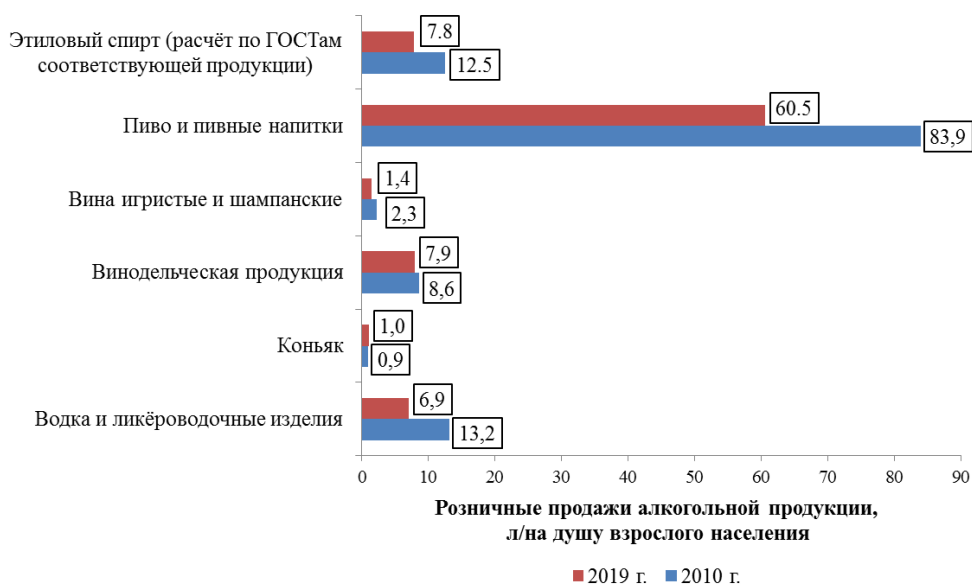


Рисунок 17 – Динамика изменения ежегодного объёма розничных продаж алкогольной продукции в РФ за период 2010–2019 гг., л/на душу взрослого населения

Динамика изменения аналогичных показателей широко варьировалась на уровне федеральных округов, но с сохраняющейся тенденцией к снижению уровней потребления алкогольной продукции (Таблица 12).

⁸ Согласно МР 2.3.1.2432–08 «Нормы физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения Российской Федерации» потребление жиров в энергетической ценности рациона для взрослых мужчин и женщин первых 4-х групп физической активности ограничивается 30,0 %

Таблица 12 – Динамика изменения объёмов розничных продаж алкогольной продукции в РФ и федеральных округах РФ за период 2010–2019 гг. (темпы прироста (убыли) относительно 2010 г. / среднегодовой темпы прироста (убыли)), %

Вид алкогольной продукции	РФ	ДФО	ПФО	СЗФО	СКФО	СФО	УФО	ЦФО	ЮФО
Водка и ликероводочные изделия	-47,0/ -6,5	-40,1/ -4,9	-37,9/ -4,8	-38,1/ -5,1	-78,5/ -14,0	-57,0/ -7,9	-53,8/ -7,8	-49,2/ -6,8	-40,5/ -4,6
Коньяк	8,6/ 1,1	-12,2/ -1,1	44,6/ 4,5	9,5/ 1,3	-42,6/ -5,2	10,8/ 1,9	-3,7/ -0,1	-0,8/ 0,1	33,8/ 4,2
Винодельческая продукция (без вин игристых и шампанских)	-8,5/ -0,8	6,1/ 1,6	-0,6/ 0,1	-3,5/ 0,01	-57,0/ -8,3	-11,9/ -1,1	-23,8/ -2,6	-7,9/ -0,7	-0,4/ 0,3
Вина игристые и шампанские	-36,8/ -4,6	-50,5/ -7,1	-35,7/ -4,4	-30,1/ -3,8	-54,1/ -7,1	-34,7/ -3,9	-30,3/ -3,5	-44,2/ -5,6	-12,9/ -1,1
Пиво и пивные напитки	-27,9/ -3,5	-15,2/ -0,8	-14,3/ -1,5	-32,6/ -3,6	-60,6/ -8,0	-21,6/ -2,1	-36,2/ -4,7	-33,9/ -4,4	-24,4/ -2,4
Этиловый спирт на душу взрослого населения	-37,6/ -5,0	-31,5/ -3,6	-27,2/ -3,3	-33,8/ -4,3	-70,7/ -12	-39,8/ -4,9	-44,2/ -6,1	-40,3/ -5,4	-28,2/ -3,1

Представляет интерес распределение потребления алкогольной продукции (по показателям розничных продаж) на уровне субъектов РФ. На Рисунке 18 видно, что уровни потребления алкоголя растут в направлении с юга на север, т.е. в данном случае, возможно, наблюдается некоторая зависимость потребления алкоголя от погодно-климатического фактора.

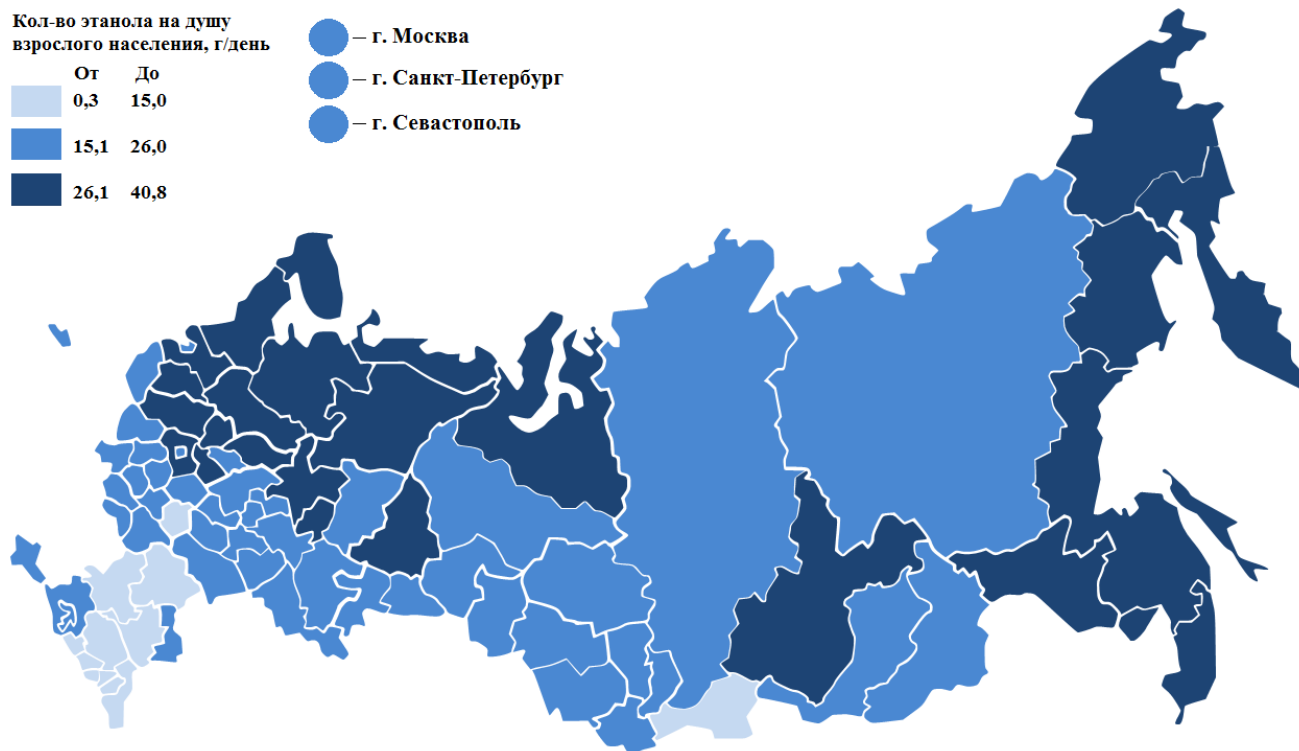


Рисунок 18 – Карта пространственного распределения субъектов РФ по показателю количество этанола, приходящегося на душу взрослого населения, по данным розничных продаж алкогольной продукции в 2019 году, г/день

Снижающиеся объёмы розничных продаж алкогольной продукции, несомненно, позитивная динамика изменения образа жизни населения. Однако немаловажное значение имеют модели потребления алкогольной продукции. Всемирная организация здравоохранения использует показатель «Оценка паттернов употребления алкоголя» или PDS (Patterns of drinking score), который позволяет оценить влияние алкоголя на здоровье населения. Согласно докладу ВОЗ, в котором она использует данный показатель, РФ имеет наибольший балл, что характеризует наиболее рискованный тип употребления алкоголя [203]. Согласно другой классификации моделей потребления алкоголя выделяют три типа: Средиземноморская, Центральноевропейская и Североевропейская. Первые два типа характеризуются порицанием общественного распития алкоголя и различаются лишь в приоритетном выборе алкоголя (для первой – это вино, для второй – пиво). Североевропейская модель характеризуется меньшим порицанием общественного распития алкоголя и преимущественным употреблением крепких напитков (водка). Поэтому часто данную модель ещё называют «Северной» или «Водочной» [263]. В модели потребления алкоголя имеют значение и так называемые «тяжёлые» эпизодические случаи употребления алкоголя (свыше 60 г этанола в день), в результате которых алкоголь проявляет токсичность для организма человека, а также приводит к внешним травмам, в том числе насильственным [39].

По уровню потребления этанола на душу населения Россия заметно выделяется (2-ое место после Израиля), однако уровень ОПЖ самый низкий (Таблица 13). Наблюдаемый феномен может быть объяснён показателем HED (Heavy Episodic Drinking или тяжёлое эпизодическое употребление алкоголя), отражающим долю людей среди употребляющих алкоголь, которые одновременно употребляют 60 г и более чистого этилового спирта хотя бы раз в течение месяца. Существует тенденция перехода в сторону «Центральноевропейской» модели потребления алкоголя (переход от крепких спиртных напитков к слабоалкогольным). Однако, сохраняющаяся практика одномоментного чрезмерного употребления алкоголя (особенно среди лиц мужского пола), приводящая к травмам и отдалённым последствиям из-за токсического воздействия этанола в этих дозах, в том числе по данной причине, не позволяет достигнуть уровня европейских стран по показателю ОПЖ. Согласно статистическим данным, представленным в Таблице 13 наиболее «успешные» (адекватные) модели потребления алкогольной продукции, судя по показателю ОПЖ, показывают Франция, Италия и Израиль [201]. Хотя в первых двух странах потребление алкоголя на душу взрослого населения выше, чем в РФ, однако показатель HED гораздо ниже (в 1,5 и 1,9 раза соответственно). Кроме того, в данных странах вино является наиболее предпочтительным видом алкоголя. В Израиле сравнительно низкий объём потребления алкоголя на душу населения, как и показатель HED, что может обуславливать высокий показатель ОПЖ.

Таблица 13 – Уровни потребления алкогольной продукции в литрах этанола на душу населения (15 лет и старше), а также значения НЕД и ОПЖ по отдельным странам на 2018 год

Страна	Всего этанола, л/человека	Пиво, л/человека	Вино, л/человека	Крепкие виды алкоголя, л/человека	НЕД, %	ОПЖ, годы
Россия	7,69	3,35	1,14	3,21	60,6	72,4
Белоруссия	10,9	2,18	0,91	4,53	34,1	74,6
Латвия	12,6	5,30	1,40	5,10	59,0	75,2
Дания	9,31	3,45	4,22	1,65	40,0	80,8
Германия	10,81	5,64	3,11	2,07	43,1	81,2
Бельгия	9,42	4,46	3,47	1,15	42,1	81,5
Финляндия	8,37	3,97	1,72	1,10	39,0	81,7
Франция	11,24	2,43	6,29	2,35	41,5	82,5
Израиль	2,99	1,74	0,07	1,13	31,1	82,8
Италия	7,81	1,94	5,08	0,79	32,6	83,4

Следующим значимым показателем в группе факторов образа жизни населения является показатель «Доля населения, занимающаяся физической культурой и спортом». Адекватный объём двигательной активности вполне способен длительное время нивелировать негативное влияние нерациональности других факторов, описанных выше. Однако данный фактор изолированно не позволит полностью решить вопрос с уровнем здоровья населения, т.к. является лишь звеном в системе здорового образа жизни, наравне с питанием, отсутствием вредных привычек и воздействием других факторов. В целом по РФ за 2019 г. 43,0% населения систематически занималось физической культурой и спортом. Стоит отметить, что по данным паспорта национального проекта «Демография» [113] в 2019 г. целевое значение показателя должно было составлять 40,3% – т.е. наблюдается некоторое опережение по фактическому достижению целевого показателя (2024 г. – 55,0%). На уровне субъектов РФ не достигли целевого уровня в 2019 г. 16 субъектов РФ. Наименьший уровень зарегистрирован в Еврейской автономной области (26,5%) (Таблица 14, Рисунок 19).

Таблица 14 – Темпы прироста показателей, характеризующих распространённость приверженности систематическим занятиям физической культурой и спортом на уровне РФ и федеральных округов РФ за 2010 и 2019 г., %

АТЕ*	Доля населения, занимающегося ФКиС**, %			Всего спортивных объектов и сооружений, количество сооружений на 100 000 населения		
	2010 г.	2019 г.	Темп прироста относительно 2010 г., %	2010 г.	2019 г.	Темп прироста относительно 2010 г., %
РФ	18,4	45,4	146,7	173,6	236,9	36,5
ЦФО	17,7	44,8	153,1	153,2	235,8	53,9
СЗФО	16,7	43,5	160,5	148,9	211,2	41,8
ЮФО	22,2	47,4	113,5	173,4	220,1	26,9
СКФО	11,5	46,9	307,8	121,2	162,6	34,2
ПФО	19,9	46,7	134,7	200,4	264,4	31,9
УФО	20,0	46,6	133,0	193,0	258,5	33,9
СФО	18,2	44,7	145,6	198,5	260,6	31,3
ДФО	17,9	41,5	131,8	188,8	228,4	20,9

Примечание – *АТЕ – административно-территориальная единица; **ФКиС – физическая культура и спорт

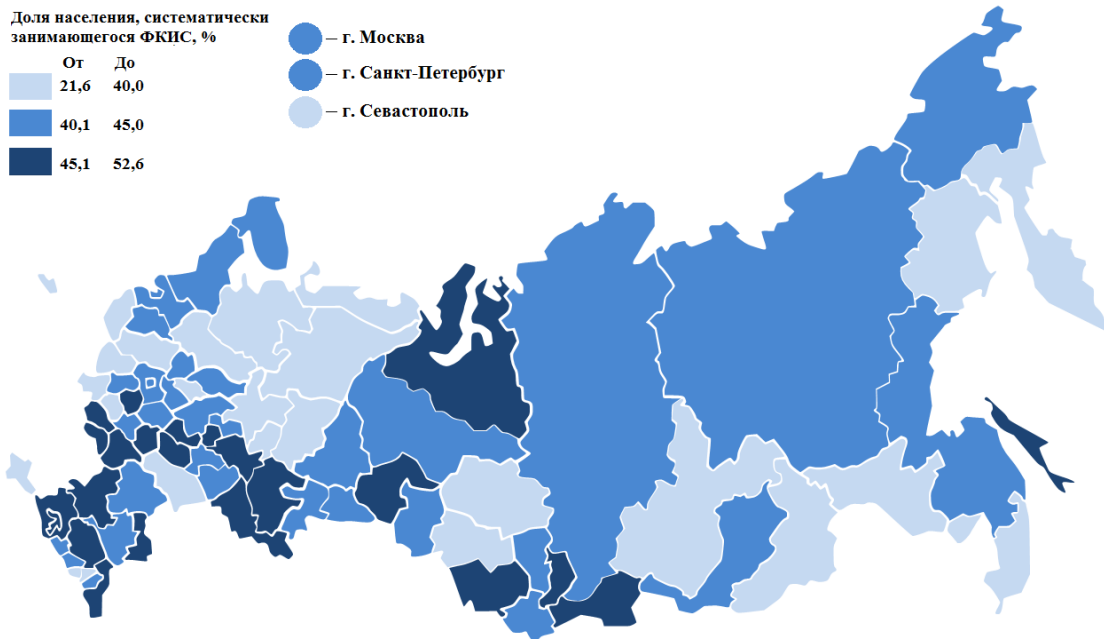


Рисунок 19 – Карта пространственного распределения субъектов РФ по показателю «доля населения, систематически занимающегося физической культурой и спортом» в 2019 г., %

В Краснодарском крае в 2019 г. показатель достиг значения 52,5 %, что практически сопоставимо с целевым уровнем 2024 г. (55,0 %). Значимое увеличение доли населения, систематически занимающегося физической культурой и спортом, может быть связано с увеличением спортивных объектов и сооружений (на 100 000 населения). В среднем по субъектам РФ за анализируемое десятилетие количество спортивных объектов увеличилось в 2,5 раза.

Таким образом, анализ динамики группы показателей, характеризующих образ жизни населения, показал, что количественный и качественный состав рациона питания населения в целом по РФ за период 2010–2019 гг. приблизился к рекомендуемым рациональным нормам потребления. Настораживающим моментом является увеличение в энергетической ценности рациона доли жиров, особенно за счёт жиров животного происхождения, что может свидетельствовать о повышении атерогенности рациона питания и большем распространении болезней системы кровообращения и болезней эндокринной системы, расстройств питания и нарушения обмена веществ. За последнее десятилетие в РФ снизились уровни продаж алкогольной продукции почти всех видов (динамика продаж коньяка – стагнирующая), что может указывать на снижение уровней потребления алкогольной продукции населением. Относительно «позитивным» моментом можно отметить тенденцию к смене модели потребления алкогольной продукции от «крепких» напитков к слабоалкогольным (с северной модели к центральноевропейской и средиземноморской моделям). Сохраняется проблема высокой распространённости тяжёлого эпизодического употребления алкогольной продукции среди населения, что может обуславливать высокие уровни заболеваемости и смертности экзогенной и эндогенной природы. В динамике с 2010 г. увеличилась доля населения, занимающегося

физической культурой и спортом, что может выступать протекторным фактором в условиях высоких уровней заболеваемости и смертности населения от болезней системы кровообращения.

Дескриптивный анализ показателей системы здравоохранения. В России за период 2010–2019 гг. в области здравоохранения установлено разнонаправленное изменение уровней анализируемых показателей данной сферы, на что указывают темпы прироста относительно базового 2010 года и среднегодовые темпы прироста (Таблица 15). В целом по РФ прирост наблюдался в отношении некоторых показателей: число амбулаторно-поликлинических организаций (темп прироста относительно 2010 г. – 25,5 %), их мощность (7,6 %), удельный вес населения, обучившегося основам здорового образа жизни (12,6 %). Кроме того, увеличилась нагрузка на врачей (2,9 %).

Таблица 15 – Динамика изменения показателей группы системы здравоохранения в РФ и федеральных округах РФ за период 2010–2019 гг. (темпы прироста (убыли) относительно 2010 г. / среднегодовой темпы прироста (убыли)), %

Показатели системы здравоохранения	РФ	ЦФО	СЗФО	ЮФО	СКФО	ПФО	УФО	СФО	ДФО
Численность врачей всех специальностей на 10 000 человек населения, человек (на конец года)	-2,8/ -0,3*	-7,3/ -0,8	3,5/ 0,4	-2,5/ -0,3	7,0/ 0,8	-1,1/ -0,1	0/ 0,03	-6,3/ -0,7	-3,4/ -0,4
Численность среднего медицинского персонала на 10 000 человек населения, человек (на конец года)	-3,8/ -0,4	-6,7/ -0,8	-1,7/ -0,2	-2,4/ -0,3	6,6/ 0,7	-4,9/ -0,6	-3,1/ -0,4	-3,2/ -0,4	-0,3/ -0,01
Число больничных коек на 10 000 человек населения (на конец года)	-14,7/ -1,7	-17,0/ -2,0	-12,7/ -1,5	-13,5/ -1,6	-8,6/ -1,0	-14,2/ -1,7	-17,0/ -2,0	-15,3/ -1,8	-12,0/ -1,4
Нагрузка на работников сферы здравоохранения (на конец года, численность населения на одного врача)	2,9/ 0,4	7,8/ 0,9	-3,4/ -0,4	2,5/ 0,3	-6,6/ -0,7	1,1/ 0,2	0/ 0,03	6,7/ 0,8	3,6/ 0,4
Число больничных организаций на 100 000 населения*	-18,2/ -2,5	-25,6/ -3,6	-11,6/ -1,5	-23,1/ -3,2	-10,0/ -1,2	-16,3/ -2,2	-23,4/ -3,2	-11,1/ -1,2	-17,1/ -1,8
Число амбулаторно-поликлинических организаций на 100 000 населения**	25,5/ 2,9	11,2/ 1,4	35,0/ 3,9	6,5/ 0,9	10,7/ 1,6	52,0/ 5,5	42,5/ 4,8	27,2/ 3,4	18,3/ 2,5
Мощность амбулаторно-поликлинических организаций на 10 000 населения (число посещений в смену)	7,6/ 0,8	5,4/ 0,6	11,4/ 1,2	1,6/ 0,2	15,9/ 1,7	12,0/ 1,3	6,4/ 0,7	4,4/ 0,5	13,2/ 1,4
Удельный вес населения, обучившегося основам здорового образа жизни, %	12,6/ _***	2,3/-	161,7/-	-3,8/-	26,0/-	0,5/-	15,1/-	-7,5/-	89,1/-
Доля расходов консолидированных бюджетов на здравоохранение, %	-29,5/ -4,1	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-

Примечание

1 *– темп прироста (убыли) относительно 2010 г. / среднегодовой темпы прироста (убыли); **– нет информации за 2019 год; ***– нет информации по федеральным округам.

2 ЦФО – Центральный федеральный округ; СЗФО – Северо-Западный федеральный округ; ЮФО – Южный федеральный округ; СКФО – Северо-Кавказский федеральный округ; ПФО – Приволжский федеральный округ; УФО – Уральский федеральный округ; СФО – Сибирский федеральный округ; ДФО – Дальневосточный федеральный округ.

Тенденции, регистрируемые среди большинства федеральных округов, за анализируемый период сопоставимы со среднероссийскими тенденциями. Исключением являются СЗФО и СКФО, где увеличилась численность врачей (на 3,5 % и 7,0 %), и снизилась, соответственно, нагрузка на них (-3,4 % и -6,6 %). Кроме того, в СЗФО и ДФО значительно увеличился удельный вес населения, обучившегося основам здорового образа жизни (в 2,6 и 1,9 раза соответственно). В целом по стране на треть (29,5 %) снизилась доля расходов консолидированных бюджетов на здравоохранение. В 11 субъектах РФ (13,0 %) финансирование сектора здравоохранения из консолидированных бюджетов снизилось более чем на 50,0 %, наибольшее снижение зафиксировано в Республике Карелия и Кировской области (63,7 % и 63,3 % соответственно). Несмотря на общероссийскую динамику снижения численности врачей на 10 000 населения, в большинстве субъектов РФ (в 49) показатель вырос в среднем на 9,0 %. В 69 субъектах РФ число больничных организаций на 100 000 тыс. населения снизилось в среднем на 20,0 %; при этом в 63 субъектах увеличилось число амбулаторно-поликлинических организаций на 100 000 тыс. населения (в среднем в этих регионах на 52,8 %), с увеличением их мощности в среднем на 12,6 % в 75 субъектах РФ.

Таким образом, анализируя текущую динамику показателей сферы здравоохранения, можно предположить, что происходит реструктуризация и переориентирование всей системы в сторону наращивания возможностей первичной медико-санитарной помощи, что является важным фактором в борьбе с наиболее актуальными в настоящее время классами заболеваний (болезни системы кровообращения и новообразования).

Дескриптивный анализ показателей экономической сферы. Ситуацию с динамикой изменения экономических показателей за период 2010–2019 гг. в целом можно охарактеризовать как позитивную. На уровне страны значительно увеличились инвестиции в основной капитал на душу населения, валовый региональный продукт на душу населения и среднедушевые денежные доходы (на 105,5 %, 119,4 % и 115,8 % соответственно). Кроме того на 57,1 % снизился уровень зарегистрированной безработицы и на 1,6 % снизился удельный вес населения с денежными доходами ниже величины прожиточного минимума; на 12,4 % снизился удельный вес населения с расходами на продукты питания свыше 50,0 % от потребительских расходов. Анализ структуры потребительских расходов домашних хозяйств показал, что на уровне РФ с 2010 по 2019 г. уменьшилась доля расходов домохозяйств на образование (на 30,8 %), при этом увеличились доля расходов на здравоохранение (на 18,8 %). Ситуация на уровне федеральных округов имела схожие тенденции (Таблица 16).

Таблица 16 – Динамика изменения экономических показателей за период 2010–2019 гг. на уровне РФ и федеральных округов РФ (темп прироста (убыли) относительно 2010 г. / среднегодовой темп прироста (убыли)), %

Экономические показатели	РФ	ЦФО	СЗФО	ЮФО	СКФО	ПФО	УФО	СФО	ДФО
Инвестиции в основной капитал на душу населения (в фактически действовавших ценах)	105,5/ 8,5*	162,7/ 11,5	72,8/ 6,6	22,3/ 3,4	85,0/ 7,2	91,0/ 7,7	91,0/ 7,7	105,1/ 8,8	54,2/ 6,1
Валовый региональный продукт на душу населения	119,4/ 10,4	113,5/ 10,0	123,0/ 10,7	110,7/ 9,9	107,8/ 9,7	121,8/ 10,6	143,8/ 12	125,9/ 10,8	89,4/ 8,5
Среднедушевые денежные доходы населения	85,9/ 7,2	90,4/ 7,5	91,1/ 7,5	97,5/ 8,0	84,0/ 7,2	78,5/ 6,8	68,8/ 6,1	81,2/ 6,9	82,4/ 7,1
Уровень зарегистрированной безработицы по данным Федеральной службы по труду и занятости (на конец года)	-57,1/ -8,6	-50,0/ -6,3	-46,7/ -6,3	-50,0/ -6,9	-70,1/ -12,3	-55,6/ -7,8	-55,0/ -7,4	-50,0/ -7,0	-53,9/ -7,9
Удельный вес населения с денежными доходами ниже величины прожиточного минимума (в процентах от общей численности населения субъекта)**	-1,6/ 0,2	–	–	–	–	–	–	–	–
Удельный вес населения с расходами на продукты питания свыше 50,0 %	-12,4/ -1,2	-18,4/ -2,0	-15,7/ -1,4	1,1/ 0,5	-5,1/ -0,3	-16,3/ -1,6	3,9/ 0,8	-8,9/ -0,8	-52,4/ -6,9
Структура потребительских расходов домашних хозяйств в соответствии с КИПЦ-ДХ***. Расходы на образование	-30,8/ -3,5	-33,3/ -2,5	-50,0/ -1,6	-18,8/ -0,8	-9,1/ 1,9	-35,3/ -3,9	-41,7/ -3,9	-33,3/ -4,0	-42,9/ -2,6
Структура потребительских расходов домашних хозяйств в соответствии с КИПЦ-ДХ. Расходы на здравоохранение	18,8/ 2,0	27,6/ 3,4	32,3/ 3,4	2,8/ 0,8	9,7/ 1,7	2,6/ 0,8	28,1/ 3,2	34,4/ 3,5	16,1/ 2,0
Примечание: 1 *– темп прироста (убыли) относительно 2010 г. / среднегодовой темп прироста (убыли); **– нет информации по федеральным округам; ***– классификатор индивидуального потребления по целям – домохозяйства.									
2: ЦФО – Центральный федеральный округ; СЗФО – Северо-Западный федеральный округ; ЮФО – Южный федеральный округ; СКФО – Северо-Кавказский федеральный округ; ПФО – Приволжский федеральный округ; УФО – Уральский федеральный округ; СФО – Сибирский федеральный округ; ДФО – Дальневосточный федеральный округ.									

Таким образом, положительными моментами в экономических показателях являются увеличение инвестиций в основной капитал и увеличение валового регионального продукта на душу населения. В тоже время, несмотря на рост среднедушевых доходов, реальные доходы значительной части населения могут быть ниже, к тому же уровень потребительских расходов с 2010 г. в целом по РФ вырос больше (+115,8 %), чем доходы (+85,9 %). Зарегистрированный уровень безработицы, вероятно, не отражает реальную картину на рынке труда, ввиду недоучёта всех нетрудоустроенных, но его снижение может характеризовать динамику ситуации в целом. Интересным выглядит структура потребительских расходов, в которой выросла доля затрат домохозяйств на здравоохранение при этом снизилась доля затрат на образование: население предпочтительно понесёт траты на лечение возникших или уже имеющихся заболеваний, чем траты на повышение уровня образования, которое косвенно может минимизировать нарушение здоровья (здоровьесберегающее поведение, более высокий социально-экономический статус). Также, возможно, свою роль сыграло и то, что изменился

возрастной состав населения в сторону старения (уменьшение доли детей из-за низкой рождаемости и увеличение доли людей старшего поколения, в том числе, ввиду повышения качества диагностики и лечения дегенеративных возраст-ассоциированных заболеваний). Это может быть объяснено тем, что взрослое население не столь активно в повышении собственного образовательного уровня, а увеличивающееся бремя заболеваний с возрастом заставляет тратить больше средств на товары и услуги сектора здравоохранения.

Дескриптивный анализ группы социально-демографических показателей. Данная группа факторов в комплексе с экономическими показателями влияет на состояние здоровья населения, обуславливая социально-экономический статус человека, который в значимой степени определяет силу влияния других факторов. Факторы социальной природы детерминируют уровень психосоциального стресса, который может увеличивать распространённость развития неотложных (острых) кардиологических состояний (инфаркт и пр.) и острых расстройств мозгового кровообращения (инсульт и пр.). Перечень и пространственные характеристики приоритетных факторов психосоциального стресса представлены в Таблице 17.

Таблица 17 – Динамика изменения показателей психосоциального стресса на уровне РФ и федеральных округов РФ за период 2010–2019 гг. (темпы прироста (убыли) относительно 2010 г. / среднегодовой темпы прироста (убыли)), %

Показатели психосоциального стресса	РФ	ЦФО	СЗФО	ЮФО	СКФО	ПФО	УФО	СФО	ДФО
Коэффициент Джини, %**	-2,4/-0,3*	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-
Доля занятого населения, рабочее время которых превышает 40 часов в неделю, %***	-1,7/ -	35,7/ -	8,5/ -	-42,2/ -	33,3/ -	-12,2/ -	-10,2/ -	24,1/ -	22,2/ -
Отработано в среднем на одного занятого часов в неделю***	-0,8/ -	-0,5/ -	-0,8/ -	-0,8/ -	-1,1/ -	-1,3/ -	-1,3/ -	-0,3/ -	2,5/ -
Доля расходов консолидированных бюджетов на социальную политику, %**	12,5/ 1,7	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-
Соотношение браков и разводов (на 1000 браков приходится разводов)	24,1/ 2,7	19,1/ 2,2	20,6/ 2,5	18,9/ 2,3	44,1/ 4,2	27,8/ 3,1	25,8/ 3,0	29,1/ 3,1	17,8/ 2,0
Коэффициенты демографической нагрузки (оценка на конец года), на 1000 человек трудоспособного возраста приходится лиц нетрудоспособного возраста	23,8/ 2,4	22,2/ 2,3	24,3/ 2,5	20,8/ 2,2	12,2/ 1,3	26,7/ 2,7	28,3/ 2,8	27,4/ 2,8	26,3/ 2,7
Число зарегистрированных преступлений, на 100 000 человек населения	-23,8/ -3,7	-24,7/ -3,8	-20,8/ -3,0	-12,2/ -1,6	-10,8/ -1,5	-28,4/ -4,4	-31,0/ -5,0	-20,6/ -3,1	-17,4/ -2,6
Общая площадь жилых помещений, приходящая в среднем на одного жителя (на конец года, квадратных метров)	16,4/ 1,7	14,6/ 1,5	13,8/ 1,5	16,0/ 1,7	20,4/ 2,1	20,3/ 2,1	16,1/ 1,7	17,3/ 1,8	8,7/ 0,9

Примечание: 1* – темпы прироста (убыли) относительно 2010 г. / среднегодовой темпы прироста (убыли); ** – отсутствуют данные по федеральным округам; *** – данные имеют прерывистый характер – среднегодовой темпы прироста не рассчитывается.

2: ЦФО – Центральный федеральный округ; СЗФО – Северо-Западный федеральный округ; ЮФО – Южный федеральный округ; СКФО – Северо-Кавказский федеральный округ; ПФО – Приволжский федеральный округ; УФО – Уральский федеральный округ; СФО – Сибирский федеральный округ; ДФО – Дальневосточный федеральный округ.

По данным Росстата с 2010 по 2019 г. на 2,4 % снизилось значение коэффициента Джини, который отражает степень расслоения в обществе по экономическому неравенству. По данным всемирного банка уровень данного индекса в РФ на 2018 г. по доходам населения составил 37,5, что определило место России в третьем квартиле стран вместе с Грузией, Литвой, США и др. По субъектам РФ индекс варьировался от 33,4 % (в Республике Ингушетия) до 43,7 % (в Ямало-Ненецком автономном округе). Как показано ранее (параграф 1.3), социально-экономический статус (СЭС) имеет существенное значение при реализации факторов риска среди населения, и при его низком уровне среди большинства популяции увеличивается распространённость заболеваний, в том числе неинфекционной природы, что может значимо трансформирует медико-демографические процессы.

Следующий показатель, характеризующий психосоциальный стресс населения, – продолжительность рабочего времени трудящихся. В целом по РФ за период 2012–2019 гг. незначительно снизилась доля людей, работающих свыше 40 часов в неделю⁹, и уменьшилось общее количество часов, приходящихся на занятого сотрудника в неделю. По-прежнему, около 6,0 % трудоспособного населения РФ работает свыше 40 часов в неделю (минимум в Курской области – 0,1 %; максимум в Курганской области – 18,1 %). Хотя ни в одном из субъектов РФ в среднем нет превышения общего количества часов на одного занятого (минимум в Республике Алтай – 34,6 ч; максимум в Еврейской автономной области – 39,4 ч). Существующие тенденции по федеральным округам РФ свидетельствуют, что, несмотря на незначительное снижение общего количества времени проводимого трудоспособным населением за работой, в среднем по федеральным округам регистрируется тенденция к увеличению доли людей, работающих свыше 40 часов в неделю (+7,4 % относительно 2012 г.). Увеличение длительности рабочего времени сокращает возможности процессов восстановления вследствие повышенных психических и физических нагрузок, и может приводить к синдрому хронической усталости. Данный синдром в условиях неблагоприятных факторов среды обитания и образа жизни (низкий социально-экономический статус, неблагоприятная экологическая обстановка) может способствовать увеличению распространённости заболеваний, в том числе неинфекционной природы (болезни системы кровообращения и др.).

С 2010 г. на уровне РФ увеличилась доля расходов консолидированных бюджетов на социальную политику, включавшую расходы на пенсионное обеспечение, социальное обеспечение, охрану материнства и детства и другие. Данная статья расходов имеет поддерживающее влияние в отношении социально и экономически незащищённых слоёв населения, позволяя сохранять социально-экономический статус отдельных слоёв населения на относительно приемлемом уровне, сдерживая распространение заболеваний неинфекционной природы среди них. В этой связи увеличение данного показателя является «позитивным»

⁹ Согласно статье 91 ТК РФ нормальная продолжительность рабочей недели не может превышать 40 часов в неделю

моментом для показателя ОПЖ, хоть и в меньшей степени затрагивая трудоспособное население. В среднем по субъектам РФ доля расходов на социальную политику в 2019 г. составила 21,1 %; рост относительно 2010 г. в среднем составил 21,7 %.

Другим фактором психосоциального стресса среди населения является увеличение количества разводимости семейных пар. С 2010 г. на четверть увеличилось соотношение разводов к бракам: так в 2019 г. на каждую тысячу браков приходилось 653 развода. Среди субъектов РФ наименьшее количество разводов зафиксировано в Чеченской Республике (157 на 1 000); наибольшее – в Ленинградской области (980 на 1 000). Увеличение данного показателя может являться закономерным следствием демографического перехода в ходе которого меняются матримониальное и прокреативное поведение населения. Возможно, данная тенденция имеет «эволюционный» характер изменения традиционной семьи и моделей рождаемости на формы гражданского брака и малодетности [25, 28, 84]. С другой стороны, проблемы одиночества и угрозы здоровью для разведённых людей, в особенности старшего возраста, имеют под собой научные основания [190, 286, 297, 298, 314] и могут выступать негативными факторами на популяционном уровне, приводящими к увеличению показателей заболеваемости и смертности, и, как следствие, снижению показателя ОПЖ.

Увеличившийся за последнее десятилетие показатель демографической нагрузки (на 23,8 %) напрямую связан с текущей демографической ситуацией: низкие коэффициенты рождаемости, а также улучшение медицинских технологий диагностики и лечения дегенеративных возраст-ассоциированных заболеваний взрослого населения старших возрастов, привели к ускорению популяционной динамики старения. В результате роста данного показателя наблюдается увеличение трудовой, социальной и других видов нагрузки на трудоспособное население, что может повышать риски для здоровья данной группы населения.

В позитивную сторону изменился показатель числа зарегистрированных преступлений: на уровне РФ относительно 2010 г. он снизился на 23,8 %. На уровне субъектов РФ наибольшее снижение зафиксировано в Астраханской области ((минус) 48,8 %), наибольшее увеличение в Республике Тыва (87,2 %). Преступность среди населения помимо увеличения психосоциального стресса в некоторых своих формах имеет явный прямой ущерб популяционному здоровью (насилие, убийства и т.д.).

Следующим фактором психосоциального стресса является жилая площадь, приходящаяся на одного жителя. В 2019 г. на уровне РФ данный показатель увеличился на 16,4 %. Наибольшее снижение показателя произошло в Чукотском автономном округе – на 22,0 %, наибольшее увеличение – в Чеченской Республике (67,5 %). Недостаточная площадь жилого помещения может привести к ряду рисков для здоровья, в том числе психоэмоционального генеза.

Помимо площади жилых помещений немаловажное значение имеет обустроенность жилья системами водоотведения, водопровода и, что актуально для большинства территорий России,

отопления. Отсутствие инженерных сетей и сооружений, равно как и их неудовлетворительное состояние, могут привести к увеличению риска распространения заболеваний инфекционной и неинфекционной природы среди населения [4, 18, 63, 235]. По РФ за период 2010–2019 гг. наблюдалось улучшение ситуации с обеспеченностью жилья базовыми коммунальными системами: с 2010 г. темпы прироста общей площади жилого фонда, оборудованной водопроводом, водоотведением и отоплением составили 8,4 %, 7,7 % и 4,8 % соответственно (Таблица 18).

Таблица 18 – Показатели благоустройства жилого фонда РФ и федеральных округов РФ за период 2010–2019 гг. (темпы прироста (убыли) относительно 2010 г. / среднегодовой темпы прироста (убыли)), %

Удельный вес общей площади, оборудованной:	РФ	ЦФО	СЗФО	ЮФО	СКФО	ПФО	УФО	СФО	ДФО
водопроводом, %	8,4/0,9	7,6/0,8	3,2/3,5	11,5/1,2	11,0/1,2	11,9/1,3	5,0/0,5	12,9/1,4	-4,4/-0,5
водоотведением (канализацией), %	7,7/0,9	6,5/0,7	2,4/3,8	11,2/1,2	12,2/1,3	13,1/1,4	3,6/0,4	10,0/1,1	-5,6/-0,6
отоплением, %	4,8/0,5	3,8/0,4	3,8/3,6	7,6/0,8	6,5/0,7	5,4/0,6	4,4/0,5	9,2/1,0	-7,8/-0,9

В динамике с 2010 по 2019 г. на уровне федеральных округов установлено увеличение удельного веса жилого фонда, оборудованного инженерными сетями и коммуникациями, особенно водопроводом (диапазон – от 3,2 до 12,9 %) и водоотведением (диапазон – от 2,4 до 13,1 %) (Таблица 18). Исключение составил Дальневосточный федеральный округ, в котором регистрировалось снижение по всем анализируемым показателям с отрицательными среднегодовыми темпами прироста.

Наиболее важным показателем данной группы факторов является характеристика уровня образования населения. Как уже было показано в Параграфе 1.2, образовательный уровень индивида является одним из основных факторов социально-экономического статуса, от которого во многом зависит его здоровье. С 2010 г. в РФ увеличилась доля занятого населения с высшим образованием (от 28,9 до 34,2 %, среднегодовой темпы прироста составил 1,9 %) (Рисунок 20). Аналогичные тенденции наблюдались и на уровне федеральных округов РФ (Таблица 19).

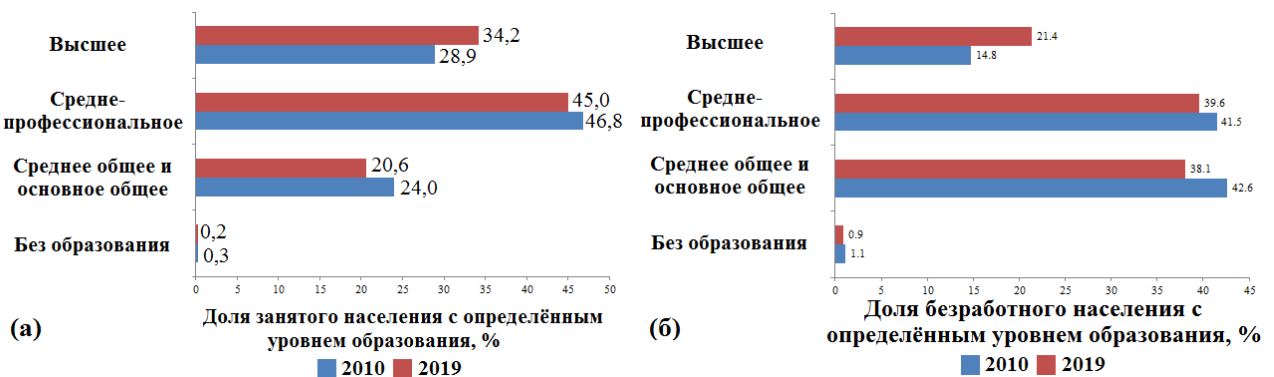


Рисунок 20 – Динамика изменения доли занятого (а) и безработного населения (б) с соответствующими уровнями образования на уровне РФ за период 2010–2019 гг., %

Таблица 19 – Динамика изменения показателей «Доля населения, в возрасте 15–72 лет, имеющих высшее образование» по группам занятости (занятые/безработные) за период 2010–2019 гг. на уровне РФ и федеральных округов РФ (темпы прироста (убыли) относительно 2010 г. / среднегодовой темпы прироста (убыли)), %

Доля населения с высшим образованием	РФ	ЦФО	СЗФО	ЮФО	СКФО	ПФО	УФО	СФО	ДФО
занятое, %	18,3/ 1,9	17,0/ 1,8	9,1/ 1,0	12,7/ 1,4	19,9/ 2,1	24,7/ 2,5	27,2/ 2,7	18,6/ 1,9	11,9/ 1,3
безработное, %	44,6/ 4,2	40,6/ 4,0	42,0/ 4,2	35,2/ 3,6	53,3/ 5,1	43,8/ 4,4	51,6/ 5,1	37,5/ 3,7	31,1/ 3,7

Данные, представленные на Рисунках 20 (а) и (б) свидетельствуют, что за последние 10 лет на уровне РФ произошло увеличение доли населения с высшим образованием как в когорте занятых, так и в когорте безработных. В особенности рост обеспечивается снижением доли людей с «базовым» средним образованием (1–11 классы). Кроме того, люди с высшим и средним специальным образованием чаще всего трудоустроены, в отличие от людей, уровень образования которых ограничивается только средним образованием. Доля населения, не имеющего основного общего образования (1–9 классы), за тот же период в целом по России снизилась: с 0,3 до 0,2 % – среди занятого населения; и с 1,1 до 0,9 % – среди безработного населения. На уровне субъектов РФ в 2019 г. наименьшая доля занятого населения, имеющего высшее образование, регистрировалась в Забайкальском крае (23,1 %); наибольшая доля – в г. Москва (50,4 %).

Таким образом, анализ динамики социально-демографических показателей в Российской Федерации и федеральных округах за 2010–2019 гг., представляющих факторы психосоциального стресса, отразил как позитивные, так и негативные тенденции. К положительным моментам следует отнести снижение коэффициента Джини (показатель расслоения общества по фактическому распределению доходов) на 2,4 % относительно 2010 года; увеличение доли расходов консолидированных бюджетов на социальную политику на 12,5 %; снижение числа зарегистрированных преступлений на 23,8 % (диапазон по федеральным округам – от 10,8 до 31,0 %); увеличение общей площади, приходящейся в среднем на одного жителя на 16,4 % (диапазон по федеральным округам – от 8,7 до 20,4 %). Позитивным фактом является увеличение в структуре образовательного уровня населения (на 5,3 %) доли лиц с высшим образованием среди трудоустроенных. Среди безработных также увеличилась доля лиц с высшим образованием (+6,6 %), что вероятно связано с переориентированием рынка труда, хотя по-прежнему в данной категории наибольшую долю в структуре занимает население со средним общим образованием (42,6 %). В то же время ряд факторов усугубляют психосоциальную нагрузку на население. Так, несмотря на снижение доли «трудоголиков» (рабочее время свыше 40 часов в неделю) на 1,7 % в

стране, разброс значений показателя по федеральным округам находился от (минус) 42,2 % (Южный федеральный округ) до 35,7 % (Центральный федеральный округ). Однако среднее время работы в целом за 10 лет по РФ снизилось на 0,8 %. Также в связи с изменением возрастной структуры населения РФ в сторону увеличения доли лиц старше трудоспособного возраста, наблюдается увеличение коэффициента демографической нагрузки относительно 2010 г. на 23,8 % (диапазон по федеральным округам – от 12,2 до 28,3 %). Одним из отрицательных моментов в сфере социально-демографических факторов также является увеличение на 24,1 % показателя количества разводов супружеских пар (диапазон по федеральным округам – от 17,8 до 44,1 %).

Таким образом, установлено, что за исследуемый период 2010–2019 гг. по большинству показателей среды обитания и образа жизни произошли позитивные изменения, с выявлением региональной дифференциации на территориях РФ. Динамика изменения отдельных групп факторов указывают на потенциальные предпосылки для качественных изменений медико-демографических показателей в сторону их улучшения.

Санитарно-эпидемиологическая ситуация на большинстве субъектов РФ в целом имеет позитивные тенденции, при этом присутствуют факторы потенциального замедления темпов прироста санитарно-эпидемиологических показателей за счёт показателей, характеризующих условия труда работающего населения. Изменения качественных и количественных характеристик образа жизни населения демонстрируют положительный тренд существующего запроса общества в поддержании принципов здорового образа жизни, основой которых являются естественные потребности человека в правильном питании и двигательной активности. Негативным фактором в данной группе остаётся опасный для здоровья тип употребления алкогольной продукции населением. Положительными моментами в сфере здравоохранения можно считать увеличение организаций амбулаторно-поликлинической помощи и их мощности, при этом наблюдается сокращение численности медицинского персонала и общего числа медицинских организаций. Статистические данные экономических показателей территорий РФ за исследуемый период фактически отражали позитивную динамику. Однако для полноты понимания реальных процессов в данной группе факторов требуются углублённые эконометрические исследования. Показатели социально-демографической сферы имели разнонаправленную динамику изменения. К показателям с позитивной динамикой изменения следует отнести: увеличение расходов на социальную политику, снижение уровня преступности, повышение образовательного уровня населения. К показателям с установленными негативными тенденциям относятся: увеличение доли «трудоголиков» на ряде территорий РФ, увеличение коэффициентов демографической нагрузки, увеличение показателя разводов семейных пар.

4.2 Сравнительный структурно-динамический и пространственный анализ медико-демографических показателей (смертность, ОПЖ) субъектов РФ

Динамический анализ медико-демографических показателей продемонстрировал, что за период 2006–2019 гг. смертность от всех причин всего населения РФ снизилась относительно 2006 г.¹⁰ на 19,1 %, среднегодовой темп убыли составил 1,6 %. Наиболее заметно снизилась смертность мужского населения РФ от всех причин (на 24,1 % относительно 2006 г., среднегодовой темп убыли составил 2,1 %). Тенденция снижения показателя смертности от всех причин характерна и для женского населения РФ (14,3 %), но в меньшей степени относительно смертности мужского населения, среднегодовой темп убыли составил 1,2 % (Рисунок 21).

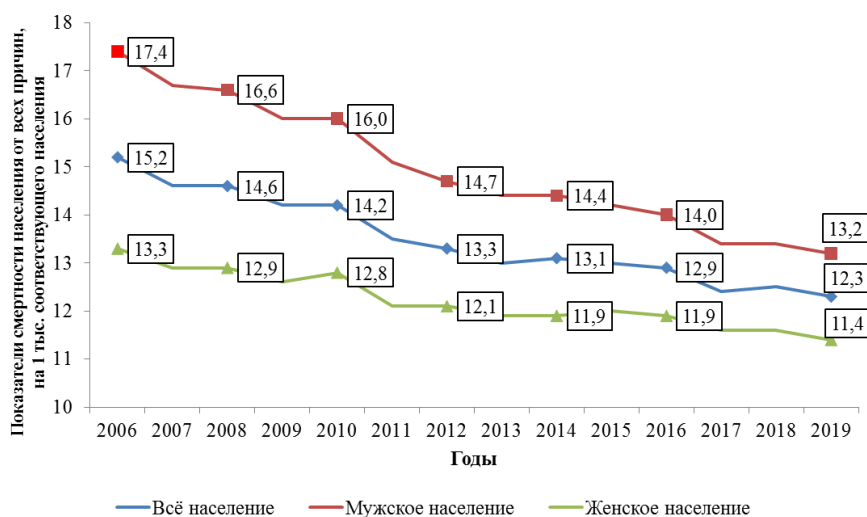


Рисунок 21 – Динамика изменения показателя смертности от всех причин всего населения РФ за период 2005–2019 гг., случаев на 1 тыс. соответствующего населения

Значения общей смертности всего населения 2019 г. (12,3 %) были достигнуты на фоне реализации ряда государственных программ, нацеленных на улучшение состояния здоровья населения (приоритетный национальный проект «Здоровье», 2006–2018 гг.; концепция демографической политики, 2007–2025 гг.; и др.). В результате течения пандемии COVID-19 увеличились значения общей смертности, из-за чего подверглись корректировке плановые значения индикатора по показателю «Обеспечение устойчивого роста численности населения Российской Федерации» (Рисунок 22) [45]. Прогнозируемое значение общей смертности в 2021 г. согласно Единому плану ожидается равным 15,6 %, что выше последнего допандемийного уровня 2019 г. на 26,8 %. Ретроспективно данное значение регистрировалось в период между 2005 г. (16,1 %) и 2006 г. (15,2 %). Запланированное рубежное значение 2024 года (13,1 %) выведет уровень общей смертности на тот, что

¹⁰ Начальная точка периода была принята из соображений охватить динамику изменения медико-демографических показателей, включающую в себя начало реализации Концепции демографической политики РФ на период до 2025 года.

фиксировался в 2014 году. Для реализации запланированного целевого значения общей смертности 2030 г. (11,5 ‰) необходимо достичь её снижения ещё на 12,2 % от планируемого уровня 2024 года.

В возрастной группе «трудоспособное население» показатель общей смертности снизился относительно базового уровня (2006 г.) на 35,1 %, среднемноголетний темп убыли составил 3,5 %. Более выраженное снижение смертности в данной возрастной группе регистрировалось у мужского населения – 37,3 %. Несмотря на более быстрые темпы убыли общей смертности у мужского населения, кратность превышения уровней общей смертности мужского населения над женским в 2006 году составила – 3,8 раза; в 2019 году – 3,4 раза (Рисунок 23).

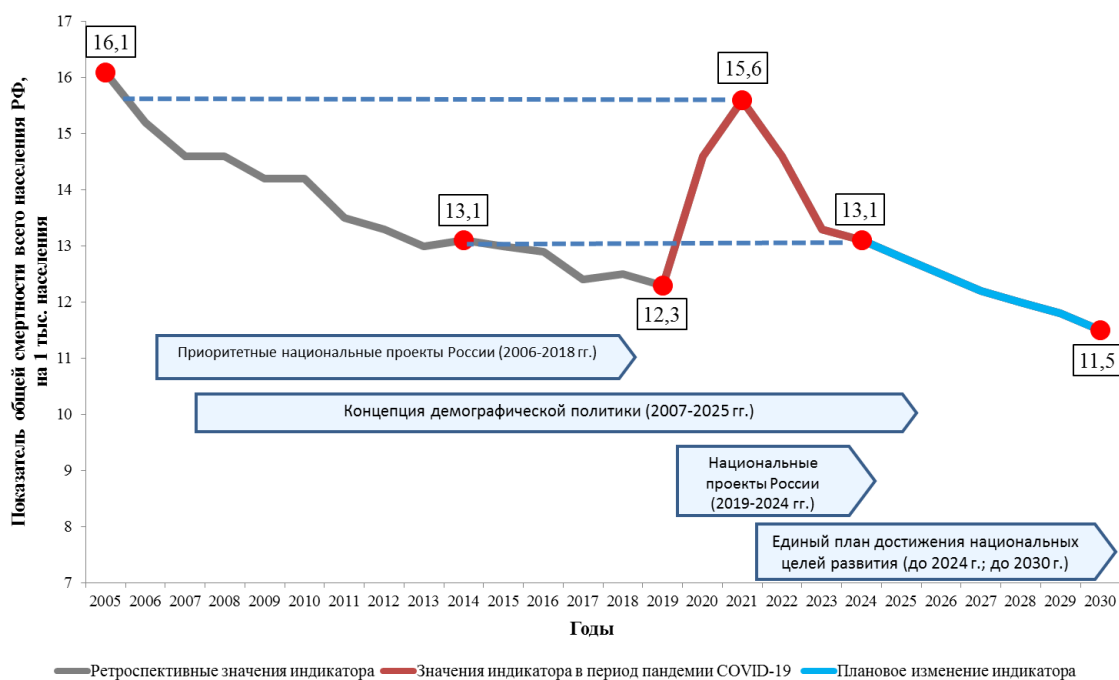


Рисунок 22 – Динамика показателя смертности (индикаторный показатель) от всех причин всего населения РФ за период 2005–2019 гг. с плановыми значениями, случаев на 1 тыс. населения

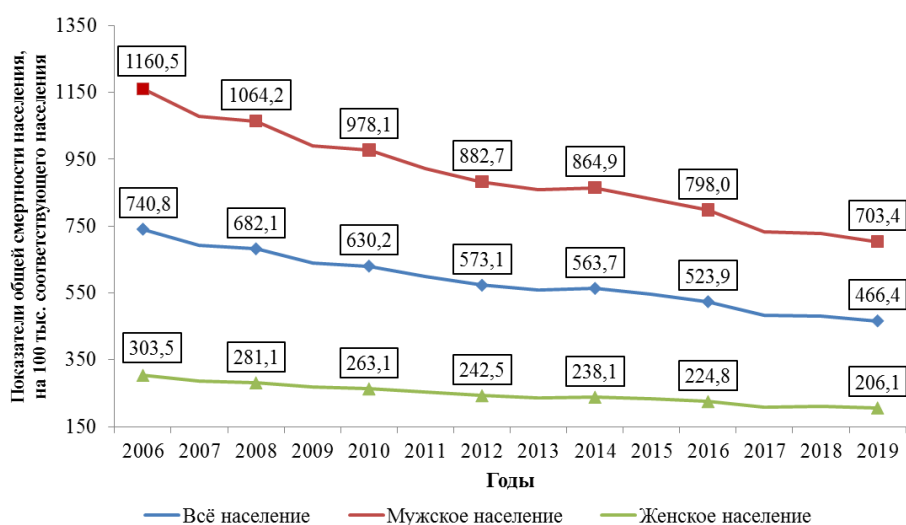


Рисунок 23 – Динамика показателей общей смертности трудоспособного населения РФ за период 2006–2019 гг., случаев на 100 тыс. соответствующего населения

Чтобы достичь целевого значения смертности от всех причин трудоспособного населения к 2024 г. (350 случаев на 100 тыс. населения) её необходимо снизить на 27,6 % (относительно базисного 2017 г.) [114], увеличивая среднесрочный темп убыли до 4,3 % вместо наблюдающегося в настоящий момент 3,5 %. Ретроспективно установлено, что подобное снижение в прошлый раз произошло за девять лет: за период с 2006 г. по 2015 г. смертность снизилась на 26,4 %. Текущая задача, предполагает достижение подобного результата за 7 лет.

Анализ структуры общей смертности населения РФ за 2019 г. показал, что для мужского и женского населения приоритетными причинами смертности являются «Болезни системы кровообращения» и «Онкологические заболевания» (43,9 % и 17,8 % для мужчин; 49,6 % и 15,5 % для женщин соответственно). Отличия между данными группами населения по структуре смертности регистрируются в следующих по приоритетности причинах смерти. Для мужского населения следующей приоритетной причиной смертности являются «Внешние причины» (11,7 %). В структуре общей смертности женского населения третье ранговое место занимают «Симптомы, признаки и отклонения от нормы, выявленные при клинических и лабораторных исследованиях, не классифицированных в других рубриках» (8,8 %). В структуре смертности от всех причин мужского населения данная причина занимает 5-ое ранговое место (5,1 %). Четвёртое ранговое место в структуре общей смертности мужского населения занимают «Болезни органов пищеварения» (5,9 %), в структуре общей смертности женского населения данная причина занимает 5-ое ранговое место (5,1 %). На 4-ом ранговом месте в структуре смертности от всех причин женского населения находятся «Болезни нервной системы» (7,0 %) (Рисунок 24).

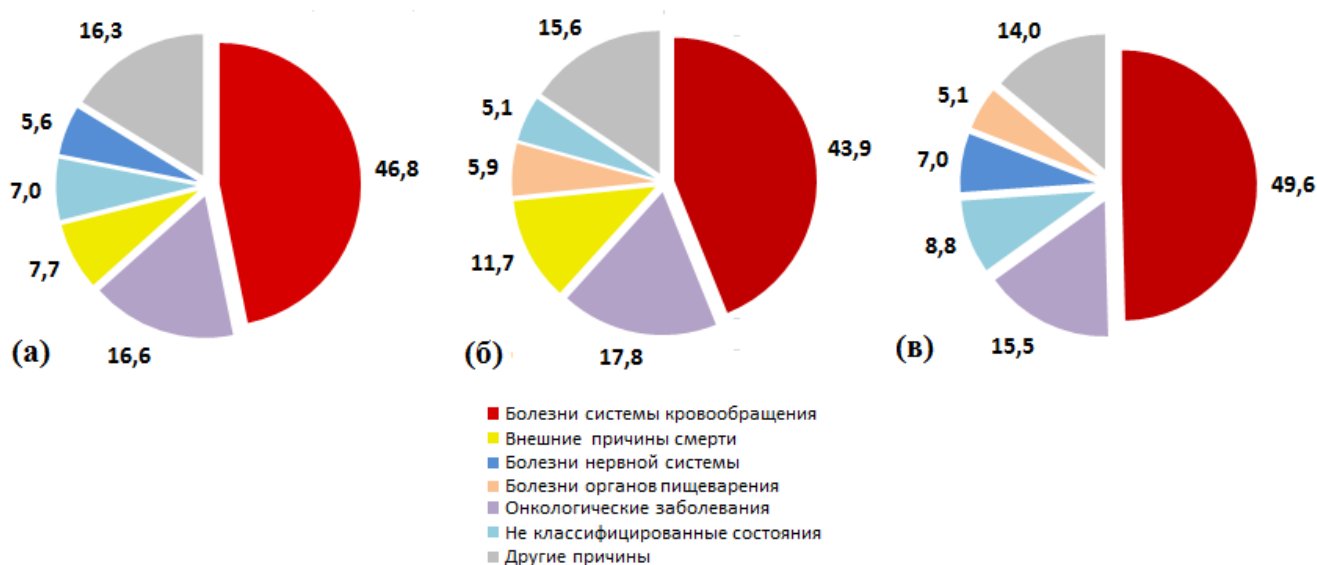


Рисунок 24 – Структура смертности от всех причин (а) всего, (б) мужского и (в) женского населения РФ в 2019 году, %

Анализ пространственного распределения уровней общей смертности всего населения РФ за 2019 г. показал, что её наибольшие уровни регистрировались в Тверской, Новгородской и Псковской областях; наименьшие – в Республике Ингушетия, Чеченской Республике и Ямало-Ненецком автономном округе. Диапазон по субъектам РФ составил от 3,1 до 16,8 ‰ (Рисунок 25).

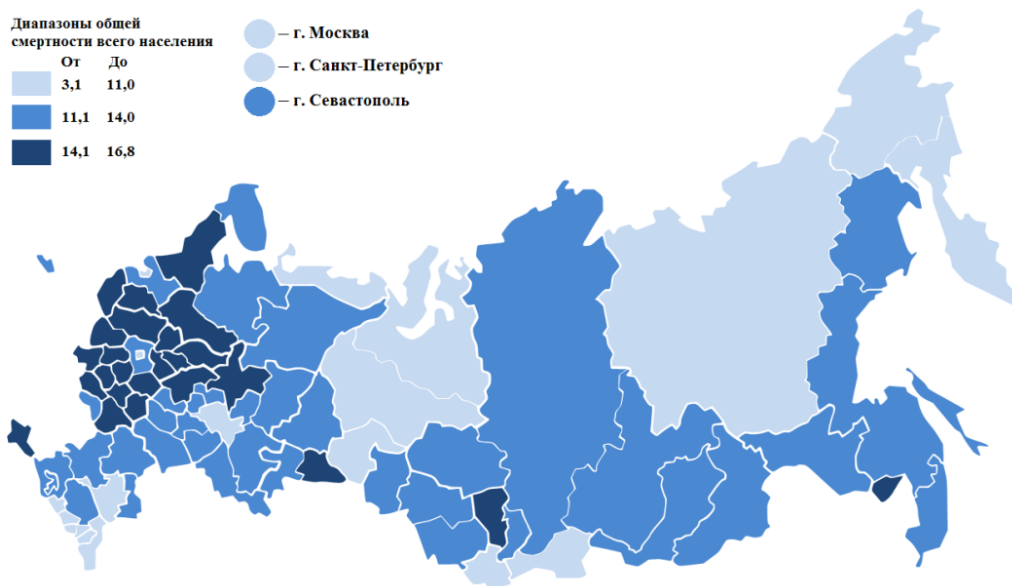


Рисунок 25 – Нестандартизованные показатели общей смертности всего населения субъектов РФ в 2019 г., ‰

В случае стандартизации¹¹ показателей общей смертности всего населения субъектов РФ картина распределения данных показателей меняется, и можно наблюдать северо-восточный градиент смертности (Рисунок 26) [61, 139].

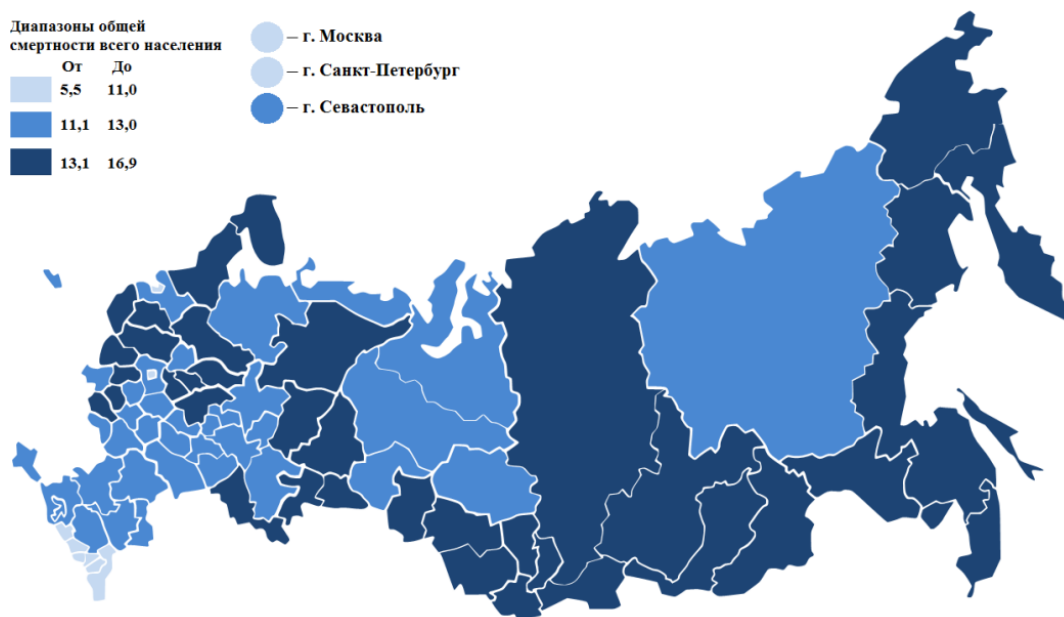


Рисунок 26 – Стандартизованные показатели общей смертности всего населения субъектов РФ в 2019 г., ‰

¹¹ В качестве стандарта принята возрастная структура населения РФ за 2019 год

Так, при анализе стандартизованных показателей смертности ситуация с «лидирующими» и «отстающими» субъектами меняется, в некоторых случаях кардинально: например, Республика Тыва по фактическим показателям смертности находилась на 7-ом ранговом месте, тогда как по стандартизованным показателям на 85-ом (Таблица 20).

Таблица 20 – Ранжированные показатели фактической и стандартизованной смертности от всех причин всего населения субъектов РФ за 2019 г., случаев на 1 тыс. населения

Субъект РФ	Фактические значения смертности с указанием места по рангу	Место по рангу по стандартизованным показателям смертности	Субъект РФ	Стандартизованные значения смертности с указанием места по рангу	Место по рангу по фактическим показателям смертности
Республика Ингушетия	3,1 (1)	1	Республика Ингушетия	5,5 (1)	1
Чеченская Республика	4,4 (2)	8	город Москва	8,2 (2)	13
Ямало-Ненецкий автономный округ	4,7 (3)	30	Республика Дагестан	8,3 (3)	4
Республика Дагестан	4,8 (4)	3	город Санкт-Петербург	9,8 (4)	18
Ханты-Мансийский автономный округ	6,1 (5)	11	Карачаево-Черкесская Республика	10,0 (5)	10
Республика Саха (Якутия)	7,9 (6)	22	Кабардино-Балкарская Республика	10,3 (6)	8
Республика Тыва	8,3 (7)	85	Республика Северная Осетия-Алания	10,3 (7)	15
Кабардино-Балкарская Республика	8,4 (8)	6	Чеченская Республика	10,7 (8)	2
Ненецкий автономный округ	8,7 (9)	21	Республика Татарстан	11,1 (9)	19
Карачаево-Черкесская Республика	9,1 (10)	5	Республика Калмыкия	11,3 (10)	12
.....					
Смоленская область	15,1 (76)	60	Приморский край	14,6 (76)	55
Рязанская область	15,1 (77)	31	Иркутская область	15,0 (77)	47
Курганская область	15,2 (78)	61	Хабаровский край	15,0 (78)	52
Орловская область	15,3 (79)	53	Сахалинская область	15,0 (79)	38
Владимирская область	15,5 (80)	56	Магаданская область	15,2 (80)	25
Ивановская область	15,7 (81)	59	Чукотский автономный округ	15,6 (81)	11
Тульская область	15,8 (82)	44	Забайкальский край	15,9 (82)	33
Тверская область	16,2 (83)	67	Амурская область	16,5 (83)	60
Новгородская область	16,3 (84)	70	Еврейская автономная область	16,6 (84)	64
Псковская область	16,8 (85)	72	Республика Тыва	16,9 (85)	7

Анализ показателей приоритетной причины смертности – БСК всего населения РФ за период 2006–2019 гг. показал тенденцию к снижению. Темп убыли смертности в данном классе относительно базисного уровня (2006 г.) составил 33,7 %, а среднееголетний темп убыли составил 3,1 %. Показатели уровня смертности между мужским и женским населением не имели значимых отличий (отклонения между ними составляли не более 5,5 %). За анализируемый период (2006–2019 гг.) уровни смертности женского населения от БСК регистрировались на более высоком уровне относительно показателей смертности мужского населения вплоть до 2016 года, когда соотношение изменилось и при сохраняющейся тенденции снижения уровней смертности среди обоих полов от БСК смертность мужского населения стала превалировать над смертностью женского населения (Рисунок 27).

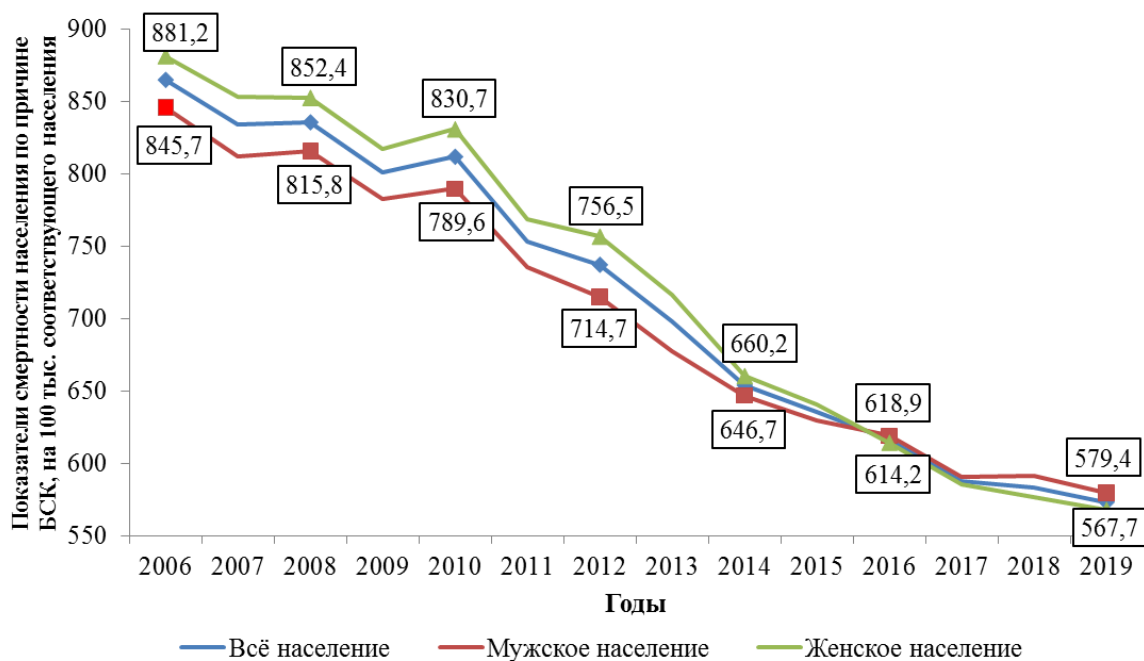


Рисунок 28 – Динамика показателя смертности по причине БСК мужского, женского и всего населения РФ за период 2006–2019 гг., случаев на 100 тыс. соответствующего населения

Для достижения целевого значения смертности по причине БСК к 2024 г. (450 сл. на 100 тыс. населения) её необходимо снизить на 23,4 % (относительно базисного 2017 г.), увеличивая среднееголетний темп убыли до 3,7 % вместо 3,1 %, наблюдающегося на данный момент. Ретроспективно установлено, что подобное снижение в прошлый раз произошло за восемь лет, за период с 2005 по 2013 г. смертность снизилась на 23,1 %. Сейчас же ставится задача достичь подобного результата за 7 лет. Как и в случае с показателями общей смертности в результате пандемии COVID-19 увеличились уровни смертности по причине БСК среди населения РФ, что обусловило корректировку плановых значений индикаторных показателей Единого плана (Рисунок 29). Рубежное значение 2024 г. (593,9 сл. на 100 тыс. населения) вернёт исходный уровень показателя периода 2016–2017 гг. При этом снижение смертности по данной причине

до целевого значения 2030 г. (450,0 сл. на 100 тыс. населения) от пикового оценочного уровня 2021 г. (655,2 сл. на 100 тыс. населения) должно составить 31,3 %.

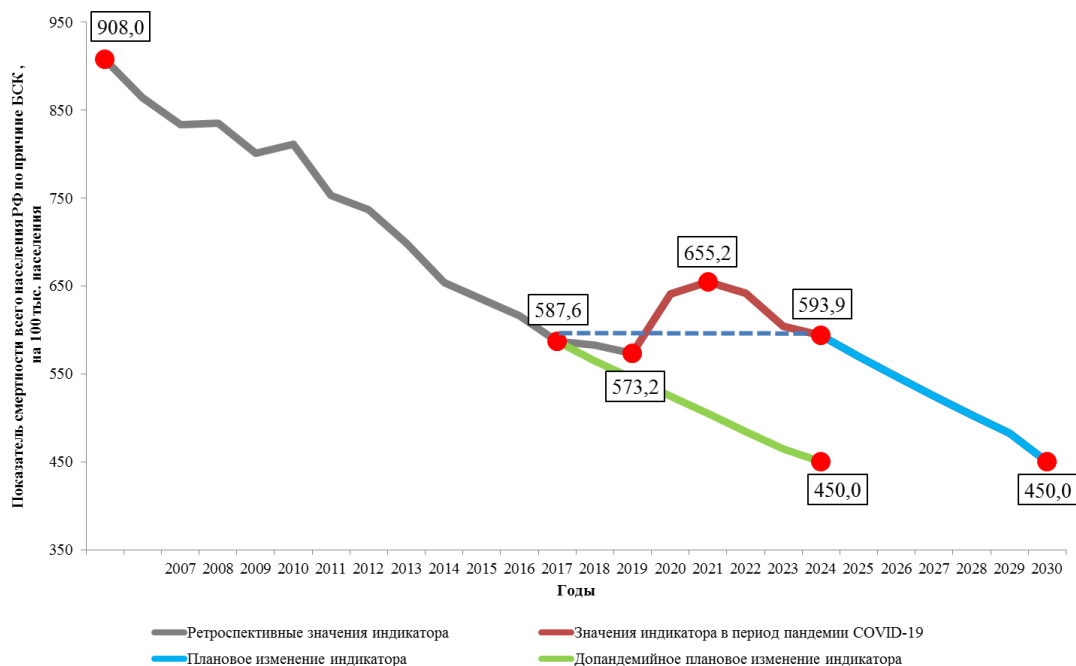


Рисунок 29 – Показатели общей смертности трудоспособного населения РФ за период 2006–2019 гг., с плановыми значениями, случаев на 100 тыс. населения

За период 2006–2019 гг. тенденция снижения была установлена в разрезе половозрастных групп населения. Для целей и задач данного исследования выполнен анализ смертности от БСК населения трудоспособного и старше трудоспособного возрастов. В возрастной группе «Трудоспособное население» смертность от БСК мужского населения снижалась более медленными темпами, чем женского (среднегодовалые темпы убыли у мужского населения составили 3,8 %, у женского – 4,3 %); и относительно базисного уровня (2006 г.) смертность от БСК женского населения снизилась значимее (на 41,5 %), чем у мужского (на 37,7 %). Кратность превышения уровней смертности от БСК мужского населения над уровнем смертности женского населения за период 2006–2019 гг. в среднем составляла 4,8 раза, кроме того за счёт более интенсивных темпов снижения смертности от БСК женского населения в последние годы различие увеличилось до 4,9 раз (Рисунок 30).

В возрастной группе «Старше трудоспособного возраста» темпы снижения уровней смертности от БСК мужского и женского населения принципиально не различались (среднегодовалые темпы убыли у мужского населения составили 4,3 %, у женского – 4,7 %). Относительно базисного уровня (2006 г.) значения смертности в данных возрастных группах снизились практически идентично. Кратность превышения уровня смертности от БСК мужского населения над женским в данной возрастной группе составила 1,6 раза (60,0 %), что в 3,1 раза меньше аналогичного различия у населения трудоспособного возраста (Рисунок 31).

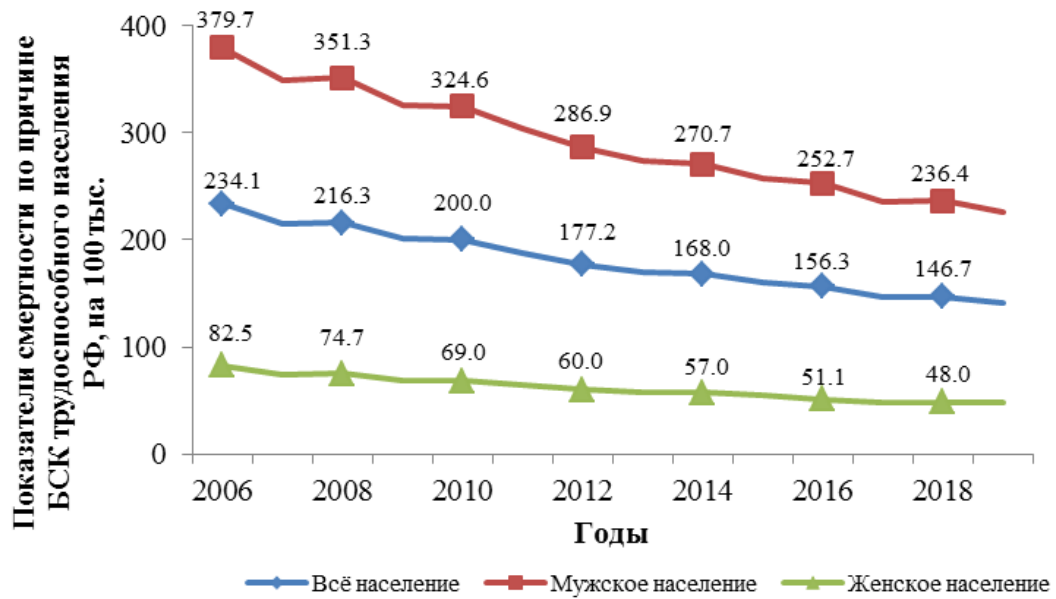


Рисунок 30 – Показатели смертности по причине БСК мужского, женского и всего населения трудоспособного возраста РФ за период 2006–2019 гг., сл. на 100 тыс. соответствующего населения

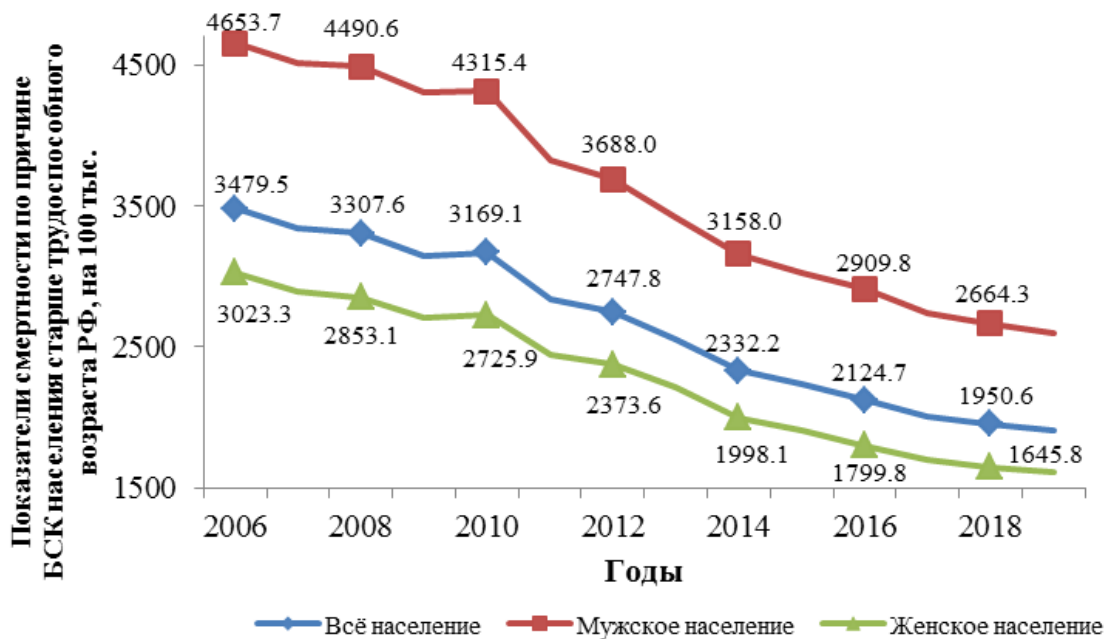


Рисунок 31 – Показатели смертности по причине БСК мужского, женского и всего населения старше трудоспособного возраста РФ за период 2006–2019 гг., сл. на 100 тыс. соответствующего населения

Анализ структуры смертности всего населения в 2019 г. в классе «Болезни системы кровообращения» показал, что приоритетной нозологической группой являются «Ишемические болезни сердца» (52,7 %). Второй по значимости причиной смертности в классе БСК стали «Цереброваскулярные болезни» (31,1 %). Третье ранговое место занимают «Прочие болезни системы кровообращения» (5,1 %) (Рисунок 32).

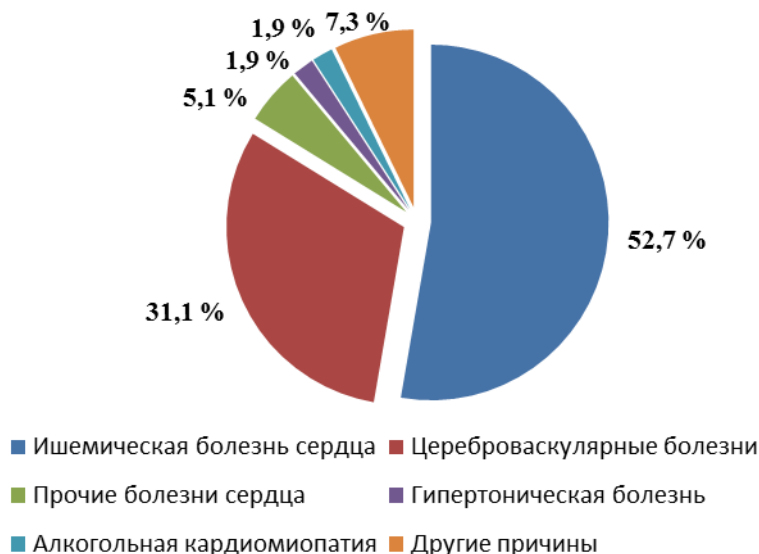


Рисунок 32 – Структура смертности всего населения РФ в классе «Болезни системы кровообращения» в 2019 году, %

Пространственное распределение уровней смертности по причине БСК всего населения РФ за 2019 г. показало, что её наибольшие уровни регистрировались в Псковской, Орловской и Новгородской областях; наименьшие – в Республике Ингушетия, Чеченской Республике и Ямало-Ненецком автономном округе. Диапазон по субъектам РФ составил от 132,5 до 1067,1 сл. на 100 тыс. населения (Рисунок 33).

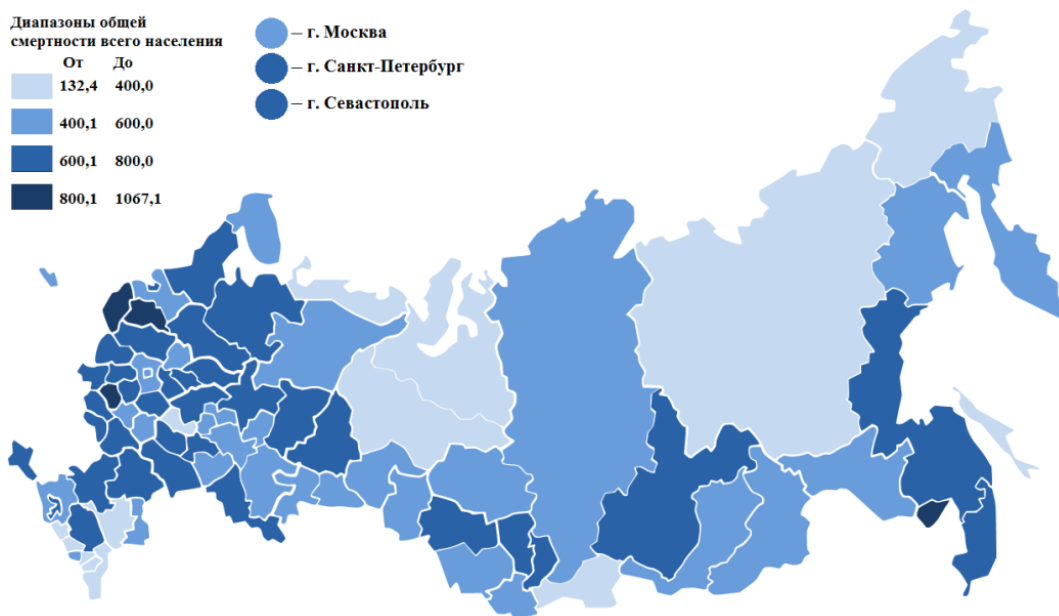


Рисунок 33 – Нестандартизованные показатели смертности всего населения по причине БСК среди субъектов РФ в 2019 г., %

Стандартизация показателей смертности всего населения по причине БСК перераспределило субъекты, выявив относительно высокие уровни смертности в сибирской и дальневосточной части России (Рисунок 34).

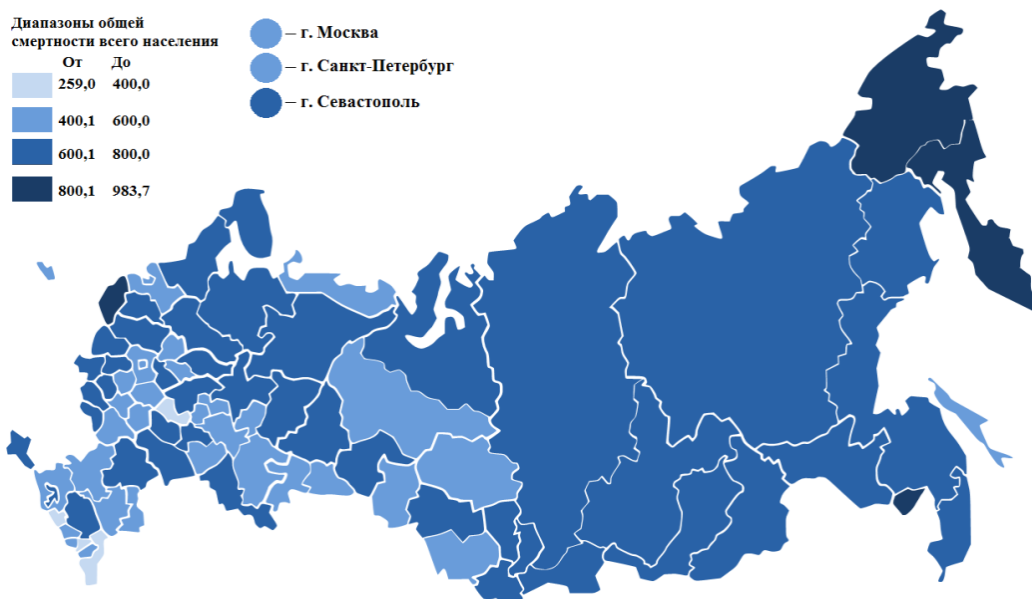


Рисунок 34 – Стандартизованные¹² показатели смертности всего населения по причине БСК среди субъектов РФ в 2019 г., ‰

По данным департамента народонаселения ООН итоговое значение ОПЖ для России в 2019 году составило 72,6 года (Таблица 21). Среди 191 страны Россия находится на 109 месте по значению показателя ОПЖ (женщины – на 83, мужчины – на 126) (Таблица 22). ОПЖ всего населения РФ находится на среднем мировом уровне. Темпы прироста относительно 1990 г. и средний темп прироста за период 1990–2019 гг. ниже сравниваемых групп стран, но за периоды 2000–2019 гг. и 2010–2019 гг. темпы прироста ОПЖ имеют позитивный «навёрстывающий» характер, особенно в части мужского населения.

Таблица 21 – Значения¹³ показателя ожидаемой продолжительности жизни всего, мужского и женского населения на 2019 год (в скобках указано ранговое место), годы

Всё население		Женское население		Мужское население	
Страна	ОПЖ	Страна	ОПЖ	Страна	ОПЖ
Гонконг (1)	84,9	Гонконг	87,7	Гонконг	82,0
Япония (2)	84,6	Япония	87,7	Швейцария	81,9
Швейцария (3)	83,8	Испания	86,2	Австралия	81,5
Сингапур (4)	83,6	Республика Корея	86,0	Исландия	81,5
Испания (5)	83,6	Сингапур	85,7	Япония	81,5
...
Россия (109)	72,6	Россия (83)	77,8	Россия (126)	67,1
...
Нигерия (187)	54,7	Лесото	57,6	Сьерра-Леоне	53,9
Сьерра-Леоне (188)	54,7	Чад	55,7	Нигерия	53,8
Лесото (189)	54,3	Нигерия	55,6	Чад	52,8
Чад (190)	54,2	ЦАР	55,5	Лесото	51,2
ЦАР ¹⁴ (191)	53,3	Сьерра-Леоне	55,5	ЦАР	51,1

¹² В качестве стандарта принята возрастная структура населения РФ за 2019 год

¹³ Источник данных – Department of Economic and Social Affairs, United Nations

¹⁴ ЦАР – Центральноафриканская республика

Таблица 22 – Значения показателя и темпы прироста ОПЖ всего, мужского и женского населения за период 1990–2019 гг. в РФ, мире и по квартилям стран согласно ранжированному списку значений ожидаемой продолжительности жизни в порядке убывания на 2019 год

Всё население	Абсолютные значения			Разность между максимальным и минимальным значением в квартиле		
	Значения ОПЖ-2019, годы	Темп прироста относительно 1990, %	Средний темп прироста* 1990–2019, %	Значения ОПЖ-2019, годы	Темп прироста относительно 1990, %	Средний темп прироста 1990–2019, %
Всё население						
Россия (109)	72,6	6,8	0,23 (0,54; 0,64)	–	–	–
МИР	72,8	11,3	0,37 (0,39; 0,37)	–	–	–
Q1	81,2	8,6	0,28 (0,27; 0,22)	7,0	24,9	0,74
Q2	75,9	10,3	0,34 (0,32; 0,28)	4,0	19,1	0,6
Q3 (РФ)	71,2	14,7	0,37 (0,47; 0,39)	6,6	104,6	2,39
Q4	62,0	20,9	0,64 (0,93; 0,98)	13,8	52,7	1,56
Женское население						
Россия (83)	77,8	5,9	0,45 (0,59; 0,69)	–	–	–
МИР	75,0	10,8	0,79 (0,74; 0,54)	–	–	–
Q1	83,5	7,9	0,59 (0,51; 0,31)	7,2	28,4	1,93
Q2 (РФ)	78,6	9,0	0,67 (0,59; 0,39)	3,7	16,3	1,16
Q3	73,6	15,5	1,09 (1,04; 0,62)	7,1	101,2	6,29
Q4	63,7	20,4	1,44 (1,55; 1,49)	13,5	53,8	3,48
Мужское население						
Россия (126)	67,1	7,4	0,57 (0,96; 1,22)	–	–	–
МИР	70,6	11,7	0,86 (0,81; 0,56)	–	–	–
Q1	78,9	10,6	0,78 (0,68; 0,41)	6,6	19,9	1,37
Q2	73,1	10,8	0,79 (0,71; 0,43)	4,4	35,1	2,37
Q3 (РФ)	68,1	15,2	1,07 (1,09; 0,69)	5,8	111,1	7,1
Q4	60,0	20,4	1,44 (1,57; 1,45)	13,6	49,9	3,24
Примечание – В скобках указаны значения за периоды 2000–2019 гг.; 2010–2019 гг.						

Отставание России по показателю ОПЖ по-прежнему существенно: ОПЖ всего населения стран первого квартиля на 8,6 лет больше российских значений (на 5,7 лет – женское население; на 11,8 лет – мужское население). В сравнении с «лидером» списка – Гонконгом – различия ещё больше: 12,3 года – всё население; 9,9 года – женское население; 14,9 года – мужское население. При этом существующие темпы прироста недостаточны для сокращения данных различий.

В Таблице 22 отчётливо видно, что страны 1-го и 2-го квартилей (преимущественно европейские страны) имеют меньшие темпы прироста (в два и более раз) в сравнении со странами 3-го и 4-го квартилей (преимущественно развивающиеся страны и страны африканского континента). Данная ситуация говорит о том, что «отстающие» страны «догоняют лидеров», перенимая от них методы контроля над заболеваемостью и смертностью инфекционной и неинфекционной природы (первичная профилактика; массовая иммунизация; диагностические, терапевтические и фармацевтические способы борьбы с БСК), постепенно стабилизируя и улучшая социально-экономическую ситуацию. В то время как «лидеры»

приближаются к «кризису» дальнейшего увеличения ОПЖ при помощи стандартных методов борьбы с неинфекционной заболеваемостью. «Кризис» дальнейшего роста связан с тем, что страны 1-го квартиля исчерпали возможности быстрого роста значения ОПЖ, т.к. находятся на 4-ой стадии эпидемиологического перехода, в которой основная масса смертей приходится на старшие возраста от дегенеративных возраст-ассоциированных заболеваний. В данном случае значения ОПЖ приближаются к максимальным уровням и ограничиваются в большей степени биологическим (видовым) фундаментальным пределом жизни как таковым [23, 254, 261].

При существующем отставании РФ по показателю ОПЖ и его темпу прироста от других стран, сама динамика положительна на протяжении последних 17 лет (Рисунок 35). На Рисунке 35 отчётливо наблюдаются два кризисных периода описанных выше по смертности, наблюдаемых в российских показателях: долговременный «системный» кризис, начавшийся с середины 1960-х годов, и «острый» кризис начала 1990-х годов. По данным Росстата в 2019 г. итоговое значение ОПЖ всего населения составило 73,3 года, гендерные различия составили 9,9 года (78,2 – женское население; 68,2 – мужское население). При этом кривые ОПЖ мужского и женского населения почти не отличаются друг от друга, из чего можно сделать предположение о воздействии гомогенных факторов на население по половому признаку. Темпы прироста ОПЖ в РФ за последние 17 лет положительные (среднее значение – 0,77 %), но наблюдается динамика к их снижению (Рисунок 36).

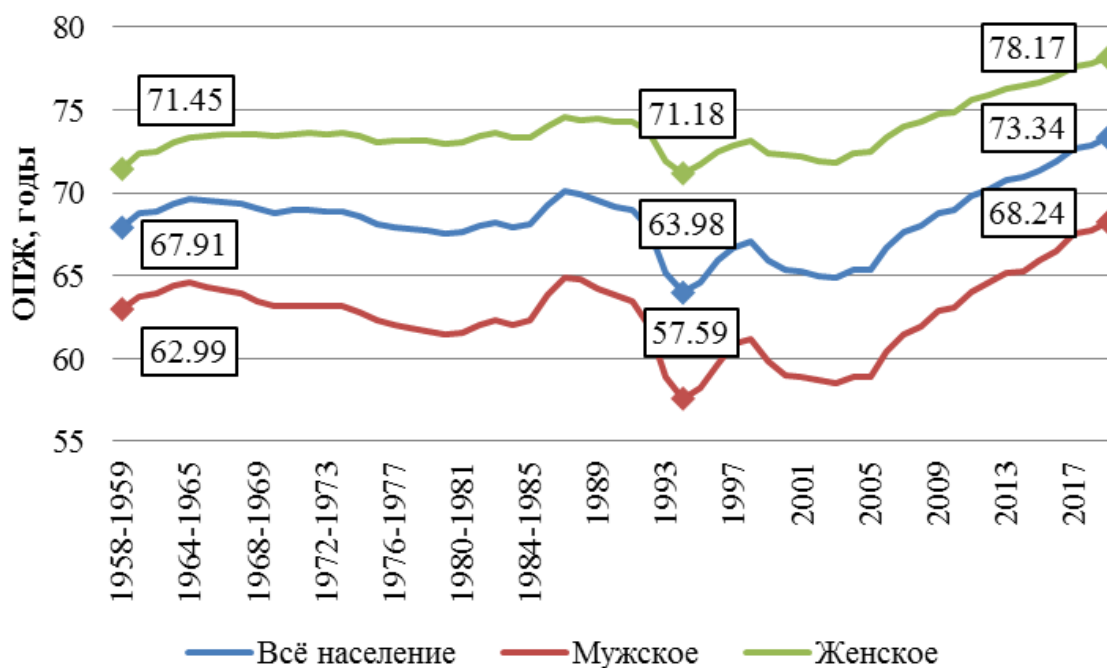


Рисунок 35 – Динамика изменения показателя ОПЖ населения Российской Федерации (всего, мужского, женского) за период 1958–2019 гг.

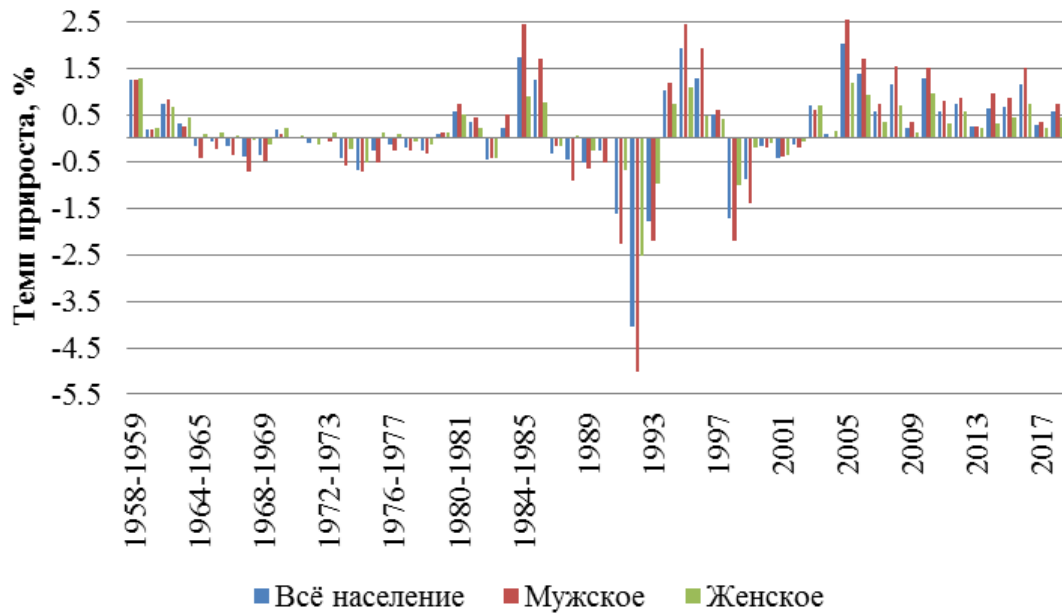


Рисунок 36 – Темпы прироста ожидаемой продолжительности жизни населения Российской Федерации (всего, мужского, женского) за период 1958–2019 гг.

Несмотря на наблюдаемый во всех странах статистический факт превышения ОПЖ женского населения над мужским, данное различие в значениях показателей ОПЖ в РФ по-прежнему одно из самых высоких в мире – 10,7 года (по данным статистики ООН значения выше наблюдаются только в Литве – 11,1 года). В среднем по первому квартилю стран, имеющих наибольшие значения ОПЖ всего населения, различие в показателях ОПЖ между мужчинами и женщинами составляло 4,5 года с тенденцией к его сокращению в период 1990–2019 гг. (Таблица 23). В России за аналогичный период средний темп убыли был незначителен и составил 0,02 %. При этом в третьем квартиле стран, куда входит РФ, среднее различие в показателе ОПЖ между мужчинами и женщинами составляет 5,7 года (наибольшая среди квартилей).

Таблица 23 – Гендерные различия в показателе ОПЖ и их темпы прироста за период 1990–2019 гг. в РФ, мире и по квартилям стран, согласно ранжированному списку значений ОПЖ в порядке убывания

Территория	Значения ОПЖ-2019, годы	Разность в ОПЖ между М* и Ж**, годы	Темп прироста относительно 1990, %	Средний темп прироста 1990–2019, %
Россия (105)	72,6	10,7	-1,8	-0,02
МИР	72,8	4,4	-2,2	-0,2
Q1	81,2	4,5	-36,2	-2,4
Q2	75,9	5,4	-1,3	0,1
Q3 (РФ)	71,2	5,7	48,9	2,5
Q4	62,0	3,7	11,8	0,9

Примечание – М* – мужское население; Ж** – женское население.

В динамике за период 1958–2019 гг. наблюдается конвергенция значений в показателях гендерных различий в ОПЖ между городским и сельским населением (Рисунок 37).

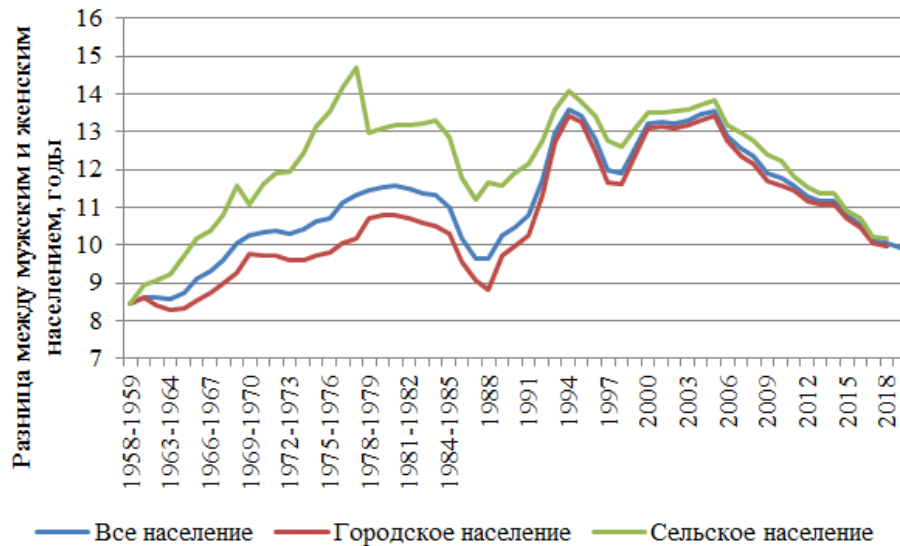


Рисунок 37 – Динамика гендерных различий в показателях ОПЖ за период 1958–2019 гг. среди городского и сельского населения

Поставленные Президентом РФ задачи по увеличению ОПЖ до 78 лет к 2030 году изложены в национальных проектах «Демография» и «Здравоохранение», которые сейчас проходят процедуру корректировки ввиду изменившихся условий в связи с нестабильной санитарно-эпидемиологической обстановкой (пандемия COVID-19). Согласно проекту «Единого плана по достижению национальных целей развития РФ на период до 2024 года и на плановый период до 2030 года» были внесены изменения в целевые показатели достижения контрольных точек по показателю ОПЖ из-за избыточной смертности населения, снизившей уровень ОПЖ по предварительным оценкам до 71,1 года в 2020 году. Исходя из оценочного уровня ОПЖ в 2020 году, скорректированы его целевые (контрольные) значения достижимости к 2024 году (Рисунок 38) [45].

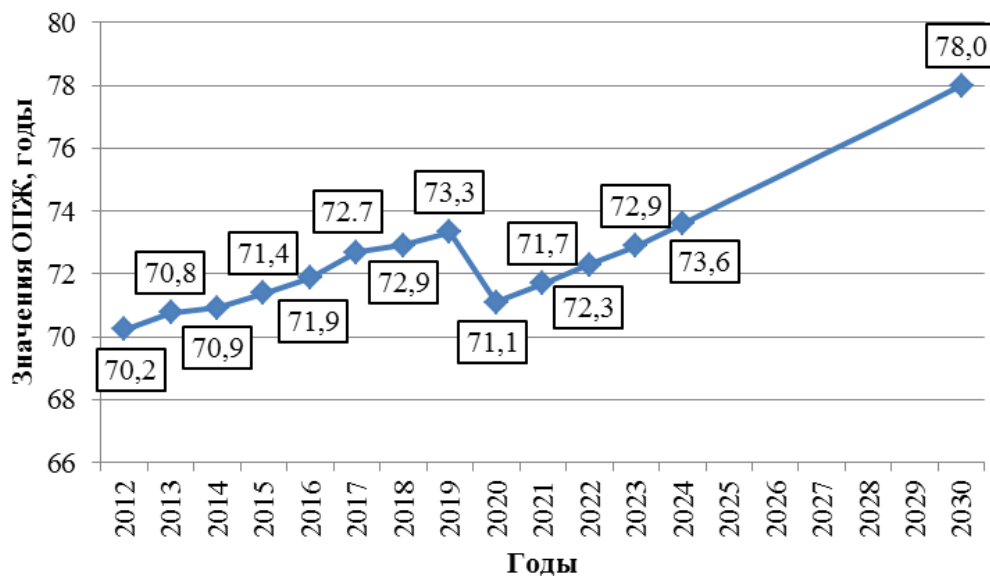


Рисунок 38 – Скорректированные целевые (контрольные) значения показателя ОПЖ всего населения в соответствии с «Единым планом по достижению целей развития РФ»

Показатель ожидаемой продолжительности жизни часто становится объектом изучения исследователей в области популяционного здоровья (гигиена) и народонаселения, ввиду его способности отражать совокупное состояние общественного здоровья населения от влияния факторов различной природы, становясь, в том числе, интегральным (индикаторным) показателем социально-экономического развития и медико-демографических перспектив территории в целом [25, 64, 296, 319]. В этой связи актуальной задачей становится разработка моделей, алгоритмов оценки и прогноза изменений функциональных резервов организма, его биологического возраста и ожидаемой продолжительности жизни при воздействии комплекса факторов, увеличивающих или сокращающих срок жизни (на индивидуальном и популяционном уровне) [52]. С 2010 года во всех субъектах РФ увеличился показатель ОПЖ. Так, за 10 лет в РФ значительно изменилась доля субъектов, в которых ОПЖ составляет менее 70 лет – с 81,9 % в 2010 году до 9,41 % в 2019 году. Самый высокий показатель ОПЖ в 2019 г. зарегистрирован в Республике Ингушетия – 83,4 года (Рисунок 39, 40).

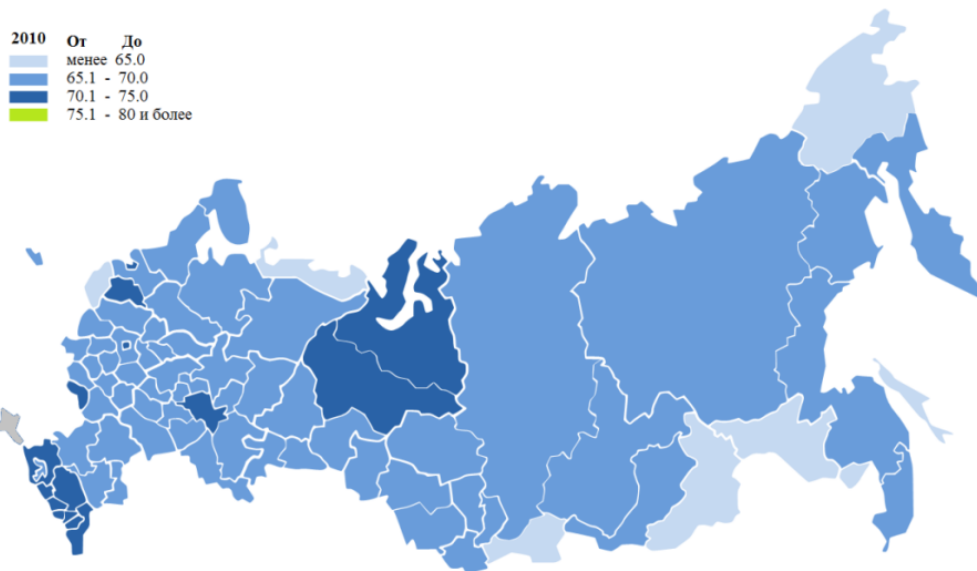


Рисунок 39 – Значения показателя ОПЖ населения субъектов РФ в 2010 году, лет



Рисунок 40 – Значения показателя ОПЖ населения субъектов РФ в 2019 году, лет

Таким образом, в ходе оценки показателя ожидаемой продолжительности жизни как интегрального, характеризующего медико-демографическую и социально-экономическую сферы, а также санитарно-эпидемиологическое благополучие, установлено следующее:

1. До момента дестабилизации санитарно-эпидемиологической ситуации (пандемия COVID-19) в 2019–2021 гг. динамика показателя ОПЖ всего населения РФ, несмотря на значительные гендерные различия – 9,9 лет, в последнее время имела позитивный характер (ОПЖ в 2019 г. – 73,3 года; средний темп прироста – 0,77 %).

2. Показатель ОПЖ в РФ на 2019 год (73,3 года) отстаёт от уровня других стран (81,2 года). Темпы прироста относительно 1990 года и средний темп прироста за период 1990–2019 гг. ниже сравниваемых групп стран. Однако, за периоды 2000–2019 гг. и 2010–2019 гг. темпы прироста ОПЖ имеют позитивный «навёрстывающий» характер, особенно в части мужского населения.

3. Снижение уровней общей смертности (на 22,6 %) и смертности по причине БСК (35,8 %) всего населения, в том числе гендерно-возрастном аспекте, отразилось на увеличении показателя ОПЖ на большинстве территорий РФ. Темп убыли смертности по причине БСК относительно базисного уровня (2005 г.) составил 33,7 %, а среднескользящий темп убыли составил 3,1 %. Анализ смертности населения по причине БСК за период 2006–2019 гг. показал тенденцию снижения уровней смертности по всем половозрастным группам. В возрастной группе «Трудоспособное население» смертность от БСК мужского населения снижалась более медленными темпами, чем женского (среднескользящие темпы убыли: мужское население – 3,8 %; женское население – 4,3 %). Относительно базисного уровня (2006 г.) смертность от БСК женского населения снизилась значительно (на 41,5 %), чем мужского (на 37,7 %). Кратность превышения уровней смертности от БСК мужского населения над уровнем смертности женского населения за период 2006–2019 гг. в среднем составляла 4,8 раза. Кроме того, за счёт больших темпов снижения смертности от БСК женского населения в последние годы это различие увеличилось до 4,9 раз (390,0 %). В возрастной группе «Старше трудоспособного возраста» темпы снижения уровней смертности от БСК мужского и женского населения принципиально не различались (среднескользящие темпы убыли: мужское население – 4,5 %; женское население – 4,9 %). Анализ структуры смертности всего населения за 2019 г. по причине «Болезни системы кровообращения» показал, что приоритетными нозологическими группами являются «Ишемические болезни сердца» (52,7 %), «Цереброваскулярные болезни» (31,1 %), «Прочие болезни системы кровообращения» (5,1 %). В целом анализ показателей смертности установил вариативность их распределения по субъектам РФ: ОПЖ – в диапазоне от 67,8 до 83,4 лет; общей смертности – в диапазоне от 3,1 до 16,8 %.

4.3 Типологизация субъектов РФ по уровням социально-экономических и санитарно-эпидемиологических показателей

Пространственное распределение анализируемых показателей, потенциально детерминирующих и модифицирующих показатели здоровья и медико-демографические показатели населения, рассматривалось путём типологизации субъектов РФ по кластерам с выделением регионально дифференцированных характеристик кластеров. По итогам проведённой серии численных экспериментов методом кластерного анализа получены среднекластерные значения по всем группам показателей с выделением 4 типов кластеров в каждой из 6 групп (Таблица Б.1 Приложения Б). Пространственное распределение кластеров внутри групп представлено на Рисунках 41, 42, 43, 44, 45, 46. Среднекластерные значения по группам показателей представлены в Таблице Б.1, Приложения Б. Фрагмент результатов кластеризации субъектов РФ по группам социально-гигиенических показателей представлен на Рисунке 48.

Субъект РФ	Группа санитарно-эпидемиологических показателей	Показатели образа жизни	Показатели системы здравоохранения	Экономические показатели	Социально-демографические показатели	Погодно-климатические показатели
Алтайский край	2	2	1	1	4	4
Амурская область	2	2	1	2	4	4
Архангельская область без авт. окр.	2	1	3	2	4	3
Астраханская область	2	2	3	1	4	1
Белгородская область	2	2	2	2	3	2
Брянская область	2	2	2	1	3	3
Владимирская область	2	4	2	1	4	3
Волгоградская область	2	2	1	1	3	1
Вологодская область	1	4	2	1	4	3
Воронежская область	2	2	1	2	3	3
г. Москва	4	1	2	3	3	3
г. Санкт-Петербург	2	1	3	2	3	3
г. Севастополь	3	4	2	1	3	2
...
Еврейская авт. область	2	1	1	1	4	4
Республика Хакасия	1	2	1	1	4	4
Красноярский край	1	2	1	1	4	4
Кемеровская область	1	2	1	1	4	4
Алтайский край	2	2	1	1	4	4
Забайкальский край	1	3	1	1	4	4
Республика Алтай	2	3	1	1	4	4
Челябинская область	1	1	2	1	4	4
Курганская область	2	2	2	1	4	4
Республика Бурятия	3	3	2	1	4	4
Приморский край	1	1	1	2	4	4
Омская область	2	2	1	2	4	4
Амурская область	2	2	1	2	4	4

Рисунок 48 – Фрагмент результатов серии кластерных анализов субъектов РФ по отдельным группам социально-гигиенических показателей

Показатели экономической сферы. Сравнительный анализ результатов кластеризации субъектов РФ по показателям, характеризующим экономическую сферу, показал, что в 3-ем кластере, состоящем из 7 субъектов РФ (Ханты-Мансийский и Чукотский автономные округа, Сахалинская область и др.), установлены наибольшие среднекластерные значения валового регионального продукта и инвестиций в основной капитал на душу населения (3 135 338 руб. и 833 294 руб. соответственно); удельный вес населения с денежными доходами ниже величины прожиточного

минимума – наименьший (9,3 %). Высокие значения валового регионального продукта обусловили и наибольшие значения среднедушевых денежных доходов (67 060 руб. на душу населения). Наименьшие среднекластерные значения анализируемых показателей зафиксированы в 4-ом кластере. При этом 1-ый кластер можно охарактеризовать как наиболее «типичный» для РФ из-за большего числа входящих в него субъектов (45 – Тверская, Волгоградская, Смоленская области и др.) (Рисунок 41). К тому же, 1-ый кластер имеет наибольшую разность между среднедушевыми денежными доходами и потребительскими расходами населения (4787 руб.), высокий удельный вес населения с денежными доходами ниже величины прожиточного минимума (16,5 %), высокий удельный вес населения с расходами на продукты питания свыше 50,0 % (27,1 %) и другие.

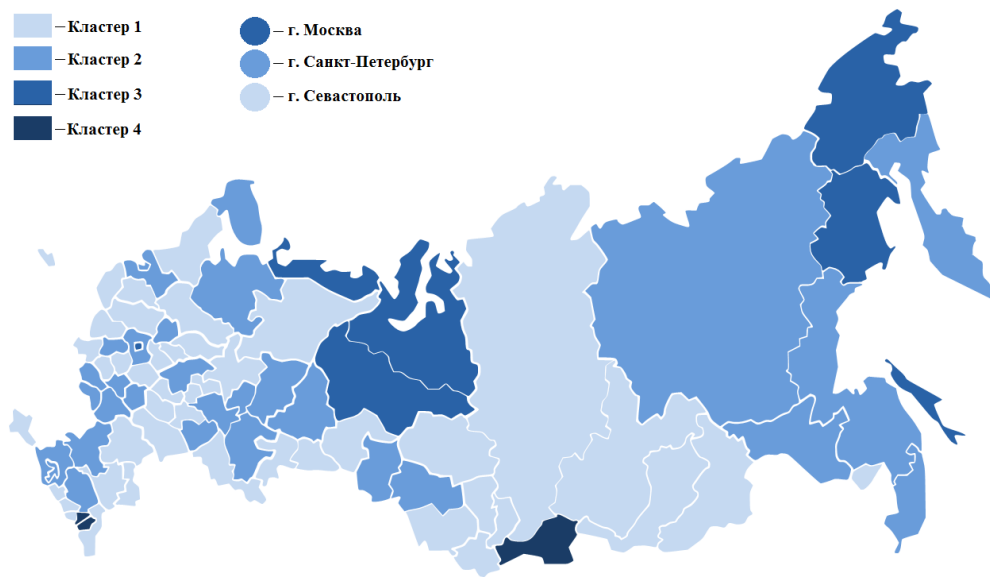


Рисунок 41 – Результаты кластеризации по группе экономических показателей

Показатели системы здравоохранения. Наибольшая среднекластерная численность медицинского персонала (69,7 врачей и 152,9 среднего медицинского персонала на 10 000 населения), числа медицинских организаций (9,8 на 100 тыс. населения), числа больничных коек (125 на 10 000 населения), числа амбулаторно-поликлинических организаций (43 на 100 тыс. населения) установлены в 4-ом кластере (Магаданская область, Чукотский автономный округ). Ввиду бóльшего кадрового потенциала и инфраструктурной мощности для данного кластера характерны наиболее низкая нагрузка на работников здравоохранения (144,6 человек на одного врача) и наиболее высокая мощность амбулаторно-поликлинических организаций (455,2 посещения в смену на 10 000 населения). Противоположная ситуация по данным показателям наблюдалась во втором кластере (31 субъект РФ – Республики Башкирия, Адыгея, Ивановская область и др.) (Рисунок 42) – наименьшая численностью медицинского персонала и число медицинских организаций. Наиболее типичным кластером являлся первый (38 субъектов РФ – Кировская, Оренбургская и Нижегородская области), для которого характерны: малая численность врачей и среднего медицинского персонала (47,8 и 109,6 специалистов на 100 тыс. населения), малое число амбулаторно-поликлинических организаций (16,9 организаций на 100 тыс. населения) и другие.

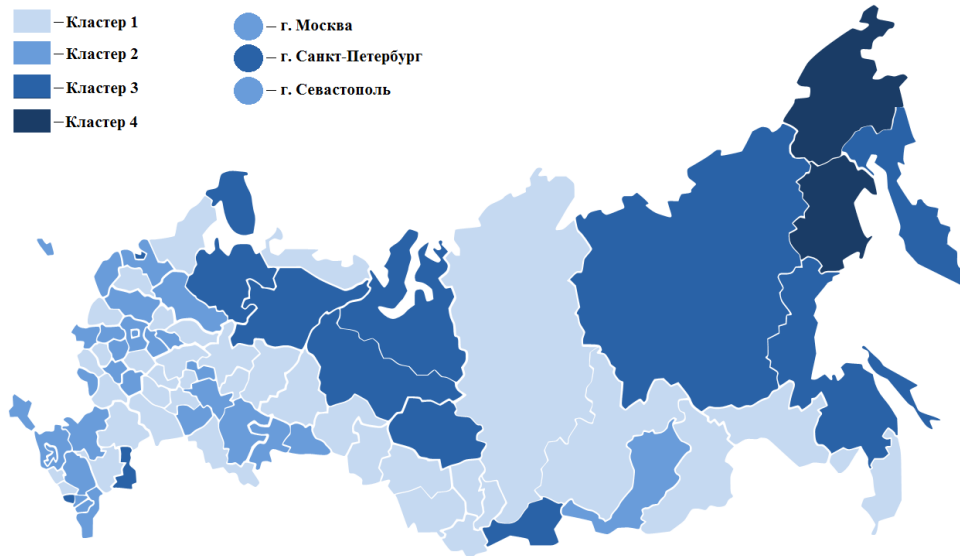


Рисунок 42 – Результаты кластеризации по группе показателей системы здравоохранения

Показатели социально-демографической сферы. Вторым кластер (9 субъектов РФ – Магаданская область, Камчатский и Хабаровский края и др.) имел самые низкие среднеранговые значения по анализируемым показателям, характеризуя наименьшие проблемы в данной области. Вместе с тем, в данном кластере отмечаются наиболее высокие значения коэффициента Джини (40,4 %) и наименьшая доля расходов консолидированных бюджетов на социальную политику (15,8 %).

Противоположным второму кластеру в данной группе с наибольшими среднеранговыми значениями являлся 4-ый кластер (29 субъектов РФ – Республика Марий Эл, Кемеровская и Вологодская области и др.) (Рисунок 43). Данный кластер характеризуется наибольшим коэффициентом демографической нагрузки (845,4 %), наименьшей долей населения с высшим образованием (28,5 %) и другим.

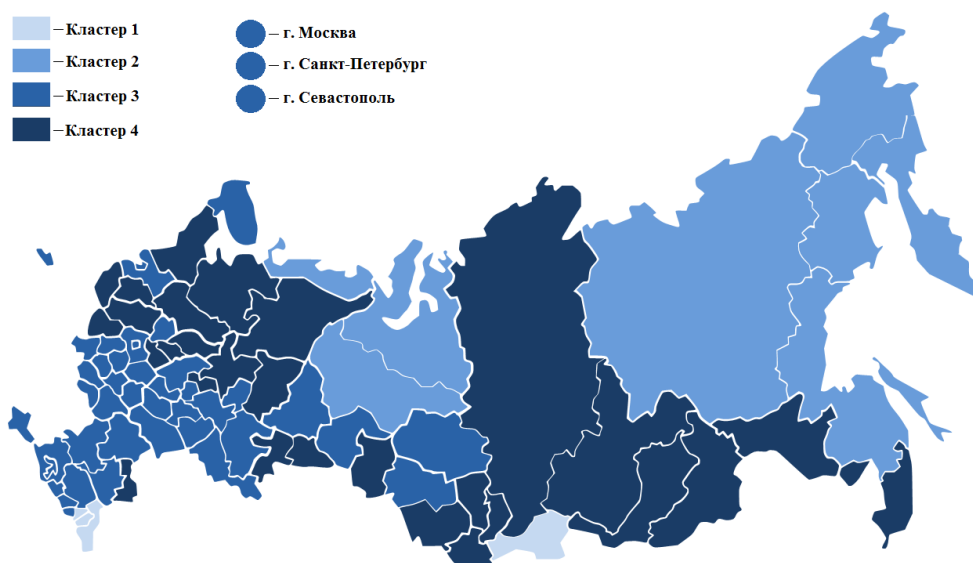


Рисунок 43 – Результаты кластеризации по группе социально-демографических показателей

Погодно-климатические кластеры имели чёткое пространственное распределение по рассматриваемым показателям (температуры и уровни осадков июля, января) (Рисунок 44).

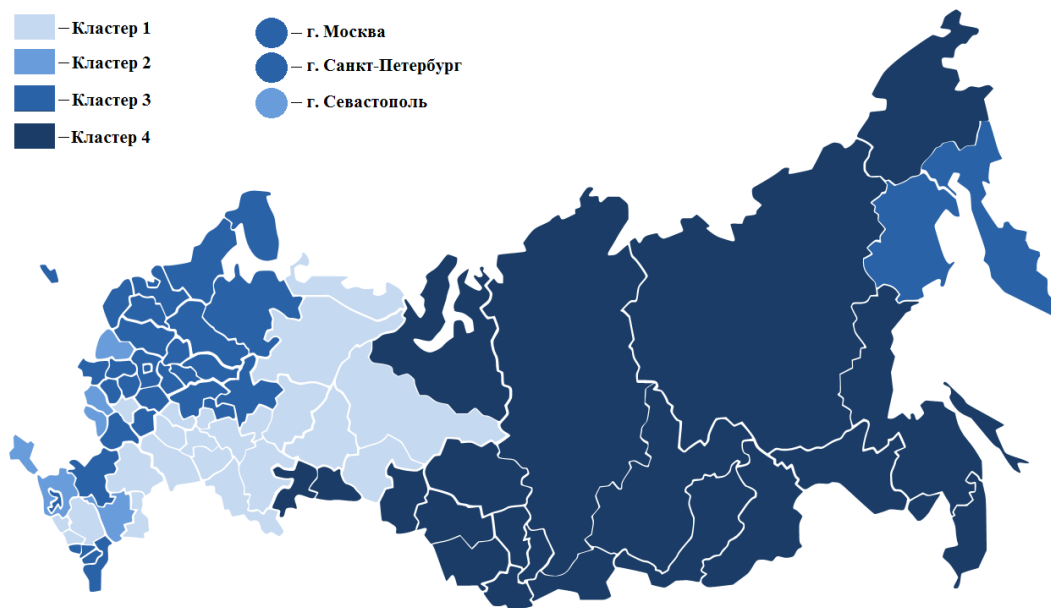


Рисунок 44 – Результаты кластеризации по группе погодно-климатических показателей

Для цели и задач настоящего исследования более подробно описаны кластеры по группам показателей санитарно-эпидемиологического благополучия и показателей образа жизни.

Показатели санитарно-эпидемиологического благополучия территорий.

Среднекластерные значения по группам показателей представлены в Таблице Б.1, Приложения Б. Ранговые значения анализируемых кластеров в группах показателей санитарно-эпидемиологического благополучия представлены в Таблице 24.

Таблица 24 – Ранговые значения кластеров в группах показателей санитарно-эпидемиологического благополучия

Группы показателей санитарно-эпидемиологического благополучия	Кластер 1	Кластер 2	Кластер 3	Кластер 4
Показатели качества атмосферного воздуха	4	2	3	1
Показатели качества питьевой воды	2	1	4	3
Показатели качества почвы	4	1	3	2
Физические факторы в городских поселениях (Шум, ЭМИ)	3	2	1	4
Показатели качества непродовольственной продукции	3	2	4	1
Показатели качества пищевой продукции	3	1	2	4
Показатели, характеризующие состояние рабочих мест	1	2	1	3
Категорирование объектов по санитарно-эпидемиологическим характеристикам	2	2	2	1
Хозяйствующие субъекты по категориям риска	1	2	1	1
Показатели ненормативного состояния условий труда работающего населения	3	1	1	2
Сумма по ранговым значениям	27	19	22	24
Примечание – цвета ячеек таблицы отражают среднекластерные значения по приоритетам, где красный цвет – наихудшие характеристики; зелёный наилучшие.				

В первый кластер в группе санитарно-эпидемиологических показателей вошло 15 субъектов РФ (Челябинская, Иркутская области, Забайкальский край и др.) (Рисунок 45).

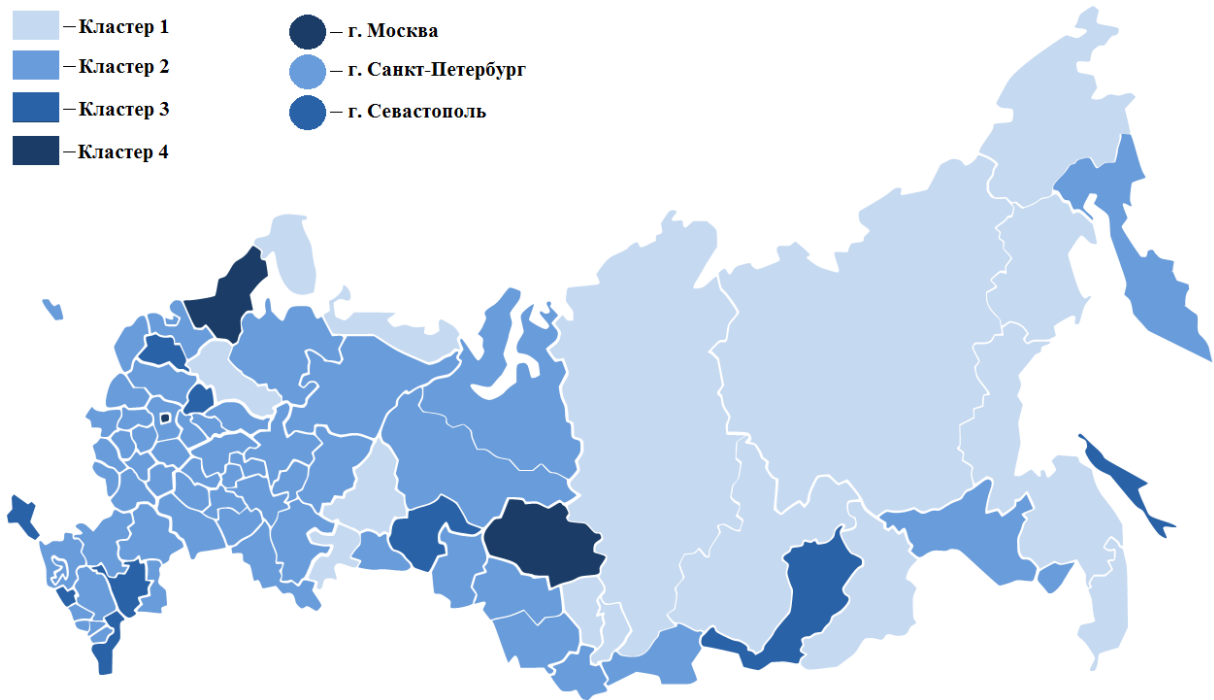


Рисунок 45 – Результаты кластеризации по группе санитарно-эпидемиологических показателей

По среднекластерным значениям территории данного кластера характеризовались неблагоприятной санитарно-эпидемиологической ситуацией в отношении показателей качества атмосферного воздуха, почвы и условий труда работающего населения. Наибольшее количество выбросов загрязняющих веществ атмосферного воздуха от стационарных и передвижных источников зафиксированы на территории Красноярского края (2 319 тыс. тонн и 5 799 тыс. тонн соответственно). Наибольшее число нестандартных проб почвы по санитарно-химическим показателям и содержанию тяжёлых металлов установлены в Приморском крае (40,4 % и 58,0 % соответственно); по микробиологическим показателям – в Ненецком автономном округе (36,4 %). Максимально зафиксированные доли работающего населения, занятого в ненормативных условиях труда в целом, а также по показателям шума, вибрации, тяжести трудового процесса и аэрозолей преимущественно фиброгенного действия, отмечены в Кемеровской области (67,1 %, 36,9 %, 15,3 %, 48,7 % и 21,1 % соответственно). Отмечается определённый уровень напряжённости санитарно-эпидемиологической обстановки в отношении качества и безопасности пищевой и непищевой продукции, физические факторы в городских поселениях (шум, ЭМИ). В первом кластере наибольшая доля исследованных проб продовольственной и непродовольственной продукции, не соответствующих гигиеническим нормативам по санитарно-химическим показателям, установлены в Чукотском автономном округе (2,6 %) и Магаданской области (29,3 %). Показатели, характеризующие состояние рабочих мест и хозяйствующие субъекты по категориям

риска причинения вреда здоровью населения, не вносили значимого эффекта на относительно неблагоприятную санитарно-эпидемиологическую ситуацию в кластере.

Второй кластер является противоположным первому по показателям санитарно-эпидемиологического благополучия, и в него вошло наибольшее число субъектов РФ – 57 (Ленинградская, Тульская, Белгородская области и др.). Субъекты кластера имеют наименьшие риски для здоровья населения среди показателей, характеризующих качество питьевой воды, почвы, пищевой продукции и условия труда работающего населения. При этом зафиксированы неудовлетворительные значения показателей в таких группах как: хозяйствующие субъекты по категориям риска потенциального причинения вреда здоровью населения и показатели состояния рабочих мест (ЭМП – 5,6 %; микроклимат – 6,2 %; ИИ – 0,7 %). Установлены высокие среднекластерные значения среди показателей качества атмосферного воздуха (выбросы от стационарных источников – 157 тыс. т в год); среди уровней измерения физических факторов в городских поселениях (шум – 25,3 %, ЭМИ – 2,2 %); среди показателей качества непродовольственной продукции (превышение проб по токсиколого-гигиеническим показателям – 1,4 %).

В третий кластер вошло 9 субъектов РФ (Новгородская, Ярославская области, Республика Крым и др.). Кластер имеет напряжённую санитарно-эпидемиологическую ситуацию по показателям, характеризующим состояние окружающей среды (атмосферный воздух, питьевая вода, почва). Для третьего кластера характерно: наибольшая доля водоисточников централизованного водоснабжения, не отвечающих санитарным нормам и правилам – 39,5 %; доля проб атмосферного воздуха с превышением ПДК в сельских поселениях – 3,9 %. В Республике Дагестан отмечаются наибольшие доли источников централизованного водоснабжения, поверхностных, подземных источников и водопроводов, не отвечающих санитарным нормам и правилам (96,7 %, 94,3 %, 96,7 % и 65,6 % соответственно). Кроме того, имеются риски для здоровья населения в группе показателей качества непродовольственной продукции – среднекластерное значение по доле проб, не соответствующих гигиеническим нормативам по токсиколого-гигиеническим характеристикам составило 3,3 % (наибольшее значение в Ярославской области – 13,1 %). Наилучшая среди анализируемых кластеров ситуация сложилась в отношении таких показателей как: физические факторы в городских поселениях (шум, ЭМИ), показатели состояния рабочих мест и условий труда работающего населения (Таблица Б.1, Приложение Б).

Четвёртый кластер образован 3 субъектами РФ (г. Москва, Республика Карелия и Томская область). Кластер, также как и другие, имеет ряд показателей санитарно-эпидемиологического благополучия с относительно более высокими среднекластерными уровнями. Так, в кластере имеются риски в отношении здоровья населения от таких показателей как: физические факторы в городских поселениях (доля точек с превышением уровня шума на автомагистралях и в

эксплуатируемых жилых зданиях – 75,5 % и 33,5 % соответственно); показатели качества пищевой продукции (доля проб продовольственного сырья с превышением по санитарно-химическим показателям – 0,68 %); показатели, характеризующие состояние рабочих мест (доля рабочих мест, несоответствующих по критериям шума и вибрации – 29,0 % и 47,3 % соответственно). Наименьшие проблемы кластер имеет по таким показателям как: хозяйствующие субъекты по категориям риска причинения вреда здоровью населения; показатели качества атмосферного воздуха и непродовольственной продукции.

Показатели образа жизни населения. Пространственное распределение кластеров по данной группе представлено на Рисунке 46. Данные по ранговым местам среднекластерных значений в рассматриваемой группе показаны в Таблице 25.

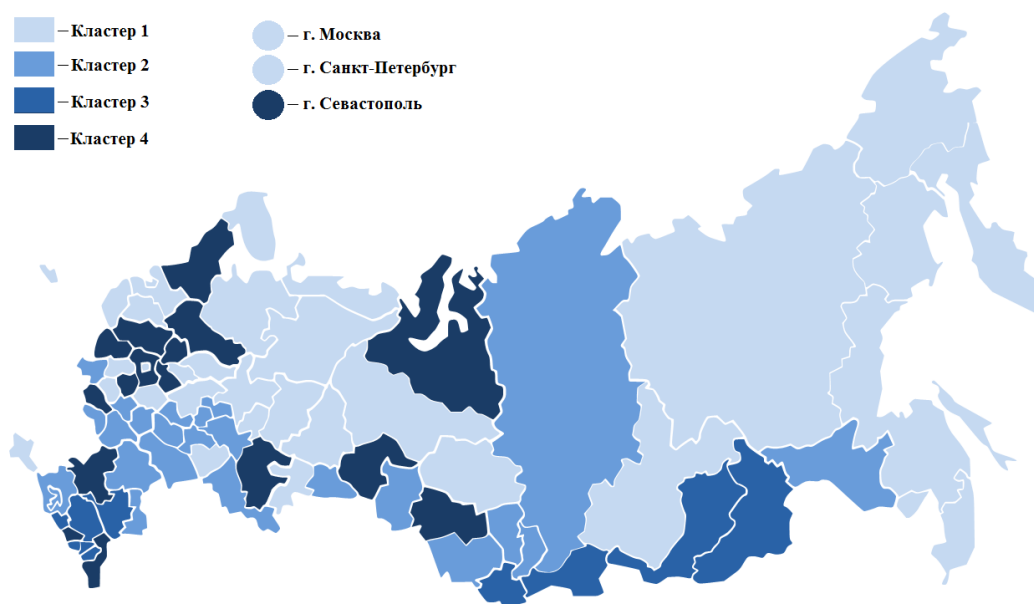


Рисунок 46 – Результаты кластеризации по группе показателей образа жизни населения

Таблица 25 – Ранговые значения кластеров в группах показателей образа жизни населения

Группы показателей образа жизни населения	Кластер 1	Кластер 2	Кластер 3	Кластер 4
Количественные характеристики потребления продуктов питания населением	3	1	4	2
Количественные характеристики розничных продаж алкогольной продукции населению	4	2	1	3
Показатели физической активности населения	2	1	4	3
Примечание – цвета ячеек таблицы отражают среднекластерные значения по приоритетам, где красный цвет – наихудшие характеристики; зелёный наилучшие.				

Первый кластер включал в себя 34 субъекта РФ (Кировская, Орловская, Свердловская области и др.) и по совокупности показателей образа жизни и в целом характеризовался как «неблагополучный» относительно других кластеров. Так, в данном кластере установлены наибольшие уровни розничных продаж по видам алкогольной продукции (10,7 л/год на душу взрослого населения), уровни

потребления продуктов питания по видам ниже рекомендуемых норм (овощи – 91,6 кг/год на потребителя при норме 140), относительно меньшая двигательная активность населения (39,7 % – доля населения занимающих ФКиС). Максимальные уровни розничных продаж алкогольной продукции по видам в кластере зафиксированы в Магаданской области (водка и ликёроводочные изделия – 16,5 л/на душу взрослого населения), Сахалинской области (вина игристые – 3,5 л/на душу взрослого населения; общее кол-во этилового спирта на душу взрослого населения – 15,7), в Приморском крае (пиво и пивные напитки – 153,3 л/на душу взрослого населения), в Ненецком автономном округе (винодельческая продукция – 17,9 л/на душу взрослого населения).

Второй кластер также как и в случае с группой санитарно-эпидемиологических показателей являлся относительно более благополучным по анализируемой группе показателей, в него вошло 24 субъекта РФ (Оренбургская, Волгоградская области, Республика Татарстан и др.). Субъекты кластера в меньшей степени имеют расхождения с рекомендуемыми нормами потребления продуктов питания, население в большей степени физически активно и имеет большие возможности для занятия спортом (объекты спортивной инфраструктуры), показатели розничных продаж алкогольной продукции одни из самых низких (этиловый спирт – 7,5 л/год на душу взрослого населения) среди кластеров.

В третий кластер вошло 10 субъектов РФ (Карачаево-Черкесская Республика, Республика Алтай, Забайкальский край и др.). Кластер характеризуется наименьшими уровнями розничных продаж алкогольной продукции (этиловый спирт – 3,8 л/год на душу взрослого населения), при этом имеются отклонения в потреблении продуктов питания относительно рекомендуемых норм (овощи – 89,7 кг/год на потребителя при норме 140) и физической активности населения (40,1 %). Четвёртый кластер, который состоял из 16 субъектов РФ (Курская, Новосибирская области, Ямало-Ненецкий автономный округ и др.), по своим характеристикам похож на третий за исключением более высоких продаж алкогольной продукции населению.

Таким образом, результаты кластеризации субъектов РФ показали, что в полученных кластерах изменения анализируемых комплексов социально-экономических и санитарно-эпидемиологических показателей происходит в разной степени сочетаемости, которая может определять как источники потенциала роста показателя ОПЖ, так и его потерь. Показана региональная вариативность уровней анализируемых показателей по субъектам РФ. Данные, полученные по результатам кластерного анализа, позволили выделить приоритетные территории по показателям санитарно-эпидемиологического благополучия и показателям образа жизни населения. Получены репрезентативные территории для оценки санитарно-эпидемиологической ситуации в сопоставимых социально-экономических условиях.

ГЛАВА 5. ПРОГНОЗНАЯ ОЦЕНКА ПОТЕНЦИАЛА РОСТА ОЖИДАЕМОЙ ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТИ ЖИЗНИ НАСЕЛЕНИЯ НА ВАРИАТИВНОЙ ОСНОВЕ СЦЕНАРНЫХ УСЛОВИЙ ИЗМЕНЕНИЯ СОЦИАЛЬНО-ГИГИЕНИЧЕСКИХ ДЕТЕРМИНАНТ С УЧЁТОМ ИХ РЕГИОНАЛЬНОЙ ДИФФЕРЕНЦИАЦИИ

5.1 Прогнозная оценка потенциала роста ожидаемой продолжительности жизни населения и соответствующего вклада социально-гигиенических детерминант на основе нейросетевого моделирования с учётом свойств и вариативности изменения детерминирующих показателей на уровне РФ

Согласно алгоритму, изложенному в Главе «Материалы и методы» и разработанной модели из Главы 3, для прогнозирования потенциала роста ожидаемой продолжительности жизни населения на первом этапе осуществляли формирование базового и целевого сценариев изменения показателей среды обитания и образа жизни. Базовым сценарием для РФ являлись фактические значения 148 показателей (детерминант) РФ в 2018 году. Построение целевого сценария включало в себя совокупность подходов к установлению предполагаемых (прогнозных) изменений показателей к 2024 году: по 10 показателям установлены значения согласно целевым показателям, отражённым в Планах стратегического развития РФ или установленных в законодательстве; 103 показателя изменены согласно трендам¹⁵ их изменения к 2024 г.; 21 показатель был изменён на 10,0 %¹⁶ относительно базового сценария с учётом их биологического смысла воздействия на ОПЖ; значения 14 показателей оставлены на базовом уровне ввиду невозможности адекватных и корректных оценок их изменения. (Таблица А.1 Приложения А, Глава 2).

Согласно базовому сценарию расчётное значение ожидаемой продолжительности жизни с использованием разработанной математической модели с применением базовых значений 148 детерминант на уровне 2018 г. составило 72,1 года, в то время как фактическое значение ОПЖ в РФ в 2018 г. составило 72,9 года. Различия в модельном и фактическом значениях ОПЖ на 2018 г. составили 0,8 лет или 1,1 %. Сопоставимость расчётного значения ОПЖ при базовом сценарии и фактически регистрируемого значения ОПЖ свидетельствует о корректности оценок разработанной математической модели. При целевом сценарии изменения всей совокупности анализируемых социально-гигиенических детерминант значение ОПЖ составило 75,06 года, при этом потенциал роста ОПЖ в целом для РФ составил 3,0 года (1 095 дней).

¹⁵ Выбор трендовой модели прогноза изменения показателя осуществлялся при помощи коэффициента детерминации – выбиралась модель с его наибольшим значением.

¹⁶ Подобные изменения обусловлены тем, что некоторые показатели были структурно связаны между собой.

Оценка потенциала роста ОПЖ от сценарного изменения каждой условной группы показателей (когда изменялись в соответствии с описанными подходами только показатели одной группы, а значения остальных детерминант оставались на уровне базового сценария) показала, что наибольшие прогнозные значения потенциала роста ожидаемой продолжительности к 2024 г. жизни имели «Показатели образа жизни» (+1,3 года или 461,2 дня) (Таблица 26). Далее в порядке убывания следовали «Показатели санитарно-эпидемиологического благополучия территорий» (+0,58 года или 211,9 дня), «Показатели социально-демографической сферы» (+0,54 года или 196,3 дня), «Показатели экономической сферы» (+0,36 года или 131,2 дня), «Показатели системы здравоохранения» (0,19 года или 70,0 дня).

Таблица 26 – Потенциал изменения ожидаемой продолжительности жизни по группам показателей среды обитания и образа жизни на базе сценарного моделирования к 2024 г.

Группа СГД	Целевой сценарий для одной группы, годы	Потенциал роста ОПЖ, годы (дни)	Ранг
Показатели образа жизни населения	73,32	1,26 (461,2)	1
Показатели санитарно-эпидемиологического благополучия территорий	72,64	0,58 (211,9)	2
Показатели социально-демографической сферы	72,6	0,54 (196,3)	3
Показатели экономической сферы	72,42	0,36 (131,2)	4
Показатели системы здравоохранения	72,25	0,19 (70,0)	5

Таким образом, в целом по Российской Федерации при условии восстановления в ближайшее время демографической ситуации и значения ОПЖ до уровня 2018–2019 гг. реализация национальных, федеральных проектов и комплексных мероприятий позволит повысить показатель ОПЖ на 3 года, т.е. до 76 лет. В то же время прогнозирование изменения демографической ситуации к 2030 г. при регистрируемых в настоящее время тенденциях без учета COVID-обусловленных процессов отражает возможность дополнительного к 3 годам роста ОПЖ на 0,8 года – 286 дней (Рисунок 47).

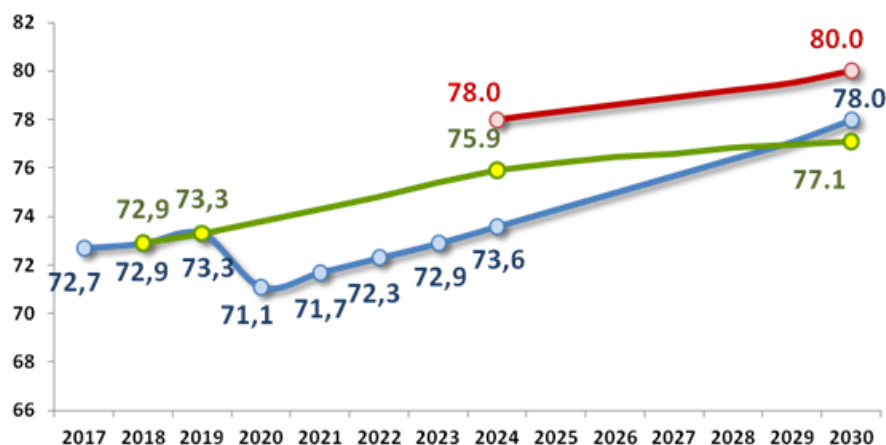


Рисунок 47 – Целевые и прогнозируемые изменения показателя ОПЖ населения РФ до 2024 и 2030 гг.

Последнее свидетельствует о необходимости удержания наметившихся тенденций путем достижения плановых показателей. Вместе с тем, для достижения продолжительности ОПЖ на уровне 78 лет к 2030 году необходимо обеспечить прирост показателя еще на 1,2 года (440 дней). Это сопоставимо с дополнительной реализацией крупных проектов типа «Чистый воздух», «Чистая вода», «Демография» и т.п.; или на потенциальные достаточно мощные резервы повышения ОПЖ за счет адресных структурированных по значимости мероприятий по формированию принципов ЗОЖ среди населения, а также при изменении ряда регистрируемых сейчас негативных тенденций (условия труда работающего населения, количество разводов, коэффициенты демографической нагрузки и др.). Помимо прогнозирования изменения значений ОПЖ по отдельным условным группам показателей получены оценки влияния каждого отдельно взятого показателя из всего перечня рассматриваемых детерминант.

В группе показателей, характеризующих образ жизни населения и в целом из всех показателей, наиболее значимый эффект имел показатель «Доля населения, занимающегося физической культурой и спортом» в случае достижения уровня 55,0 %, обозначенного в качестве целевого согласно федеральному проекту «Спорт – норма жизни» [115] (потенциал роста ОПЖ 243,5 дня). Аналогичный рост ОПЖ прогнозируется и при увеличении показателя «Всего спортивных сооружений на 100 тыс. населения» – эффект на ОПЖ составит +18,9 дней. Следующими значимыми показателями в данной группе являлось потребление овощей и фруктов – увеличение потребления до рекомендуемых норм [125] потенциально может увеличить ОПЖ населения РФ на 53 дня и 39 дней соответственно. Также установлено увеличение ОПЖ на 19,5 дней в случае снижения потребления этилового спирта, приходящегося на душу взрослого населения, на 24,0 % [116] по данным показателей розничных продаж алкогольной продукции. Изолированное снижение на 24,0 % показателей розничных продаж алкогольной продукции по видам также связано с увеличением ОПЖ (пиво – на 17 дней; водка – на 12 дней; винодельческая продукция – на 11 дней; вина игристые – на 10 дней).

В группе показателей санитарно-эпидемиологического благополучия территорий наибольшее влияние на изменение ОПЖ вносили показатели, характеризующие условия труда работающего населения. При снижении, в соответствии с установленными тенденциями, удельного веса рабочих, занятых в условиях, не отвечающих гигиеническим нормативам условий труда, по таким нормируемым факторам производственной среды как: биологический фактор (в 1,8 раза), освещённость (в 2,5 раза), напряжённость трудового процесса (в 3,3 раза), микроклимат (в 1,2 раза) ожидается увеличение ОПЖ на 37,9 дней, 20,2 дней, 17,5 дней, 8,3 дня соответственно.

Другим санитарно-эпидемиологическим фактором, связанным с изменением показателя ОПЖ, является нормативное качество почвы. При наблюдающихся трендах снижения доли проб почвы, не соответствующих гигиеническим нормативам по санитарно-химическим (в 2,7 раза), микробиологическим (в 1,8 раза) показателям и содержанию тяжёлых металлов (в 2,3 раза), показатель ОПЖ увеличится на 7 дней, 11,6 дней и 5,5 дней соответственно. Рост ОПЖ ожидается при снижении на 22,0 % валового количества выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух (целевой показатель ФП «Чистый воздух») [117], отходящих от всех источников, и от стационарных в частности. При этом наибольший вклад (3,6 дней) вносит расчётный показатель, характеризующий экологичность (чистоту) экономики – количество выбросов, приходящихся на валовый региональный продукт (кг/млн рублей). Значимое увеличение ОПЖ ожидается при повышении безопасности пищевой продукции. В случае снижения доли проб пищевой продукции, не соответствующей гигиеническим нормативам по микробиологическим (в 1,2 раза) и санитарно-химическим (до 0 %) показателям, ожидаемой прирост ОПЖ составляет по 15 дней соответственно. Снижение доли децентрализованных систем водоснабжения (колодцы, каптажи, родники) на 15,6 % связано с увеличением ОПЖ на 8,9 дней.

«Лидером» из показателей социально-демографической сферы являлся показатель «Число зарегистрированных преступлений на 100 тыс. населения», в случае его снижения с уровня 1 428,5 до уровня 1074,0 ожидаемый эффект на ОПЖ составит 24 дня. Увеличение доли населения с высшим образованием независимо от трудового статуса (занятые – до 35,4 %, безработные – 26,4 %) связано с потенциальным ростом ОПЖ на 9,4 дня и 20,6 дней соответственно. Увеличение количества отработанных часов в среднем на одного занятого с 38,1 часа (на 2018 г.) до установленной трудовым кодексом¹⁷ РФ верхней границы нормальной продолжительности рабочего времени (40 часов) окажет эффект на ОПЖ в виде прибавки в 19 дней. Совокупное улучшение благоустройства жилого фонда системами водопровода, водоотведения, отопления на 2–4 % от значений 2018 г. способно увеличить показатель ОПЖ на 16,5 дней, 13,1 дней и 8,6 дней соответственно. Позитивный эффект на ОПЖ оказывает показатель «Доля расходов консолидированных бюджетов на социальную политику» – его рост с 20,3 % до 21,7 % увеличивает ОПЖ на 10 дней. Снижение показателя социального неравенства (коэффициент Джини) с 41,3 % до 40,3 % взаимосвязано с прибавкой ОПЖ в размере 1,8 дня.

Наиболее значимыми из группы экономических показателей являлись среднедушевые денежные доходы и потребительские расходы – их увеличение до 45 тыс. руб. в месяц и 35,5 тыс. руб. в месяц связано с потенциальным ростом ОПЖ на 16,4 дней и 82,5 дней

¹⁷ Статья 91. Понятие рабочего времени. Нормальная продолжительность рабочего времени. «Трудовой кодекс Российской Федерации» от 30.12.2001 N 197-ФЗ.

соответственно. Большой уровень дохода, вероятно, связан с большими возможностями улучшения образа жизни, его сдвига в сторону здорового типа. При этом рост потребительских расходов помимо экономических причин (инфляция), может быть связан именно с приобретением товаров и услуг лучшего качества, позволяющих поддерживать и улучшать состояние здоровья. В данном исследовании не удалось подтвердить связь между увеличением валового регионального продукта и повышением показателя ОПЖ населения, которую обычно устанавливают исследователи. В большинстве исследований подобная связь устанавливается при помощи линейных моделей (парные/множественные регрессионные), которые могут значительно упрощать и механистически интерпретировать получаемые зависимости. К тому же часто такая связь устанавливается на данных межстранового (национального) уровня с более длительным промежутком времени наблюдения. Наше исследование использует модель искусственных нейронных сетей и опирается на данные мезо-уровня (региональные) за десять лет, что могло как повлиять на расхождения в результатах, так и выявить особенности и закономерности, характерные для регионов и страны, а также динамически изменяющейся современной ситуации в целом.

В группе показателей, характеризующих систему здравоохранения, наиболее значимым показателем являлся «Численность врачей всех специальностей» и функционально связанный с ним «Нагрузка на работников сферы здравоохранения». Увеличение первого согласно целевым значениям национального проекта «Здравоохранение» [114] даёт прибавку к ОПЖ населения РФ в 26,2 дня, соответствующее снижение второго показателей обуславливает прирост ОПЖ на 21,9 дней. Также было получено, что снижение «Доли расходов консолидированных бюджетов на здравоохранение» приводит к снижению ОПЖ на 4,4 дня. Изолированное увеличение «Мощности амбулаторно-поликлинических организаций» способно увеличить ОПЖ на 2,9 дня.

Установление приоритетных социально-гигиенических детерминант возможно по схеме ранжирования всех детерминант на основе их эффектов на показатель ОПЖ в сценарии их изолированного изменения на 1,0 %, что позволяет скорректировать прогнозные уровни изменения показателей с учётом установленных приоритетов (Таблица В.1 Приложение В). Используемая математическая модель описывает сложную систему нелинейных причинно-следственных связей между анализируемыми детерминантами и показателем ОПЖ, что приводит к нарушению свойств аддитивности результатов расчетов по различным сценариям – суммарное значение потенциала роста ОПЖ от сценарных изменений групп показателей по отдельности не совпадает с результатами комплексного сценарного изменения всех показателей. По данной причине невозможно корректно определить структуру вкладов отдельных детерминант.

Результаты прогнозной оценки потенциала роста ОПЖ на уровне РФ в целом демонстрируют преимущество в оценке вклада разнородных факторов в состояние здоровья населения, дополняя и углубляя полученные ранее результаты исследований в данной области. Так, наиболее значимыми факторами формирующими потенциал роста ОПЖ являлись детерминанты образа жизни населения, а также факторы санитарно-эпидемиологического благополучия. При этом используемая модель прогнозной оценки потенциала роста ОПЖ имеет некоторые ограничения, такие как область определения модели. Адекватная прогнозная оценка потенциала роста ОПЖ на основе разработанной модели возможна только для макро- и мезоуровней (РФ и её субъекты). Использование модели на данных других уровней (административно-территориально единицы субъектов РФ, страновой уровень) потребует переобучение модели.

Таким образом, в рамках построенной математической модели на основе искусственных нейронных сетей с использованием сценарных условий изменения социально-гигиенических показателей установлен прогноз потенциала роста показателя ОПЖ к 2024 году, который составил 3,0 года (1 095 дней). Различия между значением ОПЖ от базового сценария и фактическим значением ОПЖ в 2018 году составили не более 1,2 %, указывая на высокую точность получаемых прогнозных оценок потенциала роста показателя ОПЖ. Условная декомпозиция всей совокупности анализируемых детерминант на отдельные группы и их дальнейший анализ в виде индивидуальных сценариев их изменения к 2024 году с последующим ранжированием значений потенциала роста ОПЖ показала соответствие существующей на данный момент парадигме приоритетности влияния детерминант образа жизни, экологических и социально-демографических детерминант на здоровье населения. Наибольшие прогнозные значения потенциала роста ожидаемой продолжительности жизни имели «Показатели образа жизни населения» (+1,26 года или 461,2 дня), «Показатели санитарно-эпидемиологического благополучия территорий» (+0,58 года или 211,9 дня), «Показатели социально-демографической сферы» (+0,54 года или 196,3 дня).

Разработанный алгоритм определения потенциала роста ОПЖ населения может выступать в качестве инструмента корректного определения приоритетных факторов/групп факторов (социально-гигиенических детерминант), влияющих на интегральный показатель здоровья (ОПЖ) на территории для лиц, принимающих управленческие решения в области улучшения медико-демографической ситуации. Кроме того, предложенная модель оценки соответствует современным представлениям о популяционном здоровье как сложной системы, требующей многостороннего подхода в исследовании, анализе и интерпретации результатов.

5.2 Оценка вклада социально-гигиенических детерминант в потенциал роста ожидаемой продолжительности жизни населения на основе алгоритма нейросетевого прогнозирования ОПЖ с учётом свойств вариативности изменения детерминирующих показателей на примере субъекта РФ

В качестве демонстрации возможностей, применяемой в настоящей диссертационной работе модели взаимосвязи между социально-гигиеническими детерминантами и показателем ОПЖ, выполнена прогнозная оценка изменения ОПЖ на примере одного из субъектов РФ. Аналогичным образом, как это было сделано для РФ в целом, были сформированы базовый и целевой сценарии изменения показателей среды обитания и образа жизни. Базовым сценарием также являлись фактические значения 148 показателей (детерминант) анализируемого субъекта РФ в 2018 год. Целевой сценарий включал в себя совокупность подходов к установлению предполагаемых (прогнозных) изменений показателей к 2024 году (Таблица А.1 Приложения А, Глава 2, Глава 3).

Согласно базовому сценарию расчетное значение показателя ОПЖ с использованием разработанной нейросетевой модели с применением значений 148 детерминант на уровне 2018 г. составило 69,2 года, в то время как фактическое значение ОПЖ в данном субъекте РФ в 2018 г. составило 68,9 года. Сопоставимость расчетного значения ОПЖ при базовом сценарии и фактически регистрируемого значения ОПЖ свидетельствует о корректности оценок применяемой математической модели (разность 0,4 %). При целевом сценарии изменения всей совокупности анализируемых детерминант к 2024 г. значение ОПЖ составило 70,5 года, потенциал роста ОПЖ – 1,24 года (453,0 дня). Оценка потенциала роста ОПЖ от сценарного изменения каждой условной группы показателей (когда изменялись в соответствии с описанными подходами только показатели одной группы, а значения остальных детерминант оставались на уровне базового сценария) показала, что наибольшие прогнозные значения потенциала роста ожидаемой продолжительности жизни для анализируемого субъекта РФ имели «Показатели социально-демографической сферы» (+2,6 года или 950,0 дней). Далее в порядке убывания следовали «Показатели санитарно-эпидемиологического благополучия территорий» (+1,75 года или 640,0 дней), «Показатели образа жизни населения» (+1,41 года или 515,4 дня), «Показатели экономической сферы» (+0,15 года или 54,0 дня), «Показатели системы здравоохранения» (-0,24 года или -87,0 дней) (Таблица 27).

Потенциал роста ОПЖ от изменения каждого показателя «изолированно» (в соответствии с целевым сценарием изменялся только 1 показатель, а остальные показатели оставались на

базовом уровне) находился в диапазоне от 0,02 дня (уровень зарегистрированной безработицы на конец года, %) до 32,0 дней (количество отработанных часов в неделю, в среднем на одного занятого, часы). При этом из 148 детерминант для анализируемого субъекта РФ только 85 показателей имели отличные от нуля значения и не противоречили при изолированной оценке биологическому смыслу их воздействия на популяционное здоровье (Таблица 28).

Таблица 27 – Потенциал роста ожидаемой продолжительности жизни по группам показателей среды обитания и образа жизни

Группа СГД	Целевой сценарий для одной группы, годы	Потенциал роста ОПЖ, годы (дни)	Ранг
Показатели социально-демографической сферы	71,83	2,6 (949,0)	1
Показатели санитарно-эпидемиологического благополучия территории	70,98	1,75 (638,75)	2
Показатели образа жизни населения	70,64	1,41 (514,65)	3
Показатели экономической сферы	69,38	0,15 (54,75)	4
Показатели системы здравоохранения	68,99	-0,24 (-87,6)	5

Таблица 28 – Приоритетные показатели по прогнозируемому значению потенциала роста ОПЖ населения анализируемого субъекта РФ

Показатель	Базовое значение показателя	Направление изменения значения показателя	Потенциал роста от соответствующего изменения, дни	Ранговое место показателя
Количество отработанных часов в неделю в среднем на одного занятого, часы	38,3	↑	32	1
Коэффициент Джини, %	36,9	↓	15,9	4
Доля проб почвы, не соответствующих гигиеническим нормативам по санитарно-химическим показателям, %	20,1	↓	6,7	14
Доля расходов консолидированных бюджетов на социальную политику, %	24,2	↑	5,1	19
Удельный вес рабочих, занятых в условиях, не отвечающих гигиеническим нормативам условий труда по аэрозолям преимущественно фиброгенного действия, %	11	↓	3,8	25

Таким образом, на основе разработанной модели взаимосвязи между показателем ОПЖ и факторами среды обитания и образа жизни с использованием их сценарных изменений, возможно корректное прогнозирование ОПЖ на уровне субъекта РФ. Использование данной нейросетевой модели с применением алгоритма задания сценарных условий изменения социально-гигиенических факторов на региональном уровне позволит разработать комплексные программы детализированного задания целевых показателей, детерминирующих медико-демографическое развитие территории, и более корректно и результативно решать задачи по улучшению состояния здоровья населения с учётом планируемых мероприятий.

5.3 Прогнозная оценка изменения ожидаемой продолжительности жизни субъектов РФ в кластерах санитарно-эпидемиологического благополучия

Проведённая серия кластерных анализов по группам социально-гигиенических детерминант (Параграф 3.3) позволила выделить однотипные субъекты РФ, по каждой из анализируемых групп. Наибольший интерес представляли субъекты, которые входили в разные кластеры по группам санитарно-эпидемиологического благополучия территорий и показателей образа жизни населения и имели сопоставимые характеристики по другим типам СГД (экономические, социально-демографические, погодно-климатические и показатели системы здравоохранения). Данному критерию соответствовали три субъекта: Челябинская область, Курганская область и Республика Бурятия (Таблица 29). Общие характеристики кластеров представлены в Таблице Б.1 Приложения Б и в Параграфе 4.3.

Таблица 29 – Кластерная принадлежность сравниваемых субъектов РФ

Группы показателей	Челябинская область	Курганская область	Республика Бурятия
	Кластеры по группам		
Показатели образа жизни	1 (34)	2 (24)	3 (10)
Показатели санитарно-эпидемиологического благополучия	1 (15)	2 (57)	3 (10)
Показатели системы здравоохранения	2 (31)	2 (31)	2 (31)
Экономические показатели	1 (45)	1 (45)	1 (45)
Социально-демографические показатели	4 (17)	4 (17)	4 (17)
Погодно-климатические показатели	4 (22)	4 (22)	4 (22)
Примечания: 1 В скобках приведено количество субъектов РФ, вошедших в кластер. 2 – Цветом обозначено ранговое место кластера по ранжированным среднекластерным значениям показателей, где красный – 4-ое место (наибольшие отклонения относительно других кластеров), зелёный – 1-ое (наименьшие отклонения относительно других кластеров) место, оранжевый – 3-е место.			

Субъекты данных кластеров характеризуются низкими температурами воздуха (январь - 22,1°С; июль +16,6°С), низким уровнем осадков за январь (17,2 мм). Система здравоохранения кластеров характеризуется высокой оснащённостью медицинским персоналом (врачи – 69,7 на 10 тыс. населения; средний медицинский персонал – 152,9 на 10 тыс. населения), наибольшим количеством медицинских организаций (9,8 на 100 тыс. населения), организаций амбулаторно-поликлинической помощи (42,9 на 100 тыс. населения) и большим числом больничных коек (124,9 на 10 тыс. населения).

Показатели, характеризующие социально-демографические условия субъектов в кластерах данного типа, в совокупности создают неблагоприятную психосоциальную обстановку. На территориях кластера низкий удельный вес площади, оборудованной инженерными коммуникациями (системы водопровода – 70,9 %, водоотведения – 65,3 %, отопления – 73,5 %), высокий удельный вес аварийного жилищного фонда (1,2 %).

Кластер, в который входят все три субъекта, характеризуется низкой долей населения трудоспособного возраста (54,2 %), в результате чего в кластере высокие значения коэффициента демографической нагрузки (на 1 тыс. трудоспособных приходится 845,4 лиц нетрудоспособного возраста). Так же в нём установлены высокие показатели неустойчивости супружеских пар (на 1 тыс. браков приходится 718 разводов). Несмотря на высокие показатели урбанизации (доля городского населения – 71,6 %) в кластере зафиксирована низкая доля населения, имеющего высшее образование – 28,5 %. А удельный вес населения, имеющего среднее профессиональное образование, составляет 48,1 %, что выше, чем в других кластерах. Вместе с тем, кластер имеет наиболее низкий индекс Джини (36,4 %), и на социальную политику выделяется до четверти консолидированного бюджета (24,6 %). Экономическое состояние кластера характеризуется неблагоприятными условиями. В кластере установлены наиболее низкие инвестиции в основной капитал на душу населения (43 364 рублей), низкие значения валового регионального продукта (152 954 рублей), высокие уровни зарегистрированной безработицы (6,9 %), высокий удельный вес населения с денежными доходами ниже величины прожиточного минимума (30,8 %).

Особенности кластера, в который входит Челябинская область, заключались в сравнительно неблагоприятной санитарно-эпидемиологической ситуации и низком качестве показателей, характеризующих образ жизни населения. Установлены наиболее высокие среднекластерные значения выбросов, загрязняющих атмосферный воздух, от стационарных и передвижных источников (475,8 тыс. тонн и 650,6 тыс. тонн соответственно), в городских поселениях регистрируется наибольшая доля проб атмосферного воздуха, превышающих ПДК (3,2 %). Качество питьевого водоснабжения характеризовалось высокой долей источников централизованного водоснабжения и подземных источников, не отвечающих санитарным нормам и правилам (22,8 % и 21,9 % соответственно). На территориях регистрируются высокие доли проб почвы, не соответствующих требованиям по санитарно-химическим, микробиологическим показателям и по содержанию тяжёлых металлов (11,9 %, 11,4 % и 10,9 % соответственно). В кластере отмечены проблемы с качеством продовольственной (доля проб с превышением антибиотиков – 1,2 %) и непродовольственной продукции (доля проб с превышением санитарно-химических показателей – 10,1 %). Кластер имел наибольший удельный вес работающего населения, занятого в условиях труда, не отвечающих гигиеническим нормативам, как в целом (51,7 %), так и по отдельным факторам (шум – 28,9 %; вибрация – 10,3 %; тяжесть трудового процесса – 27,7 % и др.). Показатели образа жизни населения характеризовались высокой степенью отклонения в сторону недопотребления продуктов питания от рекомендуемых норм (овощи – 34,6 %, фрукты – 32,8 % и др.); высокими значениями этилового спирта на душу взрослого населения – 10,8 л/год; низкой долей населения, занимающегося физической культурой и спортом – 39,7 %, несмотря на относительно высокую инфраструктурную оснащённость (237 спортивных сооружений на 100 тыс. населения).

Кластер, включавший в себя Курганскую область, напротив имел наиболее благоприятные характеристики санитарно-эпидемиологических условий и образа жизни населения относительно других кластеров. Кластер характеризуется наиболее низкой долей источников, загрязняющих атмосферный воздух, не отвечающих санитарным нормам и правилам (централизованных – 10,6 %; нецентрализованных – 11,7 %, поверхностных – 14,6 %, подземных – 10,0 %); наиболее низкой долей проб почвы, не соответствующих требованиям по санитарно-химическим показателям (3,6 %), содержанию тяжёлых металлов (2,7 %). Кластер имеет наибольший удельный вес населения, обеспеченного качественной питьевой водой (городское – 95,3 %; сельское – 79,3 %). Зарегистрирована наименьшая доля проб пищевой продукции, не соответствующих санитарно-эпидемиологическим требованиям по санитарно-химическим (0,4 %) и микробиологическим показателям (3,5 %). В кластере установлена наименьшая доля работающего населения, занятого в условиях труда, не отвечающих гигиеническим нормативам (34,9 %), в том числе по таким факторам как вибрация (4,1 %), неионизирующее излучение (0,9 %), тяжесть (17,4 %) и напряжённость (4,3 %) трудового процесса. Характеристики образа жизни обуславливались благополучными значениями анализируемых показателей. В кластере отмечено относительно небольшое недопотребление продуктов питания, в том числе овощей (23,4 %) и фруктов (26,3 %); низкие значения этилового спирта, приходящегося на душу взрослого населения (7,5 л/год); высокая доля населения, занимающегося физической культурой и спортом (44,7 %).

Субъекты третьего и четвёртого кластеров включали в себя меньшее количество субъектов РФ по санитарно-эпидемиологическим показателям и показателям образа жизни населения и были близки друг к другу по среднекластерным значениям. В целом можно говорить о некой нетипичности данных кластеров, но всё же обладающих своими особенностями. Третий кластер, в который входит Республика Бурятия, характеризовался меньшим количеством выбросов загрязняющих веществ, отходящих в атмосферный воздух от стационарных и передвижных источников (55,6 тыс. тонн и 98,2 тыс. тонн); при этом в кластере зафиксирована наибольшая доля источников, не отвечающих санитарным нормам и правилам (централизованных – 39,5 %; нецентрализованных – 44,9 %, поверхностных – 50,7 %, подземных – 36,9 %). В кластере имеется существенная доля проб почвы, не соответствующих гигиеническим требованиям по санитарно-химическим показателям и показателям содержания тяжёлых металлов (7,0 % и 7,2 % соответственно) и низкая доля по микробиологическим показателям (3,5 %). Удельный вес работающего населения, занятого в условиях, не отвечающих гигиеническим нормативам условий труда, в целом невысок (35,1 %), с наименьшей долей населения под воздействием таких факторов как: шум (15,4 %), биологический фактор (0,5 %), микроклимат (2,9 %); и существенной долей в таких факторах как: химический фактор (6,9 %). Образ жизни населения в кластере характеризуется полярными характеристиками, которые определили данный кластер как нетипичный относительно

других. В кластере зарегистрированы наибольшие отклонения в недопотреблении населением продуктов питания (овощи – 35,9%; фрукты – 41,4%; молокопродукты – 27,4%; рыба и морепродукты – 37,1%). Вместе с тем, кластер имеет наименьшее количество этанола, приходящегося на душу взрослого населения (3,8 л/год). Доля населения, занимающего физической культурой и спортом, находится на относительно низком уровне (40,1%).

Имеющиеся различия в группах санитарно-эпидемиологических показателей и показателей образа жизни населения обусловили выбор данных регионов в качестве объектов сценарного прогнозирования анализируемых показателей для оценки направлений управленческих решений на однотипных территориях по экономическим, социально-демографическим, погодно-климатическим условиям, но с различными уровнями санитарно-эпидемиологического благополучия.

Установленные сценарные условия (Глава 2, Таблица А.1 Приложения А) вероятностного изменения исследуемых факторов, управляемых напрямую или опосредованно системами Роспотребнадзора (контрольно-надзорными мероприятиями, пропагандой принципов здорового образа жизни), позволили спрогнозировать итоговые значения потенциального изменения показателя ОПЖ в сравниваемых субъектах по заданным сценариям (Таблице 30).

Таблица 30 – Прогнозируемые значения показателя ОПЖ от сценарных условий изменения факторов, управляемых санитарно-эпидемиологической службой, дни/годы

Группы показателей	Челябинская область		Курганская область		Республика Бурятия	
	По тенденциям	С учётом целевых значений*	По тенденциям	С учётом целевых значений	По тенденциям	С учётом целевых значений
СЭБ	-36,0 (-0,01)	420,0 (1,2)	43,0 (0,12)	100,0 (0,27)	174,0 (0,48)	179,0 (0,49)
образа жизни	272,0 (0,75)	290,0 (0,8)	238,0 (0,65)	272,0 (0,75)	299,0 (0,82)	438,0 (1,2)
От обеих групп в совокупности	260,0 (0,71)	654,0 (1,79)	148,0 (0,41)	265,0 (0,73)	453,0 (1,24)	599,0 (1,64)
Примечания: 1 * Целевые значения задавались с учётом планируемого изменения показателей согласно национальным проектам развития, а также наилучших значений показателей наблюдаемых среди субъектов кластера. Остальные показатели изменялись согласно установленным тенденциям. 2 – В скобках указан эффект в годах						

По результатам прогнозирования изменения санитарно-эпидемиологической ситуации и условий образа жизни населения к 2024 г. установлено, что текущие тренды изменения анализируемых показателей на исследуемых территориях имеют незначительный эффект (Челябинская область – 0,71 года, Курганская область – 0,41 года, Республика Бурятия – 1,24 года), а по отдельным показателям наблюдается отрицательный эффект – -36 дней (показатели СЭБ в Челябинской области).

В случае использования целевых значений показателей, установленных национальными проектами, а также рядом значений, характеризующихся как наилучшие и наблюдающихся в

других субъектах кластера, ситуация с потенциальным изменением показателя ОПЖ меняется. Относительный прирост результатов прогнозируемого потенциала роста ОПЖ при использовании данных сценарных условий составляет: в Челябинской области – в 11,6 раз по модулю; в Курганской области – в 2,3 раза; в Республике Бурятия – в 1,03 раза. Наибольший изолированный эффект на территории Челябинской области вносили группы показателей, характеризующих условия труда населения (280 дней), возможности и фактическую реализацию двигательной активности населения (160 дней), характеристики питания населения (113 дней). Максимальный потенциал прироста показателя ОПЖ от группы показателей, управляемых санитарно-эпидемиологической службой на территории Курганской области, может быть достигнут за счёт улучшения следующих групп показателей: условия труда работающего населения (287 дней), объёмы потребления алкогольной продукции (207 дней), качественное состояние почвы селитебных территорий (114 дней). Приоритетными группами показателей в Республике Бурятия, формирующими региональный резерв роста показателя ОПЖ, являются: показатели инфраструктурной возможности и фактической реализации двигательной активности населения (306 дней); показатели количественных и качественных характеристик питания населения (103 дня); показатели условий труда работающего населения (56 дней).

Таким образом, получены региональные особенности потенциала роста показателя ОПЖ, на примере репрезентативных территорий, входящих в разные типы кластеров по показателям санитарно-эпидемиологического благополучия и образа жизни. В случае сохранения текущих тенденций изменения показателей, контролируемых деятельностью санитарно-эпидемиологической службы, на территориях прогнозируется следующие уровни показателя ОПЖ: в кластере с напряжённой санитарно-эпидемиологической ситуацией и низкими показателями образа жизни (Челябинская область – 0,71 года); на территориях кластера с более благоприятными санитарно-эпидемиологическими условиями наблюдается менее выраженный эффект на ОПЖ (Республика Бурятия – 1,24 года); наименьший потенциал роста зафиксирован для регионов кластера с наиболее благоприятной текущей санитарно-эпидемиологической обстановкой и факторами образа жизни (Курганская область – 0,41 года). В Челябинской области, как наиболее неблагополучной с санитарно-эпидемиологической точки зрения среди анализируемых однотипных субъектов, текущие тенденции изменения показателей СЭБ по используемой модели обуславливают потери значения показателя ОПЖ. В случае целенаправленного изменения показателей с использованием значений индикаторов установленных национальными планами развития РФ, а также наилучшими значениями, достигнутыми среди субъектов в соответствующем кластере, на исследуемых территориях ожидается больший прирост показателя ОПЖ: 0,73 года – Курганская область; 1,79 года – Челябинская область; 1,64 года – Республика Бурятия.

5.4 Подтверждение установленных причинно-следственных связей между социально-гигиеническими показателями и показателем ожидаемой продолжительности жизни населения с использованием регрессионных моделей

Для подтверждения, полученных на предыдущем этапе, закономерностей, наблюдаемых по статистическим данным на территориях с высокими и низкими значениями интегрального показателя здоровья – ОПЖ, с целью проведения подтверждающей оценки влияния показателей социально-гигиенической природы на показатель ОПЖ, был выполнен парный линейный корреляционно-регрессионный анализ, позволяющий установить вид данной взаимосвязи. По результатам парного линейного корреляционно-регрессионного анализа была получена 201 значимая достоверная ($p \leq 0,05$) модель между показателем ОПЖ и социально-гигиеническими показателями. Анализ данных достоверных ($p < 0,05$) взаимосвязей показал, что наиболее значимыми по коэффициенту объяснённой дисперсии ($R^2 > 0,1$) показателями стали в порядке убывания: «Число зарегистрированных преступлений на 100 тыс. населения» ($a_x = -0,003$; $b = 75,4$; $r = -0,65$; $R^2 = 0,42$) (Рисунок 48а); «Доля безработного населения в возрасте 15–72 лет, имеющего высшее образование» ($a_x = 0,25$; $b = 65,8$; $r = 0,62$; $R^2 = 0,38$); «Доля занятого населения в возрасте 15–72 лет, имеющего высшее образование» ($a_x = 0,26$; $b = 62,6$; $r = 0,5$; $R^2 = 0,25$); «Потребление овощей и бахчевых кг/год на потребителя» ($a_x = 0,06$; $b = 64,2$; $r = 0,41$; $R^2 = 0,17$) (Рисунок 48б); «Удельный вес общей площади, оборудованный водопроводом» ($a_x = 0,08$; $b = 63,9$; $p < 0,05$; $r = 0,39$; $R^2 = 0,16$) и пр.

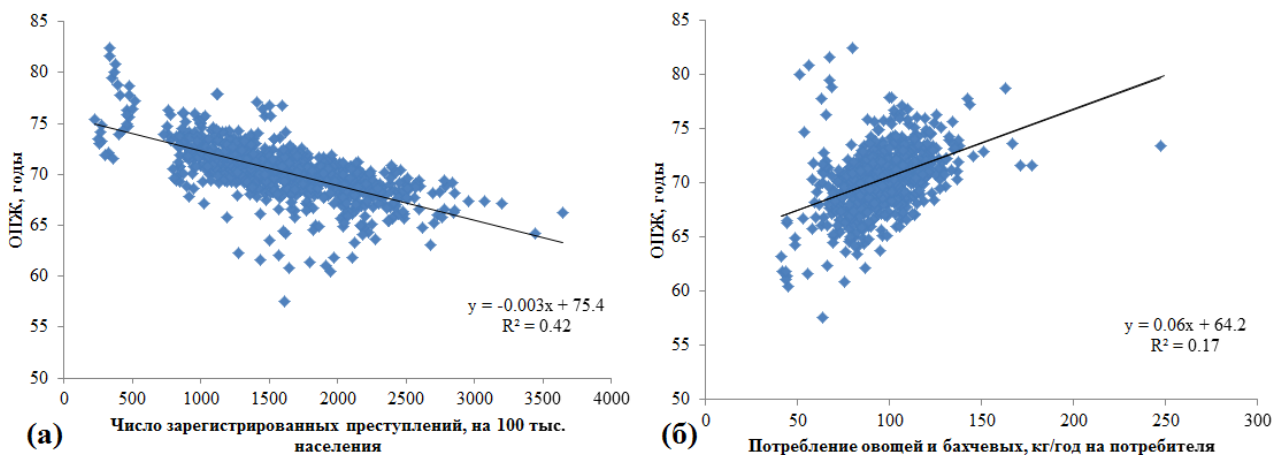


Рисунок 48 – Точечные диаграммы парных линейных зависимостей показателя ОПЖ от числа зарегистрированных преступлений (а) и потребления овощей и бахчевых (б)

Анализ влияния социально-экономических показателей на ОПЖ при рождении женского населения показал, что наиболее значимыми по коэффициенту объяснённой дисперсии показателями в порядке убывания стали: «Число зарегистрированных преступлений на 100 000 населения» ($a_x = -0,002$; $b = 79,2$; $r = -0,36$; $R^2 = 0,13$); «Доля занятого населения в возрасте 15–72 лет,

имеющего высшее образование» ($a_x=0,16$; $b=71,0$; $p<0,05$; $r=0,25$; $R^2=0,06$); «Потребление овощей и бахчевых кг/год на потребителя» ($a_x=0,04$; $b=71,6$; $p<0,05$; $r=0,23$; $R^2=0,053$); «Выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух, отходящих от стационарных источников» ($a_x=-0,002$; $b=76,01$; $r=-0,24$; $R^2=0,1$).

Для ОПЖ мужского населения значимыми показателями явились: «Число зарегистрированных преступлений на 100 000 населения» ($a_x=-0,004$; $b=70,7$; $r=-0,66$; $R^2=0,43$); «Соотношение браков и разводов (на 1 тыс. браков приходится разводов)» ($a_x=-0,009$; $b=69,9$; $r=-0,34$; $R^2=0,11$); «Потребление овощей и бахчевых в кг/год на потребителя» ($a_x=0,07$; $b=57,9$; $r=0,4$; $R^2=0,16$); «Доля занятого населения в возрасте 15–72 лет, имеющего высшее образование» ($a_x=0,31$; $b=55,3$; $r=0,52$; $R^2=0,28$).

По результатам парного линейного корреляционно-регрессионного анализа между показателем ОПЖ и показателями санитарно-эпидемиологического благополучия было получено 195 статистически достоверных моделей ($p\leq 0,05$), из них 134 не противоречили гипотезе причинно-следственных связей между показателями здоровья населения и санитарно-эпидемиологическим состоянием объектов среды обитания. Анализ связи между ОПЖ всего населения и показателями санитарно-эпидемиологического благополучия показал, что наиболее значимыми по коэффициенту объяснённой дисперсии (R^2) показателями стали (в порядке убывания): «Доля рабочих мест, не соответствующих санитарным нормам по показателям освещённости» ($a_x=-0,24$; $b=72,59$; $r=-0,5$; $R^2=0,25$); «Доля рабочих мест, не соответствующих санитарным нормам по показателям микроклимата» ($a_x=-0,2$; $b=71,68$; $r=-0,47$; $R^2=0,22$) (Рисунок 49а); «Доля рабочих мест, не соответствующих санитарным нормам по показателям шума» ($a_x=-0,11$; $b=71,98$; $r=-0,37$; $R^2=0,14$) (Рисунок 49б); «Доля проб воздушной среды с превышением ПДК¹⁸ на пыль и аэрозоли» ($a_x=-0,16$; $b=71,27$; $r=-0,35$; $R^2=0,12$).

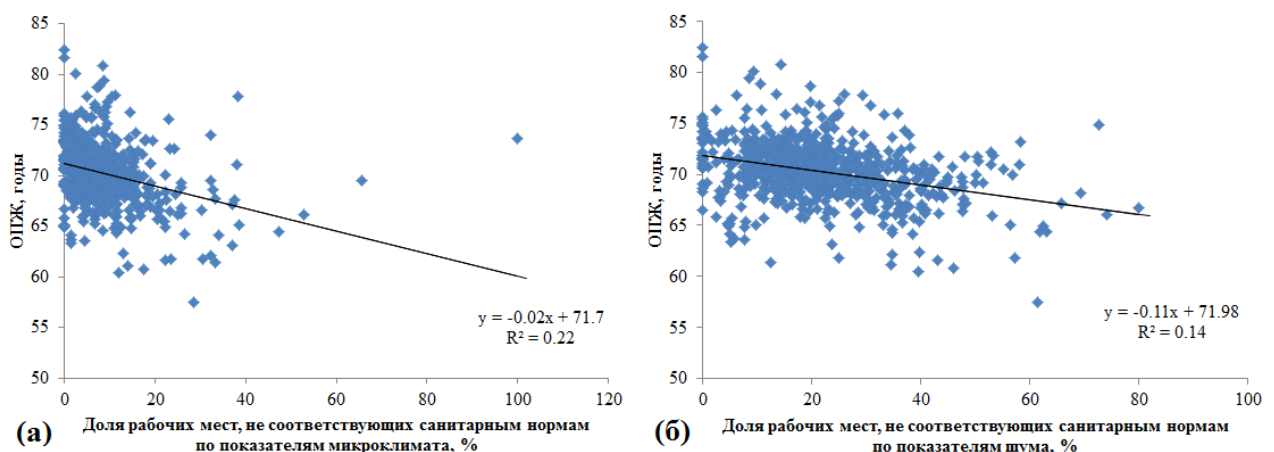


Рисунок 49 – Точечные диаграммы парных линейных зависимостей показателя ОПЖ от доли рабочих мест, не соответствующих санитарным нормам по показателям микроклимата (а) и шума (б)

¹⁸ ПДК – предельно допустимая концентрация

Для ОПЖ мужского населения наиболее значимыми показателями стали: «Доля рабочих мест, не соответствующих санитарным нормам по показателям освещённости» ($a_x=-0,26$; $b=67,25$; $r=-0,47$; $R^2=0,22$); «Доля рабочих мест, не соответствующих санитарным нормам по показателям микроклимата» ($a_x=-0,2$; $b=66,2$; $r=-0,42$; $R^2=0,18$); «Доля рабочих мест, не соответствующих санитарным нормам по показателям шума» ($a_x=-0,12$; $b=66,7$; $r=-0,36$; $R^2=0,13$); «Доля проб воздушной среды на вещества 1-го и 2-го классов опасности с превышением ПДК (пары и газы)» ($a_x=-0,23$; $b=65,43$; $r=-0,33$; $R^2=0,11$).

Для ОПЖ женского населения наиболее значимыми показателями стали: «Доля рабочих мест, не соответствующих санитарным нормам по показателям освещённости» ($a_x=-0,2$; $b=77,8$; $r=-0,5$; $R^2=0,26$); «Доля рабочих мест, не соответствующих санитарным нормам по показателям микроклимата» ($a_x=-0,17$; $b=77,1$; $r=-0,51$; $R^2=0,26$); «Доля проб воздушной среды с превышением ПДК на пыль и аэрозоли» ($a_x=-0,13$; $b=76,7$; $r=-0,37$; $R^2=0,14$); «Доля рабочих мест, не соответствующих санитарным нормам по показателям шума» ($a_x=-0,08$; $b=77,2$; $r=-0,35$; $R^2=0,12$).

Таким образом, по результатам корреляционно-регрессионного анализа установлено, что наиболее значимыми социально-экономическими факторами, имеющими связи как с показателем ОПЖ всего населения, так и с ОПЖ в разрезе полового признака, являются: «Число зарегистрированных преступлений на 100 000 населения», «Доля занятого населения, имеющего высшее образование», «Потребление овощей и бахчевых кг/год на потребителя». Только для ОПЖ мужского населения приоритетным фактором стало «Соотношение браков и разводов (на 1 тыс. браков приходится разводов)». Для ОПЖ женского и всего населения в приоритеты вышел показатель «Выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух, отходящих от стационарных источников».

Полученные взаимосвязи укладываются в существующие представления о влиянии данных факторов на показатели популяционного здоровья, что в свою очередь отражается и на показателе ОПЖ (как интегрального показателя популяционного здоровья). Уровень преступности является важным психосоциальным фактором, вносящим кроме прочего и прямые потери в ОПЖ (насилие, убийства), поэтому его снижение оказывает положительное влияние ($r=-0,65$) на ОПЖ населения [280, 166]. Высокий уровень образования также значимый фактор, влияющий на здоровье, от его уровня зависит знание о факторах рисках здоровью, приверженность практикам здорового образа жизни и социально-экономический статус человека [7, 70, 122, 157, 183, 186, 204, 228, 236, 240, 250, 268, 279, 294, 295, 303, 310]. Важность образовательного уровня подчёркивается тем фактом, что высокий уровень образования среди безработных сильнее коррелирует с ОПЖ ($r=0,62$), чем аналогичный

показатель, но среди занятого населения ($r=0,5$). То есть в условиях, когда человек лишается возможности поддерживать уровень своего здоровья при помощи экономического фактора (доход от работы), доминирующим защитным фактором может выступать высшее образование. Другим немаловажным фактором является характеристика питания населения, в частности потребление овощей. Включение в рацион питания достаточного количества овощей является защитным фактором от множества патологий, что часто отражается во многих клинических рекомендациях по коррекции питания при различных заболеваниях (сердечно-сосудистых, эндокринных и др.) [33, 72, 75, 167, 212, 236, 292]. Значимым показателем для ОПЖ мужского населения стало «Соотношение браков и разводов (на 1 тыс. браков приходится разводов)». Вдовствующие, одинокие мужчины имеют повышенный риск развития неблагоприятных состояний здоровья [166].

В ходе анализа причинно-следственных связей между ОПЖ и показателями санитарно-эпидемиологического состояния территорий наиболее значимыми показателями, как для ОПЖ всего населения, так и для ОПЖ в разрезе пола, стали: «Доля рабочих мест, не соответствующих санитарным нормам по показателям освещённости»; «Доля рабочих мест, не соответствующих санитарным нормам по показателям микроклимата»; «Доля рабочих мест, не соответствующих санитарным нормам по показателям шума». Факторы освещённости и микроклимата в большей степени, чем другие производственные факторы, приводят к случаям производственного травматизма (в том числе со смертельными исходами), что отразилось на степени корреляции с ОПЖ [15]. Шумовой фактор, выходящий за пределы гигиенических нормативов, способен приводить не только к расстройствам слухового анализатора, но и к другим нарушениям здоровья (сердечно-сосудистые заболевания, заболевания нервной системы и др.) [83].

Установленные на региональных статистических данных закономерности подтверждают влияние социально-экономических и санитарно-эпидемиологических факторов на показатель ОПЖ, в том числе по показателям: «Число зарегистрированных преступлений на 100 тыс. населения», «Доля населения в возрасте 15–72 лет, имеющего высшее образование», «Потребление овощей и бахчевых кг/год на потребителя», «Доля рабочих мест, не соответствующих санитарным нормам по показателям освещённости, микроклимата, шума».

5.5 Вариативность влияния неуправляемого погодного-климатического фактора на показатель ОПЖ населения РФ с учётом дифференциации на уровне субъектов РФ

Согласно данным государственной статистики большинство регионов России (68 регионов) расположены в умеренном поясе с атлантико-континентальным и континентальным типом климата, в котором проживает до 84,9 % населения РФ. Территории 6 субъектов РФ расположены в зонах арктического и субарктического поясов, часто в сочетании с морским типом климата (2,4 % населения РФ). Для 10 регионов РФ характерно преобладание климата горных областей Северного Кавказа, Алтая и Саян (8,6 % всего населения РФ) [128].

Сравнительный анализ исследуемых погодных-климатических факторов показал, что за период 2010–2018 гг. средние отклонения от среднесуточных температур за январь и июль, за исключением отдельных субъектов РФ, увеличивались в среднем на 1,7 °С в январе (в диапазоне от - 1,0 °С до +3,3 °С) и на 1,3 °С в июле (в диапазоне от - 0,7 °С до +2,3 °С) с превышением климатической среднемесячной нормы отклонений в ряде субъектов. Кроме того, наблюдаются изменения в средних отклонениях от среднесуточных осадков (свыше $\pm 20,0$ % от нормы), выпадающих в январе и июле на территориях 33 субъектов РФ. Наиболее существенные отклонения регистрируются в январе – среднее отклонение от среднесуточного значения зимнего месяца 13,0 % (от - 47,8 % до 146,6 %), в июле аналогичное отклонение составило -1,9 %. Анализ абсолютных температур, осреднённых за период 2010–2018 гг., показал, что наиболее теплыми субъектами РФ в январе являются: Республика Крым (средняя температура за январь +1,4 °С), Краснодарский край (+0,8 °С) и Республика Адыгея (+0,5 °С); наиболее холодными в июле были: Чукотский автономный округ (средняя температура в июле +10,1 °С), Ненецкий автономный округ (+11,7 °С) и Камчатский край (+13,3 °С). Субъектом с самыми высокими температурами в июле является Астраханская область со среднесуточными значениями данного показателя +26,8 °С.

Из погодных-климатических факторов наибольшее влияние на ожидаемую продолжительность жизни оказывает «среднемесячная температура воздуха за июль». Так в среднем по РФ сценарное увеличение данного показателя на 1 % обеспечивает рост ОПЖ на 1,7 дня. Кроме данного показателя увеличение на 1 % остальных показателей за июль, таких как «отклонение от среднесуточной нормы осадков за июль», «отклонение от среднесуточной температуры за июль» и «среднемесячное количество осадков за июль», по расчетам приводило к росту ОПЖ на 0,4 дня, 0,18 дня и 0,16 дня соответственно.

Наиболее значимым показателем, приводящим к снижению ОПЖ, явился показатель «среднемесячное количество осадков за январь», увеличение которого на 1 % обуславливало снижение ОПЖ на 0,12 дня. Увеличение на каждый процент других анализируемых погодно-климатических факторов января («среднемесячное количество осадков за январь», «отклонение от среднемноголетней температуры за январь», «отклонение от среднемноголетней нормы осадков за январь») также детерминировало снижение показателя ожидаемой продолжительности жизни, кроме показателя «среднемесячная температура воздуха за январь», рост которого приводил к увеличению ОПЖ (Таблица 31). Приведенные выше оценки носят среднероссийский характер и не учитывают региональной специфики в данном случае. В этой связи область применения и интерпретации полученных результатов ограничена федеральным обобщением.

Сценарное моделирование, проводимое на основе региональных значений, показателей позволило получить дифференцированные оценки влияния погодно-климатических факторов на ожидаемую продолжительность жизни в условиях отдельных регионов РФ.

Таблица 31 – Осредненное изменение показателя ожидаемой продолжительности жизни населения РФ при изменении исследуемых погодно-климатических факторов на соответствующие им единицы измерения (градусы Цельсия, миллиметры), на 1%

Показатель	Изменение ОПЖ (в днях) при увеличении показателя на:		Диапазон применения нейросетевой модели	
	1,0 %	на единицу измерения (градусы Цельсия, миллиметры)	от	до
Среднемесячная температура воздуха за июль, °С	1,68	8,83	7,2	29,2
Среднемесячное количество осадков за июль, мм	0,16	0,22	3,0	319,0
Отклонение от среднемноголетней температуры за июль, °С	0,18	16,82	-4,2	5,8
Отклонение от среднемноголетней нормы осадков за июль, %	0,35	0,35	4,0	359,0
Среднемесячная температура воздуха за январь, °С	0,08	0,64	-39,4	3,5
Среднемесячное количество осадков за январь, мм	-0,12	-0,33	2,0	169,0
Отклонение от среднемноголетней температуры за январь, °С	-0,04	-2,8	-7,4	8,9
Отклонение от среднемноголетней нормы осадков за январь, %	-0,08	-0,07	7,0	350,0

На Рисунке 50 приведены результаты региональной оценки потерь ожидаемой продолжительности жизни, обусловленных влиянием погодно-климатического фактора.



Рисунок 50 – Осредненные потери ожидаемой продолжительности жизни в субъектах РФ, обусловленные влиянием погодно-климатического фактора

Исследование 85 сценариев погодно-климатических условий для каждого субъекта РФ позволило установить, что потери ожидаемой продолжительности жизни, обусловленные влиянием климатического фактора, в регионах страны имеют существенные различия и варьируют в диапазоне от - 4 дней до - 349 дней (Рисунок 50). Зонирование территории РФ по величине потерь (Рисунок 50) отражает северо-восточный вектор их нарастания, который коррелирует с известным в научной литературе «северо-восточным градиентом нарастания смертности» [3, 108]. При этом в том же направлении меняются и погодно-климатические условия, из чего можно сделать осторожное предположение: грядущее потепление вероятно может привести к смягчению климата в большинстве регионов РФ и, как следствие, к некоторому росту ожидаемой продолжительности жизни.

Взвешенное осреднение (по численности населения) полученных результатов показало, что величина потерь ОПЖ от погодно-климатического фактора для Российской Федерации составила 191,7 дня. К основным факторам, которые сформировали полученное значение можно отнести среднемесячную температуру воздуха за июль (порядка 76 %), отклонение от среднегодовой нормы осадков за июль (15,8 %), отклонение от среднегодовой температуры за июль (8,1 %). Анализ результатов осреднения по регионам, относящихся к различным природно-климатическим зонам, представленный на Рисунке 51, позволил обнаружить ряд особенностей, отражающих специфичность и вариативность влияния комплекса показателей.



Рисунок 51 – Средненные потери ОПЖ от воздействия погодно-климатического фактора по средневзвешенному по численности населения значению в группах субъектов РФ с различным типом климата, дни

Вариативность влияния климатических факторов отражалась на формируемых ассоциированных с данным фактором потерях ОПЖ в регионах, расположенных в разных климатических поясах (широтных зональностях). Так, потери ОПЖ в субъектах, расположенных в умеренной зоне с атлантико-континентальным типом климата (50 субъектов), составили в среднем 189 дней (диапазон значений от -244 дней, в Республике Карелия, до -4 дней, в Республике Калмыкия) (Рисунок 50, 51). Вариативность климато-ассоциированных потерь ОПЖ обусловлена совокупным влиянием разнонаправленных климатических факторов, но в большей степени определяется: температурами в январе (диапазон от $-16,7^{\circ}\text{C}$ до $+1,6^{\circ}\text{C}$; среднее значение по зоне – $-8,5^{\circ}\text{C}$; РФ – $-12,0^{\circ}\text{C}$) и июле (диапазон от $+11,7^{\circ}\text{C}$ до $+26,8^{\circ}\text{C}$; среднее по зоне – $+20,2^{\circ}\text{C}$; РФ – $+19,2^{\circ}\text{C}$); а также осадками в январе (диапазон от 16,3 мм до 92,1 мм; среднее по зоне – 43,7 мм; РФ – 35,7 мм) и в июле (диапазон от 18,6 мм до 93,6 мм; среднее по зоне – 66,9 мм; РФ – 72,4 мм).

Ассоциированные с климатическим фактором потери ОПЖ в умеренной зоне с континентальным типом климата (12 субъектов РФ) в среднем составили (минус) 217 дней (диапазон значений составил от (минус) 283 дней в Красноярском крае до (минус) 133 дней в Республике Бурятия). Потери ОПЖ в данной климатической зоне обусловлены сравнительно меньшими температурами в январе ($-20,6^{\circ}\text{C}$; РФ – $-12,0^{\circ}\text{C}$) и июле ($+17,5^{\circ}\text{C}$; РФ – $+19,2^{\circ}\text{C}$). При этом количество осадков в январе выпадает сравнительно меньше (18,6 мм; РФ – 35,7 мм), а в июле сравнительно больше (78,4 мм), чем в среднем по России РФ (72,4 мм). Наибольшие потери ОПЖ, ассоциированные с погодно-климатическим фактором, формируются в Магаданской области, расположенной в субарктической зоне с континентальным климатом: потери ОПЖ составили (минус) 346 дней (Рисунки 51, 52). Значительные потери ОПЖ в данном регионе ассоциированы с

низкими температурами в январе ($-27,2\text{ }^{\circ}\text{C}$; РФ $-12,0\text{ }^{\circ}\text{C}$) и июле ($+13,9\text{ }^{\circ}\text{C}$; РФ $+19,2\text{ }^{\circ}\text{C}$), а также сравнительно малым количеством осадков в июле (61,8 мм; РФ $-72,4\text{ мм}$).

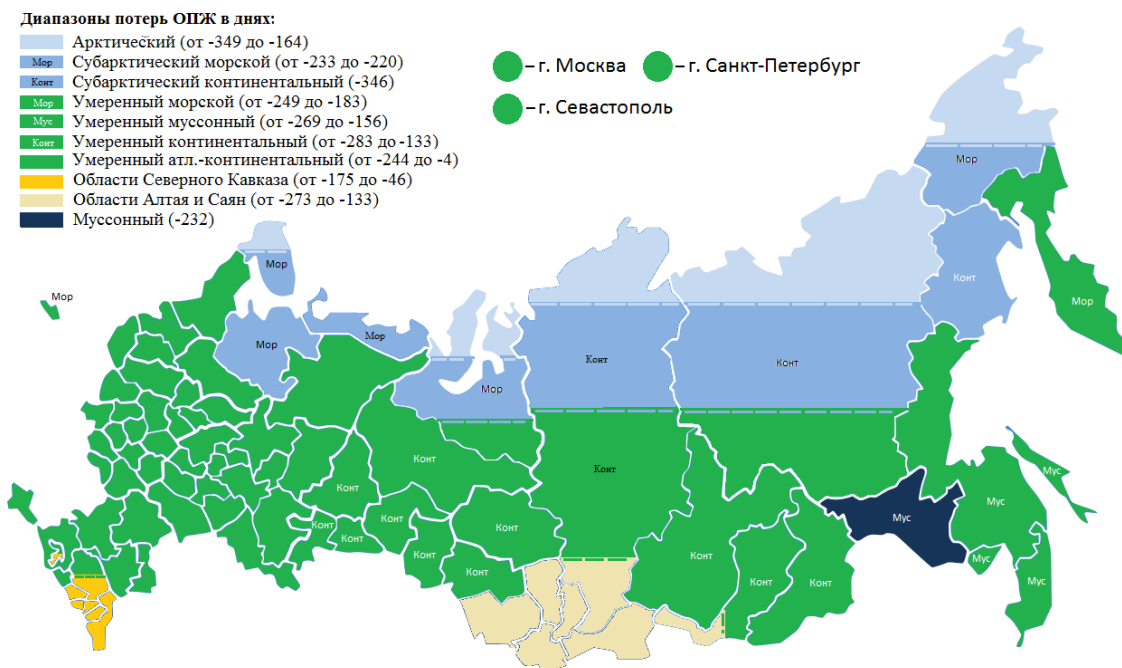


Рисунок 52 – Карта-схема климатических зон и типов климата в субъектах РФ и формируемые климато-ассоциированные потери ОПЖ, дни (в субъектах РФ с несколькими типами климата схематично нанесена штриховка соответствующего цвета)

Наименьшие потери ОПЖ от воздействия погодно-климатического фактора зафиксированы в субъектах РФ, расположенных на территориях с климатом горных областей Северного Кавказа (5 субъектов РФ), средние потери составили (минус) 119 дней, диапазон значений варьировал от (минус) 175 дней в Республике Северная Осетия-Алания до (минус) 46 дней в Кабардино-Балкарской Республике (Рисунки 51, 52). Меньшие потери ОПЖ в субъектах данной климатической зоны обусловлены в среднем сравнительно более высокой температурой января ($-1,87\text{ }^{\circ}\text{C}$; РФ $-12,0\text{ }^{\circ}\text{C}$) и июля ($+22,9\text{ }^{\circ}\text{C}$; РФ $+19,2\text{ }^{\circ}\text{C}$), а также меньшим количеством осадков в январе (26,9 мм; РФ $-35,7\text{ мм}$).

Таким образом, на основании результатов настоящего исследования можно говорить о возможных взаимно усиливающих или взаимно ослабляющих эффектах между погодно-климатическими характеристиками и региональными социально-экономическими и санитарно-эпидемиологическими особенностями, которые необходимо учитывать при планировании и реализации программ по улучшению социально-демографической ситуации на территориях РФ с учётом региональной дифференциации. Учитывая неуправляемость со стороны человека в отношении погодно-климатического фактора, ограниченную возможность адаптации к нему, а также значимый вклад в изменение показателя ОПЖ, данный фактор требует особого дифференцированного внимания и учёта при реализации программ по улучшению социально-демографической ситуации на территориях РФ.

**ГЛАВА 6 ПРОГНОЗНАЯ ОЦЕНКА ИЗМЕНЕНИЯ ОЖИДАЕМОЙ
ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТИ ЖИЗНИ НА ОСНОВЕ СОЧЕТАННОГО ВЛИЯНИЯ
СОЦИАЛЬНО-ГИГИЕНИЧЕСКИХ ДЕТЕРМИНАНТ И ПОКАЗАТЕЛЕЙ
ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ НАСЕЛЕНИЯ НА ПОВОЗРАСТНЫЕ КОЭФФИЦИЕНТЫ
СМЕРТНОСТИ ОТ БОЛЕЗНЕЙ СИСТЕМЫ КРОВООБРАЩЕНИЯ**

С целью детализации общих закономерностей причинно-следственных связей между анализируемыми социально-гигиеническими детерминантами и показателем ОПЖ, а также направленного прогнозирования эффектов управленческих решений, проведено моделирование взаимосвязи между комплексом детерминант (социально-гигиенических детерминант, дополненных динамическими значениями первичной заболеваемости по основным классам заболеваний и возрастным группам) и повозрастными показателями приоритетной причины смертности – болезни системы кровообращения. В качестве основного инструмента оценки связи и дальнейшего прогнозирования ОПЖ применялся аналогичный методический подход (нейросетевое моделирование), использованный при прогнозной оценке и выделению приоритетных СГД на уровне РФ в связи с показателем ОПЖ, но с адаптацией под поставленную задачу: выходным слоем являлись значения уровней повозрастной смертности по причине БСК, которые итерационно исследовались в разрезе 5-летних возрастных интервалов, с дальнейшим расчётом ОПЖ по таблицам смертности (дожития).

В ходе моделирования причинно-следственных связей между комплексом социально-гигиенических показателей, дополненных показателями заболеваемости населения, и коэффициентами повозрастной смертности населения от болезней системы кровообращения с использованием ИНС итерационно были получены коэффициенты детерминации (Рисунок 53, Таблица 32).



Рисунок 53 – Значения коэффициентов детерминации (R^2) моделей связи повозрастных коэффициентов смертности населения РФ по причине БСК и комплексом детерминант (социально-гигиенических показателей и показателей первичной заболеваемости)

Таблица 32 – Коэффициенты детерминации (R^2) и корреляции (r) полученных моделей ИНС в системе «социально-гигиенические показатели – показатели по возрастной смертности по причине БСК»

Номер модели	Возрастной интервал смертности от БСК, лет	Коэффициент детерминации (R^2)	Коэффициент корреляции Пирсона (r)	Качественная характеристика тесноты (силы) корреляционной связи*
15	70–74	0,75	0,87	Высокая
11	50–54	0,71	0,84	Высокая
13	60–64	0,70	0,84	Высокая
14	65–69	0,69	0,83	Высокая
12	55–59	0,69	0,83	Высокая
17	80–84	0,69	0,83	Высокая
16	75–79	0,60	0,77	Высокая
7	30–34	0,60	0,77	Высокая
10	45–49	0,56	0,75	Высокая
18	85 и более	0,55	0,74	Высокая
8	35–39	0,49	0,70	Заметная
9	40–44	0,46	0,68	Заметная
6	25–29	0,44	0,66	Заметная
2	5–9	0,22	0,47	Умеренная
5	20–24	0,20	0,45	Умеренная
1	0–4	0,16	0,41	Умеренная
4	15–19	0,03	0,18	Слабая
3	10–14	0,01	0,12	Слабая

Примечание: Качественные характеристики тесноты корреляционной связи приведены согласно шкале Чеддока.

Полученные данные свидетельствуют, что ряд моделей связи комплекса СГД с повозрастными коэффициентами смертности по причине БСК имели коэффициент детерминации свыше 0,5 (возраста: 30–34 года; 45–64 лет; старше 65 лет). Для возрастов до 30 лет модели связи смертности по причине БСК от анализируемых показателей имели коэффициент детерминации менее 0,5. По данной причине далее в настоящем исследовании возрастные группы до 30 лет были исключены из дальнейшего анализа ввиду меньшей доли дисперсии от объясняющих переменных. Полученные коэффициенты детерминации моделей связи между показателями по возрастной смертности населения РФ по причине БСК и комплексом детерминант (социально-гигиенических показателей и показателей первичной заболеваемости) сопоставимы с распределением уровней смертности по данной причине по возрастам. Смертность по причине БСК увеличивается с возрастом по экспоненте, при этом у мужчин данная тенденция на ранних возрастных этапах жизни выглядит более выражено, чем у женщин, с возрастом гендерные различия сглаживаются (Рисунок 54).

Расчёт показателя ОПЖ из таблиц дожития с учётом модельных уровней по возрастной смертности по причине БСК по установленным моделям на основе использования значений базового сценария (показателей на 2019 год) показал, что итоговое значение ОПЖ на 2019 г. по моделям составило 73,5 года, в то время как фактическое (реальное) значение – 73,3 года (различия 0,2 года или 0,3 %). Полученный результат свидетельствует о корректности оценок получаемых с использованием данного подхода.



Рисунок 54 – Повозрастные показатели смертности по причине БСК, на 100 тыс. соответствующего населения

Формирование целевого сценария изменения социально-гигиенических детерминант с применением целевых показателей национальных и федеральных проектов, рекомендуемых норм и стандартов, логарифмических и линейных трендов изменения показателей, позволило получить вероятностные изменения повозрастных показателей смертности населения РФ от отдельных показателей, их групп и совокупности факторов (например, снижение выбросов на 22 %; увеличение доли населения, занимающегося физической культурой и спортом до 55,0 % и др.) (Таблица А.1 Приложения А). Так, в результате прогнозного изменения всех факторов (детерминант) в совокупности по разработанному сценарию и без учета COVID-обусловленных процессов, показатель ОПЖ к 2024 г. увеличится на 1,41 года (514 дней) за счёт изменения повозрастных показателей смертности по причине БСК (Таблица 33).

Таблица 33 – Потенциал изменения ОПЖ (годы/дни) в сценарных условиях модифицирующего влияния комплекса / групп социально-гигиенических детерминант со сравнением моделей

Группа СГД	Модель 1*		Модель 2**		Доля прогнозных значений модели 2 от модели 1, %
	Годы	Дни	Годы	Дни	
Комплекс детерминант (все СГД в совокупности с показателями первичной заболеваемости)	–	–	1,41	514	–
Комплекс СГД (без показателей первичной заболеваемости)	3,0	1095	1,3	473	43,3
Группа показателей образа жизни	1,26	461	0,56	205	44,4
Группа показателей санитарно-эпидемиологического благополучия территорий	0,58	212	0,34	126	58,6
Группа показателей экономической сферы	0,36	131	0,28	102	77,8
Группа показателей социально-демографической сферы	0,54	196	0,28	101	51,8
Группа показателей системы здравоохранения	0,19	70	0,05	19	26,3
Группа показателей первичной заболеваемости	–	–	0,11	40	–

Примечания: 1* – Модель 1 – модель зависимости ОПЖ от социально-гигиенических детерминант, описанная в параграфе 5.1.
2** – Модель 2 – совокупность моделей зависимости повозрастных коэффициентов смертности от социально-гигиенических детерминант, рассматриваемая в данном параграфе.

Результаты прогнозного моделирования показали, что важнейшими областями с объёмными нереализованными резервами потенциального роста показателя ОПЖ, являются показатели образа жизни (205 дней) и санитарно-эпидемиологические показатели (126 дней). Группа показателей санитарно-эпидемиологического благополучия, управляемых деятельностью Роспотребнадзора, является одной из приоритетных и имеет особую степень значимости: резерв потенциального роста показателя ОПЖ – 126 дней, в соответствии со сценарными условиям 2024 г. Эффекты деятельности службы проявляются опосредованно через влияние на поднадзорные объекты, гигиеническое нормирование, социально-гигиенический мониторинг, использование механизмов разных уровней профилактики, пропаганды практик здорового образа жизни, а также непосредственное участие в реализации национальных и федеральных проектов и программ.

В динамике с 2011 г. по данным государственного доклада «О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Российской Федерации в 2020 году» в целом по РФ влияние комплекса социальных и экономических факторов в совокупности определяет состояние здоровья населения, немногим опережая уровень влияния санитарно-эпидемиологических факторов [31]. Возникает необходимость всестороннего комплексного характера изменения социально-гигиенических условий при их сопоставимом влиянии на состояние здоровья населения.

Повозрастная оценка степени влияния различных групп детерминант в сценарных условиях показала, что все группы социально-гигиенических детерминант имели свои особенности в проявлении эффектов на смертность по причине БСК в укрупненных возрастных группах (30–59 лет; 60 лет и старше) и, как следствие, на ОПЖ (Рисунки 55, 56).

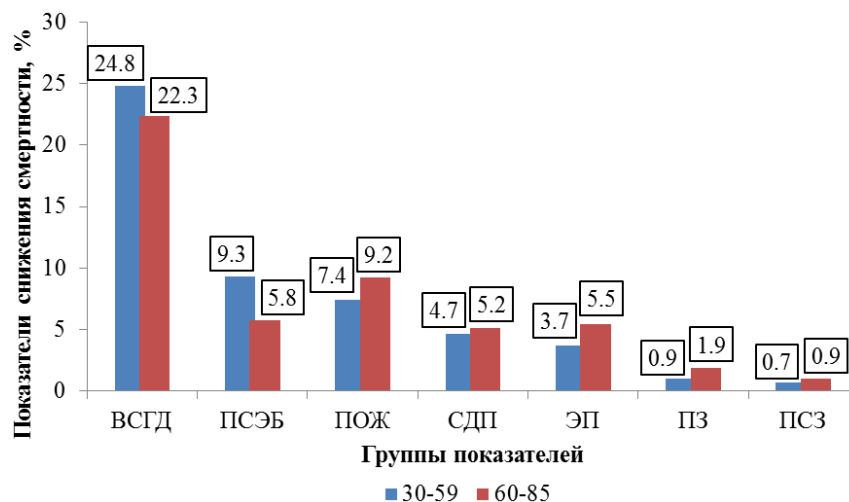


Рисунок 55 – Снижение повозрастных показателей смертности от БСК всего населения РФ (усреднённое значение по возрастным группам 30–59, 60–85 лет) при сценарном изменении показателей детерминант по условным группам (к 2024 г.), %

(ВСГД – все детерминанты в совокупности; ПСЭБ – показатели санитарно-эпидемиологического благополучия территорий; ПОЖ – показатели образа жизни; СДП – показатели социально-демографической сферы; ЭП – группа экономических показателей; ПЗ – группа показателей первичной заболеваемости; ПСЗ – показатели системы здравоохранения)

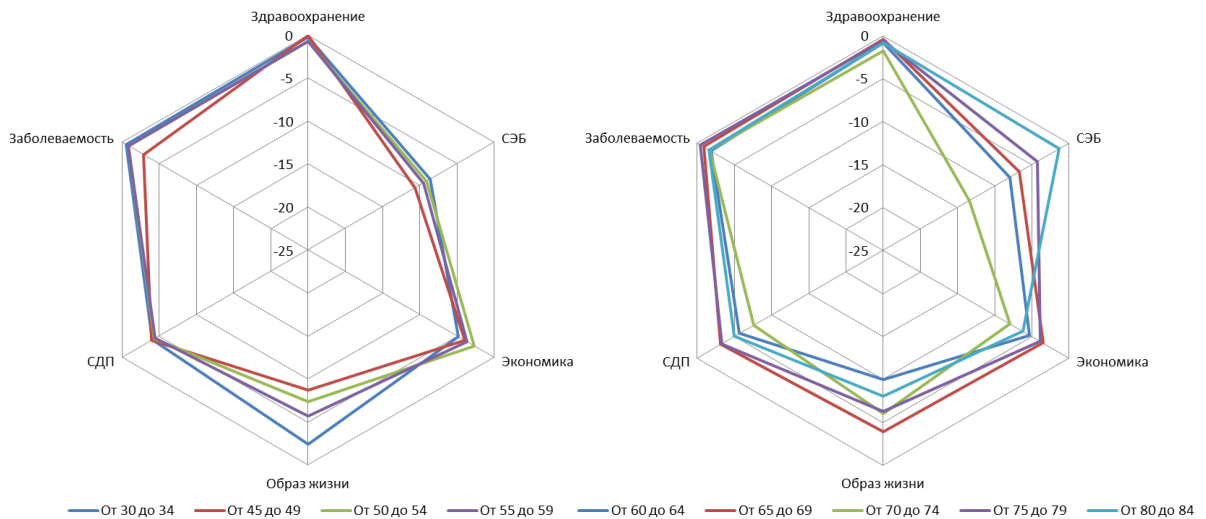


Рисунок 56 – Снижение уровней повозрастной смертности по причине БСК населения РФ по группам детерминант при их сценарном изменении (к 2024 г.), % (СЭБ – показатели санитарно-эпидемиологического благополучия территорий; СДП – показатели социально-демографической сферы)

Анализ полученных результатов по укрупненным возрастным группам показал, что в группе средних и старших трудоспособных возрастов (30–59 лет) совокупное модифицирующее влияние анализируемого комплекса детерминант на смертность по причине БСК, более выражено, чем для группы старше трудоспособного возраста (60 и более лет). Прогнозное снижение повозрастных показателей смертности составит 24,8 % (в диапазоне от 17,6 до 34,1 %) и 22,3 % (в диапазоне от 12,8 до 30,2 %) соответственно (Рисунок 55, 56). При этом наблюдаемые различия в анализируемых возрастных группах в большей степени обусловлены влиянием показателей санитарно-эпидемиологического благополучия на возрастные группы 30–59 лет – в 1,6 раз (снижение показателей смертности на 9,3 % и 5,8 % соответственно).

Группа показателей, характеризующих образ жизни населения, также являлась значимой в процессах снижения уровней смертности по причине БСК. Усреднённое значение долевого снижения уровней смертности возрастных групп 60–85 лет и более по заданному сценарию составило 9,2 %, что в 1,24 раза больше, чем в группах 30–59 лет. При этом наибольшее снижение фиксируется в возрасте 85 лет и более – на 21,1 %. Изменения групп социально-демографических показателей и показателей системы здравоохранения по заданным сценарным условиям имеют сопоставимые возможности потенциального снижения повозрастной смертности по причине БСК в анализируемых возрастных группах (30–59 лет – 4,7 % и 0,7 %; 60–85 лет – 5,2 % и 0,9 % соответственно). Роль показателей первичной заболеваемости в снижении коэффициентов повозрастной смертности по причине БСК в сценарных условиях в возрастных группах старше трудоспособного возраста более выражена (в 2,1 раза), чем в группе 30–59 лет (Рисунок 55).

Анализ изолированных эффектов социально-гигиенических факторов на повозрастные коэффициенты смертности по причине БСК с последующим расчётом значений ОПЖ позволил выделить приоритетные детерминанты (Таблица 34).

Таблица 34 – Приоритетные социально-гигиенические факторы, изолированно детерминирующие повозрастные коэффициенты смертности по причине БСК, по возрастным группам, дни

Социально-гигиенический фактор / Возрастная группа			
Социально-гигиенический фактор	30–59 лет	Социально-гигиенический фактор	60 и более лет
Доля населения, занимающегося физической культурой и спортом, %	21	Доля населения, занимающегося физической культурой и спортом, %	106
Потребительские расходы на душу населения, в месяц рублей	9	Потребительские расходы на душу населения, в месяц рублей	43
Потребление основных продуктов питания в домашних хозяйствах (овощи и бахчевые), кг/год/потребитель	6	Потребление основных продуктов питания в домашних хозяйствах (овощи и бахчевые), кг/год/потребитель	25
Доля занятого населения в возрасте 15–72 лет, имеющее высшее образование, %	5	Среднедушевые денежные доходы населения, в месяц рублей	22
Удельный вес рабочих, занятых в условиях, не отвечающих гигиеническим нормативам условий труда (напряжённость трудового процесса), %	5	Доля занятого населения в возрасте 15–72 лет, имеющее высшее образование, %	17
Среднедушевые денежные доходы населения, в месяц рублей	4	Доля расходов консолидированных бюджетов на социальную политику, %	11
Доля проб почвы, не соответствующих требованиям по санитарно-гигиеническим показателям (микробиологические показатели), %	3	Этиловый спирт на душу взрослого населения*, литров на душу взрослого населения	8
Доля рабочих мест, не соответствующих санитарно-гигиеническим требованиям на промышленных предприятиях (микроклимат на РМ), %	3	Доля проб почвы, не соответствующих требованиям по санитарно-гигиеническим показателям (микробиологические показатели), %	6
Доля проб воздуха, превышающих ПДК, на промышленных предприятиях (пыль и аэрозоли на рабочих местах), %	3	Валовый региональный продукт на душу населения, рублей	6
Доля рабочих мест, не соответствующих санитарно-гигиеническим требованиям на промышленных предприятиях (ЭМП на РМ), %	3	Первичная заболеваемость по классу заболеваний костно-мышечной системы и соединительной ткани в возрастной группе старше трудоспособного возраста, ‰	4
Примечание – * – расчёт по розничным продажам алкогольной продукции. Доля этилового спирта принималась согласно указанным значениям в ГОСТах по соответствующим видам алкогольной продукции.			

В анализируемых возрастах (30–59 лет и 60 лет и более) наиболее значимым фактором выступает двигательная активность населения: при достижении целевого значения 55,0 % – значения ОПЖ возрастает на 21 и 106 дней соответственно. Выявлен значимый эффект от факторов экономического благосостояния домохозяйств при их увеличении в аналогичных возрастных группах (потребительские расходы – 9 дней и 41 день; среднедушевые денежные доходы населения – 4 дня и 22 дня соответственно). Установлен одинаковый уровень приоритетности одного из факторов питания населения – увеличение потребления овощей и бахчевых на 34,0 % относительно текущего уровня до рекомендуемых норм связано с

прогноznым увеличением ОПЖ на 6 и 25 дней соответственно. Значимым фактором в обеих возрастных группах являлся показатель «Доля занятого населения, имеющего высшее образование» с эффектами роста ОПЖ 5 дней и 17 дней соответственно при его увеличении на 11,9 % от текущего уровня. Высокий приоритет в возрастной группе населения 30–59 лет имело снижение (в диапазоне от 34,0 до 83,0 %) доли рабочих, подверженных таким факторам как: напряжённость трудового процесса (5 дней), микроклимат на рабочих местах (3 дня), пыль и аэрозоли в воздухе рабочей зоны (3 дня), электромагнитные поля на рабочих местах (3 дня).

Наибольший приоритет в возрастной группе 60 и более лет имели такие факторы как: увеличение на 11,0 % доли расходов консолидированных бюджетов на социальную политику (11 дней); снижение на 23,0 % этилового спирта на душу взрослого населения (8 дней); увеличение на 46,0 % валового продукта (6 дней); снижение на 7,0 % первичной заболеваемости по классу заболеваний костно-мышечной системы и соединительной ткани в возрастной группе старше трудоспособного возраста (4 дня). Несмотря на то, что при моделировании связи между социально-гигиеническими факторами и повозрастными показателями смертности по причине БСК изменились количественные эффекты изменения ОПЖ и направления связи отдельных показателей в сравнении с моделью связи анализируемых факторов с ОПЖ напрямую (Параграф 5.1), ряд детерминант устойчиво (инвариантно) проявил эффекты («Доля населения, занимающегося физической культурой и спортом», «Среднедушевые денежные доходы населения», «Доля занятого населения, имеющего высшее образование», «Потребление овощей» и др.).

Изменение системных эффектов и направлений связи по прочим детерминантам объясняется дополнением перечня исследуемых показателей (показатели санитарно-эпидемиологического благополучия, показатели первичной заболеваемости), использованных в настоящем моделировании в системе «социально-гигиенические факторы – повозрастные коэффициенты смертности», отсутствием влияния других причин смертности с присущими им атрибутивными факторами риска, а также изменением выходного слоя искусственной нейронной сети – вместо ОПЖ выходным слоем служат повозрастные показатели смертности по причине БСК. В целом полученный результат свидетельствует об определенной устойчивости полученной модели. Данный факт также подтверждается тем, что вклад смертности по причине БСК в показатель ОПЖ существенен¹⁹, что обуславливает определённую сопоставимость эффектов и направлений влияния детерминант на потенциал роста ОПЖ в целом. Итоговый потенциал роста ОПЖ при моделировании с повозрастными коэффициентами смертности по причине БСК в заданных сценарных условиях (без учёта влияния показателей первичной заболеваемости) равен 1,3 года (473 дня), что составляет 43,3 % от эффектов на ОПЖ, полученных в результате моделирования социально-гигиенических факторов с ОПЖ напрямую.

¹⁹ Фактические уровни показателей смертности по причине БСК в количественном выражении вносят 47,0 % в структуру общей смертности на 2019 г.

По результатам моделирования установлено однозначно положительное влияние на ОПЖ показателя «Доля населения, занимающегося физической культурой и спортом». При его увеличении до 55,0 % согласно федеральному проекту «Спорт – норма жизни», прогнозируется увеличение ОПЖ на 127 дней (21 день и 106 дней – 30–59 лет и 60 и более лет). Общая смертность всего населения снизится на 3,3 % за счёт уменьшения повозрастных коэффициентов смертности (дифференцированно по возрастным группам на 0,36 % – 30–59 лет; на 2,9 % – 60 и более лет). Вторыми по значимости стали показатели, характеризующие уровень жизни населения – «Среднедушевые денежные доходы» и «Потребительские расходы». Их прогнозное увеличение с учетом текущих тенденций позволит увеличить ОПЖ на 83 дня, снизив общий уровень смертности на 2,1 % (дифференцированно по возрастным группам на 0,22 % – 30–59 лет; на 1,9 % – 60 и более лет). Устойчивый эффект на ОПЖ выявлен с показателями, характеризующими долю населения с высшим образованием. Увеличение доли населения с высшим образованием на 4,3 %, независимо от трудового статуса (занятый/безработный), по текущим тенденциям совокупно увеличит ОПЖ на 36 дней (13 дней и 65 дней – 30–59 лет и 60 и более лет); общий уровень смертности снизится на 0,8 % (дифференцированно по возрастным группам на 0,11 % – 30–59 лет; на 0,69 % – 60 и более лет). Значимое влияние оказывает снижение «Удельного веса рабочих, занятых в условиях, не отвечающих гигиеническим нормативам условий труда по показателям напряжённости трудового процесса», снижение воздействия от данного фактора в соответствии с текущими тенденциями (на 68,0 %) способно увеличить ОПЖ на 19 дней (5 дней в возрастах 30–59 лет); снижение показателя общей смертности составит 0,1 %.

Важными детерминантами из группы образа жизни населения, также подтвердившими связь с ОПЖ через показатели повозрастной смертности от БСК, являются показатели, характеризующие уровни потребления алкогольной продукции. Уровни потребления данной продукции оценивались через показатели розничных продаж по видам согласно официальной статистике без учёта поправок на объёмы контрафактной алкогольной продукции и продукции домашнего производства. Согласно федеральному проекту «Формирование системы мотивации граждан к здоровому образу жизни, включая здоровое питание и отказ от вредных привычек» розничные продажи алкогольной продукции на душу населения в литрах чистого этанола предполагается снизить до 6 литров. В 2019 году данный показатель равнялся 7,8 литров. Таким образом, достижение целевого уровня путем снижения объема розничной продажи по всем видам алкогольной продукции на 23,0 % показывает положительный эффект на ОПЖ в виде 38 дней (2 дня и 8 дней – 30–59 лет и 60 и более лет). Уровень общей смертности, при этом, снижается на 0,98 % (дифференцированно по возрастным группам на 0,12 % – 30–59 лет; на 0,86 % – 60 и более лет).

Значимым показателем, установившим связь не только с ОПЖ, но и с показателями повозрастной смертности по причине БСК, являлся «Потребление овощей и бахчевых». Его эффект на ОПЖ в виде дополнительных 31 дня проявится в случае достижения рекомендуемых Минздравом России норм потребления [125]. Значимое влияние на ОПЖ, как напрямую, так и опосредованно

через снижение смертности по причине БСК (проявление устойчивости модели), оказали показатели санитарно-эпидемиологического благополучия, в том числе: доля проб почвы, не соответствующих гигиеническим нормативам; доля проб продовольственного сырья и пищевых продуктов, не соответствующих санитарно-эпидемиологическим по санитарно-химическим и микробиологическим показателям. Их совокупное сценарное изменение в соответствии с текущими трендами обеспечит положительный эффект на ОПЖ в виде 30 дней роста. Общая смертность за счёт уменьшения повозрастных коэффициентов смертности по причине БСК снизится на 0,63 % (дифференцированно по возрастным группам на 0,14 % – 30–59 лет; на 0,48 % – 60 и более лет).

Таким образом, в моделях связей между повозрастными коэффициентами смертности по причине БСК и детерминирующими их социально-гигиеническими факторами наибольшая доля объяснённой дисперсии ($R^2 > 0,5$) была получена в возрастных группах 30–59 лет, 60 и более лет. Наибольший итоговый эффект на ОПЖ (потенциал роста) установлен с группами показателей, характеризующих образ жизни населения (0,56 года – 205 дней) и показателями санитарно-эпидемиологического благополучия территорий (0,34 года – 126 дней). В возрастной группе 30–59 лет показатели санитарно-эпидемиологического благополучия оказывали большее снижение повозрастных коэффициентов смертности по причине БСК (в 1,6 раза). В возрастной группе 60 лет и более наибольшее значение для снижения уровней смертности по причине БСК имела группа показателей образа жизни населения (1,24 раза). На данные группы факторов необходимо обращать первостепенное внимание при разработке управленческих решений.

Детерминированность повозрастных показателей смертности по причине БСК в возрастных группах 30–59 лет и 60 лет и более с последующим расчётом ОПЖ в большей степени была связана с такими факторами как: «Доля населения, занимающегося физической культурой и спортом» (21 и 106 дней соответственно), «Потребительские расходы на душу населения» (9 и 43 дня соответственно), «Среднедушевые денежные доходы населения» (4 и 22 дня соответственно), «Потребление овощей и бахчевых» (6 и 25 дней соответственно), «Доля населения имеющего высшее образование» (5 и 17 дней соответственно). Высокой приоритезованностью от социально-гигиенических детерминант применительно к возрастной группе 30–59 лет обладали показатели, характеризующие условия труда трудоспособного населения: напряжённость трудового процесса (5 дней), микроклимат на рабочих местах (3 дня), пыль и аэрозоли в воздухе рабочей зоны (3 дня), электромагнитные поля на рабочих местах (3 дня). В старшей возрастной группе населения (60 и более лет) наибольшая детерминированность повозрастных коэффициентов смертности по причине БСК выявлена с такими показателями как: доля расходов консолидированных бюджетов на социальную политику (11 дней); этиловый спирт на душу взрослого населения (8 дней); валовый продукт (6 дней); первичная заболеваемость по классу заболеваний костно-мышечной системы и соединительной ткани в возрастной группе старше трудоспособного возраста (4 дня).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Обобщая результаты настоящего диссертационного исследования, необходимо отметить, что решаемая в данной работе задача имеет важное значение для оценки тенденций изменения медико-демографической ситуации, сложившейся в Российской Федерации за последние десятилетия. Тема работы полностью согласуется с приоритетным направлением развития науки в РФ – науки о жизни, и критической технологией – снижении потерь от социально значимых заболеваний [146]. Направление работы отвечает потребностям и запросам государства и общества в решении актуальных национальных проблем, задач и наиболее значимых больших вызовов в области современных медико-демографических процессов и санитарно-эпидемиологического благополучия, таких как: необходимость снижения смертности населения от неинфекционных заболеваний, увеличение ожидаемой продолжительности жизни, снижение вредного воздействия факторов среды обитания, обеспечение благоприятных условий жизнедеятельности [145, 150]. Проведение настоящей научной работы актуально и своевременно в соответствии с определёнными на ближайшие годы национальными целями развития РФ, такими как: сохранение населения; здоровье и благополучие людей; увеличение ожидаемой продолжительности жизни до 78 лет путём реализации поставленных целей национальных и федеральных проектов и государственных программ, направленных на повышение качества и уровня жизни населения РФ, в том числе за счёт улучшения санитарно-эпидемиологической и экологической ситуации; формирования среды, способствующей ведению гражданами здорового образа жизни, включая здоровое питание, защиту от табачного дыма, снижение потребления алкоголя и др. [97, 100, 101, 103–105].

На основе проведённого анализа релевантной отечественной и зарубежной научной литературы и актуальных данных статистики по вопросу современного состояния изучаемой проблемы, а именно, установление приоритетных факторов среды обитания и образа жизни, детерминирующих текущие уровни показателей популяционного здоровья населения в виде ожидаемой продолжительности жизни с возможностью их прогнозирования, было установлено:

– в последнее десятилетие медико-демографические показатели общей смертности и смертности по причине БСК населения РФ имеют тенденцию к снижению с соответствующим увеличением показателя ОПЖ, однако по-прежнему находятся на высоких уровнях относительно аналогичных показателей ряда других стран, что объясняется последствиями двух социально-обусловленных кризисов второй половины XX столетия, определившими изначальный вектор их изменения и текущие уровни анализируемых медико-демографических показателей [5, 7, 23, 27, 49, 69, 70, 89, 131, 133, 134, 183, 186, 228, 279, 294, 295, 303]. В структуре смертности населения РФ на данный момент преобладают неинфекционные

заболевания с доминированием смертности по причине болезней системы кровообращения и с высокими уровнями смертности среди лиц трудоспособного возраста, что позволяет охарактеризовать РФ, как страну, находящуюся на третьей стадии эпидемиологического перехода с преобладанием дегенеративных и техногенно-обусловленных заболеваний, однако имеющую потенциальный резерв для дальнейшего роста ожидаемой продолжительности жизни [14, 37, 49, 54, 55, 58, 109, 260, 227];

– показатель ожидаемой продолжительности жизни – широко используемый индикатор медико-демографического, социально-экономического и санитарно-эпидемиологического благополучия населения, позволяющий оценить уровень развития человеческого потенциала на территориях его измерения. Предпочтительный выбор данного показателя в комплексных исследованиях влияния факторов среды обитания и образа жизни на состояние здоровья населения обусловлен его интегративностью и включением повозрастных показателей смертности от всех причин, на которые влияет совокупность детерминирующих их факторов [42, 56, 161, 248].

– степень воздействия установленных факторов риска заболеваний неинфекционной природы, в том числе БСК, которые на текущий момент времени являются преобладающими в структуре смертности всего населения, зависит от направления модифицирующего влияния комплекса этиологически разнородных факторов среды обитания и образа жизни, среди которых в развитых странах в последнее время особую роль отдают социально-экономическим показателям и показателям образа жизни, и, в то же время, не исключая влияния факторов окружающей среды [2, 16, 17, 22, 33, 50, 67, 72, 75, 77, 79, 85, 88, 95, 110, 119, 122, 124, 128, 140, 141, 144, 156, 157, 162, 163, 166–171, 175–178, 180, 181, 184, 185, 187–189, 191–196, 198–200, 202, 204–227, 229, 230, 232, 234, 236–242, 245–247, 249–251, 255, 262, 265–268, 270, 271, 274–278, 280–283, 285, 287–293, 299–301, 305–307, 310, 312, 313, 315–318, 320]. При этом в исследуемой научной области существует запрос на создание моделей, учитывающих многокомпонентность влияния факторов среды обитания на показатели популяционного здоровья и предполагающих существование сложных систем данных взаимосвязей, которые имеют свойства нелинейности, эмерджентности и адаптации [12, 21, 34, 40, 41, 47, 60, 62, 73, 74, 76, 78, 80, 111, 126, 127, 137, 142, 143, 148, 154, 158].

Результаты теоретической части работы, отражённые в первой главе, позволили установить основные тенденции и направления исследований в области изучения медико-демографических процессов и влияния на них комплекса гетерогенных факторов среды обитания. Кроме того, определена значимость изучаемого вопроса, который в контексте реализуемой социально-ориентированной политики государства, имеет явную актуальность и своевременность, продиктованные обоюдными интересами и запросами общества и государства в сфере улучшения качества и уровня жизни населения путём снижения уровней смертности и соответствующего увеличения ожидаемой продолжительности жизни населения. Одним из вероятных путей решения проблемы, рассматриваемой в настоящем диссертационном исследовании, являлось достижение

цели по определению приоритетных социально-гигиенических детерминант ожидаемой продолжительности жизни на основе постановки и выполнения ряда исследовательских задач.

Следует отметить, что решаемые в исследовании задачи в полной мере соответствуют полномочиям и функциям Роспотребнадзора в части установления причин и выявления условий возникновения и распространения массовых неинфекционных заболеваний, реализации мер, направленных на выявление и устранение влияния вредных и опасных факторов среды обитания на здоровье человека, что соответствует современному социальному вектору стратегии развития страны.

Во второй главе приведены результаты пространственно-динамического и структурного анализа комплекса потенциальных факторов риска для популяционного здоровья в части социально значимых неинфекционных заболеваний, сформированного на основе результатов ретроспективных релевантных исследований [2, 16, 17, 22, 33, 50, 67, 72, 75, 77, 79, 85, 88, 95, 110, 119, 122, 124, 128, 140, 141, 144, 156, 157, 162, 163, 166–171, 175–178, 180, 181, 184, 185, 187–189, 191–196, 198–200, 202, 204–227, 229, 230, 232, 234, 236–242, 245–247, 249–251, 255, 262, 265–268, 270, 271, 274–278, 280–283, 285, 287–293, 299–301, 305–307, 310, 312, 313, 315–318, 320]. Применяемые в исследовании гигиенические, эпидемиологические, статистические, общенаучные и математические методы исследования и установления причинно-следственных связей между факторами среды обитания и показателями популяционного здоровья адекватны поставленным цели и задачам и соотносятся с их практическим применением в исследованиях данной области знаний, удовлетворяют научным запросам на использование актуальных и современных способов получения и анализа информации [6, 36, 59, 65, 71, 91, 98, 123, 147, 172, 182, 197, 214, 264, 304]. В соответствии с целью и поставленными задачами в рамках исследования разработаны: математическая нейросетевая модель прогнозирования показателя ОПЖ; комплекс нейросетевых моделей прогнозирования повозрастных показателей смертности по причине болезней системы кровообращения (18 моделей для основных 5-летних возрастных групп) с последующим расчётом ОПЖ в результате модифицирующего влияния совокупности разнородных социально-гигиенических детерминант; алгоритм формирования сценарных условий их вероятного изменения. Полученная модель позволила расширить представления о взаимосвязях гетерогенных факторов среды обитания и образа жизни, комплексно воздействующих на показатели популяционного здоровья.

В третьей главе описана полученная в рамках данного исследования оптимальная структура нейросетевой модели прогнозирования ОПЖ, представляющая собой четырёхслойный персептрон с двумя внутренними слоями по 8 и 3 нейрона в каждом. Для решения задачи прогнозирования показателя ОПЖ выходным слоем данной модели являлись значения ОПЖ, на входной слой нейросети подавались значения социально-гигиенических детерминант после их факторизации, коэффициент детерминации (R^2) модели составил 0,78. Данная модель использовалась также при оценке потерь показателя ОПЖ РФ от погодно-климатического

фактора, в том числе на уровне субъектов РФ. Нейросетевые модели прогнозирования в системе «социально-гигиенические детерминанты – повозрастные коэффициенты смертности по причине БСК» имели аналогичную структуру персептрона и коэффициенты детерминации в диапазоне от 0,55 до 0,78. Различия прогнозного и фактического значений показателя составляет не более 1,2 %, что свидетельствует о корректности оценок разработанной математической модели. В полученной модели удалось реализовать подходы, подразумевающие оценку показателей смертности по отдельным причинам (БСК) населения и её нагрузки на ОПЖ (Е. Arias et al., 2017 г.; Н. Wang et al., 2017., S.H. Preston et al., 2001 г., С. Chandrasekaran, 1986 г.; Е.М. Андреев, 1982 г, А.А. Миронова с соавт., 2020 г.). Кроме того удалось реализовать подход учёта множественного влияния гетерогенных факторов среды обитания на показатели популяционного здоровья населения с применением нескольких последовательных многомерных статистических процедур обработки информации (И.П. Шибалков, 2019 г., В.Н. Новосельцев с соавт., 2003 г., А.И. Михальский, 2010 г., Ю.А. Григорьев, О.И. Баран, 2017 г.).

В рукописи настоящего исследования научно-практическим аспектам работы посвящены главы 4, 5, 6, в которых рассмотрены пространственные и структурно-динамические особенности распределения изучаемых показателей на территории РФ. Реализован методический подход по установлению сценарных уровней изменения показателей с оценкой их эффекта на потенциал изменения ОПЖ, в том числе, на основе связи с повозрастными коэффициентами смертности. Установлены региональные особенности потенциала роста ОПЖ в различных условиях влияния санитарно-эпидемиологических детерминант и факторов образа жизни на фоне сопоставимых социально-экономических показателей и погодно-климатических характеристик.

В частности, четвёртой главе изложены результаты дескриптивного анализа структурно-динамических и пространственных характеристик потенциальных социально-гигиенических детерминант ожидаемой продолжительности жизни населения РФ. В целом за анализируемый период времени (2010–2019 гг.) можно отметить позитивную динамику изменения большей части показателей условно объединённых в группы по их происхождению и атрибутивным свойствам. Использованные подходы к оценке регионально дифференцированных показателей среды обитания на территориях РФ сопоставимы с результатами исследований в данной области (М.Г. Колосницына с соавт., 2019 г.; Т.В. Коссова с соавт., 2018 г.; Е.М. Карпенко с соавт., 2016 г.; Ю.Е. Разводовский, А.В. Голенков, 2020 г.; Г.Э. Улумбекова, 2019 г.).

В области санитарно-эпидемиологического благополучия территорий регистрируется динамическое улучшение показателей, характеризующих качество окружающей среды, в том числе доли проб: воды, не соответствующих гигиеническим нормативам по санитарно-химическим показателям (распределительная сеть) – с 2010 г. на 26,7 %; атмосферного воздуха с превышением ПДК (в городских поселениях) – на 61,2 %; почвы, не соответствующих санитарным требованиям по санитарно-химическим показателям, – на 28,8 %;

продовольственного сырья и пищевых продуктов, не соответствующих санитарно-эпидемиологическим требованиям по санитарно-химическим показателям, – на 86,8 % и пр. Улучшение показателей подтверждается данными, изложенными в государственном докладе «О санитарно-эпидемиологическом благополучии в РФ в 2020 году», о снижении числа дополнительных случаев заболеваемости (от 20,8 % до 50,4 %) и смертности (от 17,1 % до 50,0 %), ассоциированных с загрязнением приоритетных факторов среды обитания (атмосферный воздух, питьевая вода и почва). Негативные тенденции отмечаются по условиям труда – относительно 2010 г. наблюдается рост на 32,1 % удельного веса рабочих, занятых в условиях труда, не отвечающих гигиеническим нормативам, в особенности по таким факторам как: тяжесть трудового процесса (87,0 %), шум (23,4 %), химический фактор (17,9 %), вибрация (13,3 %), неионизирующее излучение (8,3 %). Регистрируемая динамика отразилась в виде увеличения случаев дополнительной смертности, ассоциированной с физическими факторами на рабочих местах, относительно 2016 г. на 1,2 % [102].

Показатели группы, характеризующей систему здравоохранения, в целом могут свидетельствовать о наличии активных процессов смены модели оказания медицинской помощи с её универсального характера во всех направлениях в сторону первичной амбулаторно-поликлинической и высокотехнологичной специализированной помощи населению. В пользу данного предположения говорит факт увеличения числа организаций амбулаторно-поликлинической помощи (25,5 % относительно 2010 г.) с увеличением их мощности (7,6 % относительно 2010 г.) на уровне РФ, а также увеличение удельного веса населения, обучившегося основам здорового образа жизни (12,6 % относительно 2010 г.).

Анализируемые экономические показатели в целом отражают положительную динамику изменения за исследуемый временной период. Относительно 2010 г. установлено увеличение инвестиций в основной капитал (105,5 %) и валового регионального продукта на душу населения (119,4 %). Увеличились среднедушевые доходы (85,9 %) и расходы (115,8 %) населения, с одновременным снижением уровня безработицы (57,1 %). Однако, регистрируемые положительные тенденции отражают вектор изменения экономических условий, при этом сам уровень экономического состояния в отдельных регионах ниже среднероссийского уровня.

Изменения показателей образа жизни населения можно охарактеризовать как позитивные. Установлено, что в РФ за период 2010–2019 гг. изменился качественный и количественный состав рациона питания населения, приблизившись к рекомендуемым рациональным нормам потребления. Отдельно можно отметить установленное увеличение доли жиров в общей энергетической ценности рациона питания с 35,6 до 37,2 %. Наблюдается снижение уровней продаж алкогольной продукции (на 8,5–47,0 %) среди населения с изменением качественных характеристик потребления (переход на слабоалкогольные напитки).

Негативным моментом остаётся высокая распространённость тяжёлого эпизодического употребления алкогольной продукции среди населения (свыше 26 г/день на душу взрослого населения в 26 субъектах РФ), что может обуславливать высокие уровни заболеваемости и смертности экзогенной и эндогенной природы. Однозначно положительным моментом в части укрепления здоровья населения является увеличение доли лиц, занимающихся физической культурой и спортом, что может выступать протективным фактором в ситуации высоких уровней заболеваемости и смертности населения от болезней системы кровообращения.

Факторы психосоциального стресса из группы социально-демографических показателей за период 2010–2019 гг. показали как позитивные, так и негативные тенденции. Среди позитивных моментов можно отметить: увеличение доли бюджетных расходов на социальную политику (12,5 %); снижение числа зарегистрированных преступлений (23,8 %); увеличение доли трудоустроенного образованного населения (5,3 %). К негативным моментам относятся: увеличение коэффициента демографической нагрузки (23,8 %); увеличение показателя разводимости семейных пар (24,1 %).

Сравнительный структурно-динамический и пространственный анализ медико-демографических показателей субъектов РФ с различными уровнями социально-гигиенических показателей позволил установить: с 2010 г. увеличилась доля лиц старше 60 лет с 17,92 % до 21,8 %, что свидетельствует о тенденции к «демографической старости» населения; значительно увеличилась доля субъектов, в которых показатель ОПЖ составляет выше 70 лет с 18,1 % до 90,59 %. За период 2006–2019 гг. смертность от всех причин всего населения снизилась на 19,1 %, мужского – на 24,1 %, женского – на 14,3 %. При этом гендерные различия в уровнях смертности между мужчинами и женщинами продолжают оставаться существенными – в 1,2 раза в целом по РФ в 2019 году, различия по регионам до 1,8 раза (Ямало-Ненецкий и Чукотский автономные округа). Наиболее значимыми причинами смерти являются болезни системы кровообращения и онкологические заболевания (63,0 % от всех причин смерти). Ишемические болезни сердца и цереброваскулярные болезни являются ведущими нозологическими единицами – более 80,0 % вклада в структуре показателей смертности в классе болезней системы кровообращения.

Выполненная процедура кластеризации субъектов РФ по анализируемым группам социально-гигиенических показателей выявила их значимую вариативность и региональные особенности, а также позволила выделить ряд однотипных по социально-демографическим, экономическим, погодно-климатическим условиям, показателям системы здравоохранения субъектов РФ, но имеющих существенные отличия в показателях санитарно-эпидемиологического состояния территорий и показателей образа жизни населения по среднекластерным характеристикам. На большинстве территорий с более низким уровнем санитарно-эпидемиологическим благополучия и показателей образа жизни при сопоставимых уровнях других фоновых СГД отмечается сравнительно более низкие уровни показателей популяционного

здоровья и прогнозируется более высокий потенциал роста ОПЖ. Полученные результаты согласуются с данными отечественных и зарубежных исследований о тесной взаимосвязи факторов среды обитания различной природы происхождения с показателями популяционного здоровья (J.P. Mackenbach, 2019, А.И. Пьянкова, 2017, Т.В. Коссова, 2017 и др.) [16, 17, 22, 33, 47, 50, 60, 67, 72, 75, 76, 78, 79, 85, 88, 95, 110, 122, 124, 126–128, 140, 141, 144, 148, 156, 157, 162, 163, 166, 167, 169–171, 175–178, 180, 181, 184, 185, 187, 188, 191–194, 196, 198–200, 202, 204–209, 212–227, 229, 230, 232, 234, 236–238, 240–242, 247, 249–251, 255, 262, 265, 268, 270, 271, 274–278, 280, 282, 283, 285, 287–293, 300, 301, 305–307, 310, 312, 313, 315–318, 320].

В пятой главе показано, что построенная математическая модель ИНС, отражающая взаимодействие между комплексом социально-гигиенических факторов среды обитания и показателем ОПЖ, способна к определению вероятных эффектов роста показателя ОПЖ, как от всей совокупности анализируемых факторов, так и от отдельных групп и показателей. Сценарные условия изменения всех анализируемых СГД к 2024 году с учётом целевых показателей федеральных и национальных проектов отразили прогнозное увеличение ОПЖ в целом по РФ на 3 года (1 095 дней) без учёта эпидемиологического процесса COVID-19. Изолированное сценарное изменение показателей, характеризующих образ жизни населения и санитарно-эпидемиологическое благополучие территорий, отражало наибольшее их влияние на потенциал роста показателя ОПЖ – 1,3 года (461 дней) и 0,58 года (212 дней) соответственно среди других групп СГД. Наиболее значимыми приоритетными факторами среды обитания, связанные с наибольшим потенциалом роста ОПЖ при их сценарном изменении являлись: увеличение доли населения, занимающегося физической культурой и спортом, – до 55,0 % (+243,5 дня); увеличение потребление овощей и фруктов – до 140 и 100 кг/год на потребителя (+53 дня и +39 дней соответственно); снижение потребления этилового спирта, приходящегося на душу взрослого населения, – на 24,0 % (+19,5 дней); снижение удельного веса рабочих, занятых в ненормативных условиях труда по: биологическому фактору (в 1,8 раза), освещённости (в 2,5 раза), напряжённости трудового процесса (3,3 раза), микроклимату (в 1,2 раза) (+38 дней, +20 дней, +18 дней, +8 дней соответственно) и др.

Показано, что на территориях с идентичными фоновыми среднекластерными социально-экономическими и погодно-климатическими условиями, но имеющими отличия в санитарно-эпидемиологической обстановке имеется различный резерв потенциального роста показателя ОПЖ, при этом на территориях с неудовлетворительными характеристиками среды обитания ожидается больший (в 2,3–2,5 раза) прирост показателя ОПЖ. Полученные результаты свидетельствуют, что в одинаковых фоновых социально-экономических условиях, субъектам требуются дифференцированные комплексные меры и управленческие решения, направленные на улучшение медико-демографической ситуации, в том числе через обеспечение санитарно-

эпидемиологического благополучия и улучшение факторов образа жизни. Полученный результат подтверждает гипотезу о том, что наблюдаемые уровни медико-демографических показателей в субъектах РФ существенно дифференцированы и находятся в тесной причинно-следственной связи с показателями качества среды обитания и образа жизни населения.

Оценка влияния погодно-климатических факторов на показатель ОПЖ выявила ограничения потенциального резерва роста показателя ОПЖ, выражаемого в потерях – 192 дня на уровне РФ; от 4 до 349 дней – на уровне субъектов РФ. Наибольшее влияние из анализируемых в группе погодно-климатических факторов оказывали: среднемесячная температура воздуха за июль и отклонение от среднегодовой температуры за июль. Полученные результаты согласуются с данными Б.А. Ревича, Д.А. Шапошникова, О.А. Анисимова, М.А. Белолуцкая и др., и подтверждают, что погодно-климатический фактор имеет значимую связь с показателями популяционного здоровья, обуславливая повышенные уровни смертности среди населения, в том числе старших возрастных групп на урбанизированных территориях городских агломераций [126, 127].

Применение декомпозиционного подхода при оценке потенциального изменения медико-демографической ситуации на основе нейросетевого моделирования причинно-следственных связей между социально-гигиеническими детерминантами и повозрастными коэффициентами смертности по причине БСК показало преобладание результатов, полученных на модели высшего порядка. Показатели характеризующие санитарно-эпидемиологическое благополучие территорий и показатели образа жизни имели наибольший эффект на повозрастные коэффициенты смертности по причине БСК, в большей степени детерминированный в возрастных группах 30–59 лет, 60 и более лет. Высокий приоритет в возрастной группе населения 30–59 лет имело снижение (в диапазоне от 34,0 до 83,0 %) факторов трудового процесса таких как: напряжённость трудового процесса (5 дней), микроклимат на рабочих местах (3 дня), пыль и аэрозоли в воздухе рабочей зоны (3 дня), электромагнитные поля на рабочих местах (3 дня) и пр. Наибольшую значимость в возрастной группе 60 и более лет имели такие факторы как: увеличение на 11,0 % доли расходов консолидированных бюджетов на социальную политику (11 дней); снижение на 23,0 % потребления этилового спирта на душу взрослого населения (8 дней); увеличение на 46,0 % валового регионального продукта (6 дней); снижение на 7,0 % первичной заболеваемости по классу заболеваний костно-мышечной системы и соединительной ткани в возрастной группе старше трудоспособного возраста (4 дня) и пр. Итоговый потенциал роста ОПЖ при моделировании с повозрастными коэффициентами смертности по причине БСК в заданных сценарных условиях (без учёта влияния показателей первичной заболеваемости) равен 1,3 года (473 дня), что составляет 43,3 % от результатов моделирования социально-гигиенических

факторов с ОПЖ. При этом вклад фактической смертности по причине БСК в общую смертность составляет 47,0 %, что подтверждает сопоставимость полученных результатов и объясняет количественные характеристики эффектов и направления влияния детерминант на потенциал роста ОПЖ в целом. Полученные результаты согласуются с данными отечественных и зарубежных исследований о дифференцированной силе влияния факторов среды обитания и образа жизни на разные возрастные группы населения [29, 60, 148, 157].

Результаты настоящей исследовательской работы подтверждают положения о том, что: используемые научно-методические подходы к оценке потенциала роста ОПЖ, разработанные с использованием искусственных нейронных сетей и сценарных условий, обладают высокой точностью корректного количественного прогноза и возможностью установления модифицирующего влияния приоритетных социально-гигиенических детерминант. Прогнозные оценки потенциала роста ОПЖ свидетельствуют о наличии, как резервов, так и ограничений роста и достижимости целевых показателей ОПЖ, что требует эффективных управленческих решений, в том числе в сфере обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия и формирования здорового образа жизни населения. Результаты настоящего исследования и использование разработанного усовершенствованного методического подхода к прогнозированию показателя ОПЖ в условиях вариативного влияния СГД в полной мере соответствует цели и задачам реализуемых в РФ национальных и федеральных проектов: НП «Экология», ФП «Чистый воздух», ФП «Чистая вода», ФП «Чистая страна», НП «Здравоохранение», НП «Демография», индикаторные показатели которых учтены при оценке влияния комплекса факторов среды обитания и образа жизни (СГД) на здоровье населения.

Таким образом, результаты настоящего научного исследования, в котором учтены данные релевантных исследований и использованы современные методы обработки и анализа информации позволили усовершенствовать методический подход к прогнозированию ОПЖ на базе сценарного нейросетевого моделирования и выявить регионально дифференцированные причины и условия возникновения повышенных уровней заболеваемости и смертности населения, отражённые в интегральном показателе ОПЖ, путём получения его прогнозных оценок при сценарном изменении показателей среды обитания и образа жизни. Разработанный методический подход по гигиенической оценке и прогнозированию влияния социально-гигиенических детерминант на ожидаемую продолжительность жизни населения РФ на основе нейросетевой модели апробирован на федеральном и региональном уровнях и может быть использован в практической деятельности санитарно-эпидемиологической службы, при реализации национальных и региональных комплексных программ по улучшению медико-демографической ситуации с учётом дифференцированного подхода к разработке и реализации управленческих решений на региональном уровне.

ВЫВОДЫ

1. На основе многоуровневого пространственно-динамического, структурного анализа социально-гигиенических факторов с оценкой медико-демографических показателей выявлена выраженная региональная дифференциация по критерию ОПЖ ($67,8 \div 83,4$ лет), общей смертности всего населения ($3,1 \div 16,8$ ‰) и её динамики за 2006–2019 гг. ($-40,1 \div 8,1$ ‰). Кластеризация субъектов РФ по социально-гигиеническим детерминантам подтвердила их региональную вариативность и позволила разделить территории по 4 типам в группах санитарно-эпидемиологических состояния и показателей образа жизни. В кластерах со сравнительно наиболее низким уровнем санитарно-эпидемиологического благополучия (ненормативное качество атмосферного воздуха, почвы, условий труда; 15 субъектов) и со сравнительно низкими показателями образа жизни (наименьшая доля населения, занимающегося ФКиС, наибольшее потребление алкоголя; самый многочисленный кластер – 34 субъекта), 33,0 % и 15,0 % регионов РФ соответственно имеют значения ОПЖ менее 70 лет.

2. Усовершенствованный методический подход к прогнозированию ОПЖ на базе сценарного нейросетевого моделирования обладает высокой точностью количественного прогноза показателя ОПЖ. Различие прогнозного и фактического значений показателя составляет не более 1,2 %. Оптимальная нейросетевая модель прогноза показателя ОПЖ имеет структуру четырёхслойного персептрона с 2 внутренними слоями, содержащими 8 и 3 нейрона ($R^2=0,78$). Оптимальная модель зависимости показателей повозрастной смертности по причине болезней системы кровообращения от комплекса социально-гигиенических детерминант состоит из 18 нейросетевых моделей с аналогичной структурой персептрона ($R^2=0,55-0,75$).

3. Потенциал роста ОПЖ в сценарных условиях достижения целевых показателей национальных и федеральных проектов к 2024 г. без учёта фактора COVID-19 составил 1 095 дн. ($R^2=0,78$); частные эффекты в порядке приоритетности групп показателей составили: образ жизни – 461 дн.; санитарно-эпидемиологическое благополучие – 212 дн.; социально-демографическая сфера – 196 дн.; экономическое состояние – 131 дн.; система здравоохранения – 70 дн. Прогнозные оценки по 15 приоритетным факторам составили от 19,4 дн до 244 дн.: увеличение доли населения, занимающегося ФКиС до 55,0 % – 244 дн.; потребления овощей до 140 кг в год на чел. – 53 дн.; условия труда: по биологическому фактору – 38 дн., освещённости – 20 дн., напряжённости – 18 дн., химическому фактору – 9 дн., микроклимату – 8 дн. и др. Погодно-климатические условия обуславливают потери показателя ОПЖ на уровне РФ – 192 дн., на уровне субъектов РФ 4 – 349 дн. с дифференциацией по северо-восточному градиенту.

4. На примере репрезентативных территорий показано, что санитарно-эпидемиологическое состояние и факторы образа жизни обуславливают дифференцированный вклад в потенциал роста ОПЖ: на сопоставимом социально-экономическом фоне при реализации комплексных гигиенических мероприятий наибольший потенциал роста ОПЖ наблюдается в субъектах кластера с напряжённой санитарно-эпидемиологической ситуацией и низкими показателями образа жизни (Челябинская область потенциал роста ОПЖ к 2024 году 654 дн.), на территориях кластера с более благоприятными санитарно-эпидемиологическими условиями наблюдается менее выраженный эффект на ОПЖ (Республика Бурятия 599 дн.), наименьший потенциал роста зафиксирован для регионов кластера с наиболее благоприятной текущей санитарно-эпидемиологической обстановкой и факторами образа жизни (Курганская область 265 дн.).

5. При сценарном изменении комплекса социально-гигиенических показателей в моделях связи с повозрастными коэффициентами смертности по причине болезней системы кровообращения детерминируемый потенциал роста ОПЖ населения РФ к 2024 г. составил 514 дн. – порядка 47,0 % вклада в суммарный потенциал роста ОПЖ ($R^2=0,55-0,75$); на фоне комплекса социально-экономических показателей наиболее значимыми являлись группы показателей образа жизни и санитарно-эпидемиологического благополучия – 205 дн. и 126 дн. соответственно. Частные эффекты влияния социально-гигиенических факторов на состояние здоровья населения разных возрастных групп проявили дифференциацию по 10 приоритетным детерминантам: в возрастной группе 30–59 лет – от 3 до 21 дн. представлены преимущественно показателями условий труда и образа жизни; в возрастной группе 60 лет и более – от 4 до 106 дн. с преобладанием показателей образа жизни и социально-экономических показателей.

6. Установленный комплекс приоритетных социально-гигиенических детерминант, формирующий основной потенциал показателя ОПЖ необходимо учитывать в управлении и прогнозной оценке достижимости целевого уровня ОПЖ (78 лет к 2030 году) на основе индикаторных значений показателей национальных и федеральных проектов к 2024 году, в том числе в области санитарно-эпидемиологического благополучия. Прогноз изменения демографической ситуации к 2030 г. при регистрируемых в настоящее время тенденциях без учета пандемии COVID-19 отражает возможность дополнительного к 3 годам роста ОПЖ на 286 дн., однако для достижения продолжительности ОПЖ до уровня 78 лет к 2030 году необходимо обеспечить прирост показателя ещё 440 дн.

ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

Научно обоснованы практические рекомендации по минимизации негативного влияния управляемых социально-гигиенических детерминант с целью увеличения ожидаемой продолжительности жизни граждан РФ:

- **Специалистам территориальных органов и организаций Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека:**

– в рамках совершенствования системы социально-гигиенического мониторинга и статистического наблюдения на региональном и федеральном уровнях оптимизировать перечень мониторируемых показателей с учетом их региональной дифференциации, и внедрить многомерные статистические методы обработки, анализа, оценки и прогноза информации на основе искусственных нейронных сетей для задач определения приоритетных факторов среды обитания и образа жизни, оказывающих наибольшее влияние на показатели популяционного здоровья. Реализация данных мероприятий позволит разрабатывать научно обоснованные профилактические мероприятия, направленные на снижение и/или предотвращение негативного воздействия на состояние здоровья населения со стороны приоритетных социально-гигиенических детерминант или групп детерминант, управляемых деятельностью Роспотребнадзора. Кроме того, внедрение и использование в практической деятельности методического подхода к прогнозированию ожидаемых эффектов на популяционное здоровье при изменении социально-гигиенических детерминант позволит обеспечить объективной информацией лиц, принимающих участие в разработке и принятии управленческих решений, в том числе профилактического характера, направленных на сохранение и улучшение состояния здоровья населения, увеличение ожидаемой продолжительности жизни, обеспечение санитарно-эпидемиологического благополучия и социально-экономического благосостояния. Для оптимизации практического применения данного методического подхода разработан программный продукт для ЭВМ «Социально-экономические и санитарно-гигиенические показатели и ассоциированный с ними потенциал роста ожидаемой продолжительности жизни населения РФ».

- **Специалистам территориальных органов и организаций Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека (Челябинской, Курганской областей, Республике Бурятия):**

– для улучшения показателей популяционного здоровья на данных территориях необходимо усилить контрольно-надзорную деятельность в области обеспечения оптимальных условий труда работающего населения. При достижении сценарных значений показателей в

данной области можно ожидать увеличение показателя ОПЖ на 287 дней в Курганской области, на 280 дней в Челябинской области, на 56 дней в Республике Бурятия;

– использовать инструменты межведомственного взаимодействия с органами исполнительной власти в области здравоохранения, физической культуры и спорта с целью обеспечения планирования и реализации мероприятий по: увеличению инфраструктурной оснащённости территорий спортивными сооружениями, мотивации и привлечению населения к занятиям физической культурой и спортом. В случае достижения установленных целевых значений показателей в данной сфере ожидается увеличение показателя ОПЖ на 160 дней в Челябинской области, на 306 дней в Республике Бурятия;

– с применением комплексных межсекторальных взаимодействий особое внимание уделить направлениям по продовольственной безопасности, а также мероприятиям по имплементации паттернов сбалансированного питания среди населения путём достижения рациональных норм потребления пищевых продуктов при сценарном моделировании в данной области (увеличение показателя ОПЖ на 113 дней в Челябинской области, на 103 дня в Республике Бурятия);

– на территории Курганской области усилить мероприятия в области обеспечения качества и безопасности алкогольной продукции путём изъятия из оборота незаконной (контрафактной) некачественной продукции, совершенствовать инструменты информирования и пропаганды принципов здорового образа жизни среди населения в части снижения потребления алкогольной продукции вплоть до полного отказа от неё (прогнозируемое увеличение показателя ОПЖ при сценарном изменении соответствующих показателей составляет 207 дней). Кроме того, на территории Курганской области следует уделить особое внимание обеспечению санитарно-эпидемиологической безопасности почв селитебной территории, в том числе при реализации контрольно-надзорной деятельности, при достижении прогнозируемых уровней изменения показателей в данной области ожидается увеличение показателя ОПЖ на 114 дней.

- **Органам государственной власти и органам местного самоуправления:**

– содействовать проведению исследований в части построения медико-демографических прогнозов достижения целевых уровней ожидаемой продолжительности жизни с учётом сценарных условий изменения социально-гигиенических детерминант и особенностей социально-экономической, санитарно-эпидемиологической и погодно-климатической ситуации, сложившейся на конкретных территориях (субъектах Российской Федерации) с целью определения необходимости обоснованной объективной корректировки действующих политик

в области обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия территорий, расширения практик здорового образа жизни, улучшения социально-экономических условий и пр.

– использовать предложенный научно обоснованный инструмент прогнозирования медико-демографической ситуации на территориях субъектов РФ для реализации целей национальных и федеральных проектов с учётом регионально дифференцированных характеристик в разрезе кластеров субъектов РФ.

- **Научным организациям гигиенического профиля:**

– в целях совершенствования методологии определения приоритетных факторов среды обитания и образа жизни, детерминирующих показатели популяционного здоровья в условиях многофакторности и разнонаправленности их влияния, а также развития направления в области гигиенической науки по раскрытию механизмов влияния комплекса гетерогенных факторов среды обитания на общественное здоровье с учётом современных тенденций мультидисциплинарности исследований и сложных систем внедрить используемый в настоящем исследовании методический подход по установлению причинно-следственных связей. При появлении новых релевантных данных в области установления взаимосвязей между факторами среды обитания и здоровьем населения – расширить перечень СГД с последующим до обучением ИНС.

- **Учреждениям высшего профессионального образования:**

– в рамках подготовки студентов медицинских факультетов и переподготовки специалистов в области общественного здравоохранения и профилактической медицины включить в образовательные программы новые данные о комплексном влиянии факторов среды обитания и образа жизни на показатели популяционного здоровья, а также способы их получения.

ПЕРСПЕКТИВЫ ДАЛЬНЕЙШЕЙ РАЗРАБОТКИ ТЕМЫ

Полученные теоретические и практические результаты позволяют сформулировать основные направления продолжения исследований по теме диссертационной работы в части:

– расширения банка моделей причинно-следственных связей в области получения оценок потерь/потенциала роста ожидаемой продолжительности жизни, изменения других показателей здоровья (заболеваемость, смертность) на данных микро- (муниципальные данные) и макроуровней (межстрановые оценки), в т.ч. в разрезе половых и возрастных различий;

– получения оценок экономических потерь/выгод при сценарном (вероятностном) изменении уровней комплексного воздействия социально-гигиенических детерминант на показатели популяционного здоровья;

– использования форсайт-технологий и других методов прогнозирования с целью определения возможных вариантов социально-экономического развития при прогнозировании изменений приоритетных социально-гигиенических детерминант с получением более детальных сценариев целевых значений показателей;

– исследования популяционного здоровья как сложной системы со свойствами эмерджентности, открытости, самоорганизации и другими;

– увеличения многоуровневости модели путём использования данных индивидуального уровня о состоянии здоровья на основе клинических и углублённых эпидемиологических исследований, в том числе генетических, и установления причинно-следственной связи индивидуального здоровья с уровнем более высокого порядка – общественное здоровье;

– включения в модель прогнозирования дополнительных условий и факторов, влияющих на процессы изменения уровней популяционного здоровья (например, COVID-19);

– усовершенствования используемой модели в части получения её более устойчивых и детерминированных вариантов, в т.ч. путем совершенствования перечня исследуемых показателей и групп показателей;

– расширения области определения модели путём актуализации перечня приоритетных факторов по данным релевантных исследований, в том числе из смежных областей наук, и увеличения динамических рядов используемых показателей.

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ И УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ

ОПЖ – ожидаемая продолжительность жизни

СГД – социально-гигиеническая детерминанта

БСК – болезни системы кровообращения

ИБС – ишемическая болезнь сердца

ФКиС – физическая культура и спорт

РФ – Российская Федерация

ЦФО – Центральный федеральный округ

СЗФО – Северо-Западный федеральный округ

ЮФО – Южный федеральный округ

СКФО – Северо-Кавказский федеральный округ

ПФО – Приволжский федеральный округ

УФО – Уральский федеральный округ

СФО – Сибирский федеральный округ

ДФО – Дальневосточный федеральный округ

ИНС – искусственные нейронные сети

ВОЗ – Всемирная организация здравоохранения

НИЗ – неинфекционные заболевания

ПДК – предельно допустимые концентрации

ЭМП – электромагнитное поле

ИИ – ионизирующее излучение

ДИ – доверительный интервал

PM (Particulate matter) – твёрдые частицы диаметром менее 10,0 мкм и 2,5 мкм

UI (Uncertainty Interval) – интервал неопределённости

GATS (Global Adult Tobacco Survey) Russia – глобальный опрос взрослого населения о потреблении табака, инициированный ВОЗ на национальном уровне среди домохозяйств для целей систематического мониторинга и отслеживания ключевых показателей.

IHME (Institute for Health Metrics and Evaluation) – исследовательский институт, занимающийся вопросами глобальной статистики здравоохранения.

DALY (Disability-adjusted life year) – показатель для оценки суммарного бремени болезней. Представляет собой линейную сумму потенциальных лет жизни, утраченных из-за преждевременной смерти и нетрудоспособности.

SDI (Socio-demographic index) – интегральный показатель, используемый для межстранового сравнения, включающий доходы на душу населения, уровень образования и коэффициенты фертильности.

PDS (Patterns of drinking score) – показатель включает в себя 6 характеристик, которые взвешиваются. Сумма взвешенных значений переводится в пятибалльную шкалу.

HED (Heavy Episodic Drinking) – тяжёлое эпизодическое употребление алкоголя. Согласно определению Всемирной Организации Здравоохранения под этим состоянием понимается одномоментное употребление свыше 60 г чистого этанола хотя бы раз в течение месяца.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Аверьянова, О.А. Искусственный интеллект в условиях современной медицины / О.А. Аверьянова, В.И. Коршак // Естественные и математические науки в современном мире. – 2016. – № 5 (40). – С. 34–38.
2. Акуленко, Л.В. Медицинская генетика: учебник / Л.В. Акуленко., И.В. Угаров / Под ред. О.О. Янушевича, С.Д. Арутюнова. – Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2012. – 208 с.
3. Алешковский, И.А. Демографический кризис как угроза национальной безопасности России / И.А. Алешковский // Век глобализации. – 2012. – № 2. – С. 96–114.
4. Аликбаева, Л.А. Гигиеническая оценка условий эксплуатации сооружений городской системы водоотведения / Л.А. Аликбаева с соавт. // Гигиена и санитария. – 2016. – № 12(95). – С. 1121–1124.
5. Андреев, Е.М. Конечный эффект мер демографической политики 1980-х в России / Е.М. Андреев // Мир России. Социология. Этнология. – 2016. – Т.25, № 2. – С. 68–97.
6. Андреев, Е.М. Метод компонент в анализе продолжительности жизни / Е.М. Андреев // Вестник статистики. – 1982. – № 9. – С. 42–47.
7. Андреев, Е.М. Социально-культурные различия в смертности в России / Е.М. Андреев, В.М. Добровольская // Здравоохранение Российской Федерации. – 1993. – Т. 12. – С. 18–21.
8. Антонов, С.А. Подход к развитию человеческого капитала / С.А. Антонов // Управление. – 2016. – № 4 (14). – С. 16–20.
9. Араловец, Н.А. Заболеваемость и смертность населения стран СНГ в конце XX века / Н.А. Араловец // Вестник РГГУ. Серия: Политология. История. Международные отношения. – 2014. – № 7 (129). – С. 223–231.
10. Баранов, А.О. Совершенствование статистики воспроизводства человеческого капитала / А.О. Баранов, Ю.М. Слепенкова, Т.О. Тагаева // Проблемы прогнозирования. – 2020. – №1 (178) – С. 22–31.
11. Баранов, Е.Ю. Современные концепции демографической истории России в XX веке / Е.Ю. Баранов // *Magistra Vitae*: электронный журнал по историческим наукам и археологии. – 2015. – № 24 (379). – С. 215–221.
12. Бахтин, Ю.К. Факторы формирования здоровья человека и их значение // Молодой ученый. – 2012. – Т. 5, № 40. – С. 397–400.
13. Белов, А.Б. Дифтерия: уроки прошлых эпидемий и перспективы контроля эпидемического процесса / А.Б. Белов // Эпидемиология и вакцинопрофилактика. – 2012. – № 5 (66). – С. 12–19.

14. Белов, В.Б. Специфика динамики смертности россиян в трудоспособном возрасте / В.Б. Белов, А.Г. Роговина // Бюллетень Национального научно-исследовательского института общественного здоровья имени Н.А. Семашко. – 2015. – № 1. – С. 22–26.
15. Березин, И. И. Новое в нормировании освещения рабочих мест в учреждениях, осуществляющих медицинскую деятельность / И. И. Березин, Г. А. Никифорова // Охрана труда и техника безопасности в учреждениях здравоохранения. – 2017. – № 2. – С. 23-31.
16. Березин, И. И. Определение причинно-следственных связей в системе "загрязнение атмосферного воздуха - заболеваемость населения" / И. И. Березин, Ю. Ю. Елисеев, А. К. Сергеев // Наука и инновации в медицине. – 2020. – Т. 5. – № 4. – С. 230-234. – DOI 10.35693/2500-1388-2020-5-4-230-234.
17. Березин, И. И. Оценка состояния здоровья взрослого населения крупного промышленного центра Среднего Поволжья / И. И. Березин, М. Л. Сиротко, А. К. Сергеев // Медицина труда и промышленная экология. – 2019. – Т. 59. – № 9. – С. 566. – DOI 10.31089/1026-9428-2019-59-9-566-567.
18. Богданова, В.Д. Влияние хлорорганических соединений питьевой воды на здоровье населения / В.Д. Богданова, П.Ф. Кику, Л.В. Кислицына // Дальневосточный медицинский журнал. – 2020. – № 2. – С. 55–60.
19. Брико, Н.И. Иммунопрофилактика инфекционных болезней в России: состояние и перспективы совершенствования / Н.И. Брико, И.В. Фельдблюм // Эпидемиология и вакцинопрофилактика. – 2017. – № 2 (93). – С. 4–9.
20. Бровчак, С.В. Влияние состояния здоровья населения на демографию в Российской Федерации / С.В. Бровчак, М.В. Виганд // Региональная экономика: теория и практика. – 2005. – № 11. – С. 53–61.
21. Величковский, Б.Т. Социальная биология человека / Б.Т. Величковский // Вестник РГМУ. – 2013. – № 5-6. – С. 9-18.
22. Вишневский А.Г. Снижение смертности нарушает традицию, не встречая особого сопротивления / А.Г. Вишневский // Демоскоп weekly. – 2011. – № 473 – С. 1–26.
23. Вишневский, А. Подъём смертности в России: факт или артефакт? / А. Вишневский // Мир России. Социология. Этнология. – 2000. – Т. 9, № 3. – С. 153–160.
24. Вишневский, А.Г. Герберт Спенсер – забытый отец теории демографического перехода / А.Г. Вишневский // Демографическое обозрение. – 2019. – № 1 (6). – С. 6–31.
25. Вишневский, А.Г. Демографическая революция меняет репродуктивную стратегию вида Homo Sapiens / А.Г. Вишневский // Демографическое обозрение. – 2014. – № 1 (1). – С. 6–33.
26. Вишневский, А.Г. Демографический кризис в России [Электронный ресурс] / А.Г. Вишневский // Russie.Nei.Visions. – Режим доступа: https://www.ifri.org/sites/default/files/atoms/files/ifri_rnv41-demographia_vichnevski_rus_june_09.pdf (дата обращения: 13.05.2021).

27. Вишневский, А.Г. Демографический переход и гипотеза гиперболического роста населения / А.Г. Вишневский // Демографическое обозрение. – 2018. – Т. 5 (1). – С. 64–105.
28. Вишневский, А.Г. Эволюция российской семьи. Кризис семейных ценностей с исторической точки зрения / А.Г. Вишневский // Экология и жизнь. – 2008. – № 7. – С. 4–11.
29. Всемирный доклад о старении и здоровье [Электронный ресурс] // Всемирная организация здравоохранения. – 2016. – Режим доступа: https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/186463/9789244565049_rus.pdf?sequence=10 (дата обращения: 31.05.2021).
30. Выучейская, М.В. Нейросетевые технологии в диагностике заболеваний (обзор) / М.В. Выучейская, И.Н. Крайнова, А.В. Грибанов // Журнал медико-биологических исследований. 2018. № 3. – С. 284-294.
31. Ганцев, Ш.Х. Искусственный интеллект как инструмент поддержки в принятии решений по диагностике онкологических заболеваний / Ш.Х. Ганцев, М.В. Франц // Медицинский вестник Башкортостана. – 2018. – № 4 (76). – С. 67-71.
32. Гареев, Р.Х. Синергетика в медицине / Р.Х. Гареев, Г.М. Ахунова // Проблемы Науки. – 2017. – № 27(109). – С. 84-86.
33. Глазунов, И.С. CINDI Россия / И.С. Глазунов, Р.А. Потемкина // Профилактическая медицина. – 2017. – Т. 20(2). – С. 19–22. DOI: 10.17116/profmed201720219-22.
34. Гмошинский, И. В. Наноглины в пищевой продукции: польза и возможные риски (обзор литературы) / И. В. Гмошинский, О. В. Багрянцева, О. В. Арнаутов, С. А. Хотимченко // Анализ риска здоровью. – 2020. – № 1. – С. 142-164. – <https://doi.org/10.21668/health.risk/2020.1.16>.
35. Гомонов, А.В. Инвестиции в развитие человеческого капитала / А.В. Гомонов // Научно-технические ведомости Санкт-Петербургского государственного политехнического университета. Экономические науки. – 2010. – № 6 (112). – С. 186–190.
36. Григорьев, Ю.А. Опыт многомерного статистического анализа в медико-демографических исследованиях / Ю.А. Григорьев, О.И. Баран // Вестник РАЕН. Западно-Сибирское отделение. – 2017. – № 20. – С. 169–174.
37. Григорьев, Ю.А. Российские тенденции демографических и медико-демографических процессов в условиях незавершённого эпидемиологического перехода / Ю.А. Григорьев // Сибирский научный медицинский журнал. – 2006. – № 3. – С. 24–28.
38. Гусев, А.В. Перспективы нейронных сетей и глубокого машинного обучения в создании решений для здравоохранения / А.В. Гусев // Врач и информационные технологии. – 2017. – № 3 – С. 92-105.
39. Данные и статистика / Европейское региональное бюро ВОЗ – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.euro.who.int/ru/health-topics/disease-prevention/alcohol-use/data-and-statistics> (Дата обращения: 13.05.2021).
40. Дерстуганова, Т.М. Оценка влияния социально-экономических факторов на здоровье населения и использование ее результатов при принятии управленческих решений по обеспечению

санитарно-эпидемиологического благополучия населения (на примере Свердловской области) / Т. М. Дерстуганова, [и др.] // Анализ риска здоровью. – 2013. – № 2. – С. 49-56.

41. Дерстуганова, Т.М. Оценка влияния социально-экономических факторов на состояние здоровья населения Свердловской области в системе социально-гигиенического мониторинга / Т. М. Дерстуганова, [и др.] // Гигиена и санитария. – 2013. – Т. 92, № 6. – С. 87-89.

42. Доклад о человеческом развитии 2019. За рамками уровня доходов и средних показателей сегодняшнего дня: неравенство в человеческом развитии в XXI веке / Программа развития Организации Объединённых Наций [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.hdr.undp.org/sites/default/files/hdr_2019_overview_-_russian.pdf (дата обращения: 13.05.2021).

43. Доклад о человеческом развитии 2020: Следующий рубеж – Человеческое развитие и антропоцен [Электронный ресурс]. – United Nation Development Programm, 2020. – Режим доступа: http://hdr.undp.org/sites/default/files/hdr2020_ru.pdf (дата обращения: 13.05.2021).

44. Единый план по достижению национальных целей развития Российской Федерации на период до 2024 года и на плановый период до 2030 года: Распоряжение Правительства РФ от 01 августа 2021 г. N 2765-р [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://base.garant.ru/72241916/> (дата обращения: 13.05.2021).

45. Единый план по достижению национальных целей развития Российской Федерации на период до 2024 года и на плановый период до 2030 года: Распоряжение Правительства РФ от 01 августа 2021 г. N 2765-р [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://base.garant.ru/72241916/> (дата обращения: 13.05.2021).

46. Еськов, В.М. Синергетика как наука о сложности и сложности синергетики / В.М. Еськов, Ю.М. Попов, Л.И. Шелим, М.А. Филатов // Сложность. Разум. Постнеклассика. – 2017. – № 4. – С. 75-84.

47. Ефимова, Н. В. Оценка вклада онкогенных факторов в риск развития злокачественных новообразований у городского населения трудоспособного возраста / Н. В. Ефимова, И. В. Мыльникова // Анализ риска здоровью. – 2021. – № 3. – С. 99-107. – <https://doi.org/10.21668/health.risk/2021.3.09>.

48. Жариков, О.Г. Современные возможности использования некоторых экспертных систем в медицине / О.Г. Жариков, В.А. Ковалев, А.А. Литвин // Врач и информационные технологии. – 2008. – № 5. – С. 24-30.

49. Жиромская, В.Б. Основные тенденции демографического развития России в XX веке / В.Б. Жиромская. – М.: Кучково поле; Союз семей военнослужащих России, 2012. – 320 с.

50. Зайцева, Н.В. Социально-экономические детерминанты и потенциал роста ожидаемой продолжительности жизни населения Российской Федерации с учётом региональной дифференциации / Н.В. Зайцева с соавт. // Анализ риска здоровью. – 2019. – № 4. – С. 14–29. <https://doi.org/10.21668/health.risk/2019.4.02>.

51. Зверев, В.В. Вакцинопрофилактика вирусных инфекций от Э. Дженера до настоящего времени / В.В. Зверев, Н.В. Юминов // Вопросы вирусологии. – 2012. – № 51. – С. 33–42.

52. Зверева, Н.В. Демографический переход: спор о теориях разного уровня / Н.В. Зверева // Демографическое обозрение. – 2015. – № 1 (2). – С. 6–23.
53. Здоровая и благополучная жизнь для всех. Доклад о ситуации с обеспечением справедливости в отношении здоровья в Европейском регионе ВОЗ [Электронный ресурс]. – Копенгаген: Европейское региональное бюро ВОЗ, 2020. – Режим доступа: <https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/330667/9789289054768-rus.pdf> (дата обращения: 13.05.2021).
54. Иванова, А.Е. Факторы искажения структуры причин смерти трудоспособного населения России [Электронный ресурс] / А.Е. Иванова и др. // Социальные аспекты здоровья населения: электронный научный журнал. – 2013. – № 32 (4). – Режим доступа: <http://vestnik.mednet.ru/content/view/491/30/lang.ru/> (дата обращения: 31.05.2021).
55. Измеров, Н.Ф. Смертность населения трудоспособного возраста в России и развитых странах Европы: тенденции последнего двадцатилетия / Н.Ф. Измеров, Г.И. Тихонова, Т.Ю. Горчакова // Вестник Российской академии медицинских наук. – 2014. – Т. 69, № 7-8. – С. 121–126.
56. Индексы и индикаторы человеческого развития. Обновленные статистические данные 2018 / Программа развития Организации Объединённых Наций [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://hdr.undp.org/sites/default/files/2018_human_development_statistical_update_ru.pdf (дата обращения: 13.05.2021).
57. Исупов, В.А. Демографические катастрофы и кризисы в России в первой половине XX века: Историко-демографические очерки / В.А. Исупов. – Новосибирск: Сибирский хронограф, 2000. – 244 с.
58. Исупов, В.А. Эпидемиологический переход в России: взгляд историка / В.А. Исупов // Демографическое обозрение. – 2016. – Т. 3, № 4. – С. 82–92.
59. Карпенко, Е.М. Исследование влияния на продолжительность жизни населения различных социально-экономических факторов / Е.М. Карпенко, В.М. Карпенко, В.Н. Голуб // Экономический вестник университета. Сборник научных трудов учёных и аспирантов. – 2016. – № 30 (1). – С. 57–63.
60. Катаманова, Е. В. Факторы риска, качество жизни и здоровье лиц пожилого возраста / Е. В. Катаманова, Н. В. Ефимова, П. В. Казакова [и др.] // Гигиена и санитария. – 2021. – Т. 100, № 8. – С. 863–868. – <https://doi.org/10.47470/0016-9900-2021-100-8-863-868>.
61. Кваша Е.А., Харькова Т.Л. Региональные особенности смертности в России в начале XXI века с позиций незавершённости эпидемиологического перехода // Вопросы статистики. – 2010. – № 7. – С. 29–41.
62. Киселева, М. Г. Анализ продовольственного зерна в Российской Федерации на загрязненность широким спектром микотоксинов (на примере урожая 2018 года) / М. Г. Киселева, И. Б. Седова, З. А. Чалый [и др.] // Сельскохозяйственная биология. – 2021. – Т. 56, № 3. – С. 559–577. – <https://doi.org/10.15389/agrobiology.2021.3.559rus>.

63. Клейн, С.В. Приоритетные факторы риска питьевой воды систем централизованного питьевого водоснабжения, формирующие негативные тенденции в состоянии здоровья населения / С.В. Клейн, С.А. Вековщина // Анализ риска здоровью. – 2020. – № 3. – С. 49–60. <https://doi.org/10.21668/health.risk/2020.3.06>.
64. Клупт, М.А. Парадигмы и оппозиции современной демографии / М.А. Клупт // Демографическое обозрение. – 2014. – № 1 (1). – С. 34–56.
65. Колосницына, М.Г. Факторы роста ожидаемой продолжительности жизни: кластерный анализ по странам мира / М.Г. Колосницына, Т.В. Коссова, М.А. Шелунцова // Демографическое обозрение. – 2019. – № 1 (6). – С. 124–149.
66. Конституция Российской Федерации [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.constitution.ru/> (дата обращения: 13.06.2021).
67. Копытенкова, О.И. Гигиеническая оценка условий труда в отдельных профессиях строительных организаций / О.И. Копытенкова с соавт. // Гигиена и санитария. – 2018. – Т.97(12). – С. 1203–1209. <https://doi.org/10.18821/0016-9900-2018-97-12-1203-1209>.
68. Короленко, А.В. Об исследовании современного демографического кризиса в России: подходы и оценки / А.В. Короленко // Вопросы территориального развития. – 2014. – № 10 (20). – С. 5.
69. Короленко, А.В. Об исследовании современного демографического кризиса в России: подходы и оценки / А.В. Короленко // Вопросы территориального развития. – 2014. – № 10(20). – С. 5.
70. Короленко, А.В. Основные черты современного демографического кризиса в России и пути его преодоления / А.В. Короленко // Проблемы развития территории. – 2014. – № 2 (70). – С. 79–94.
71. Коссова, Т.В. Анализ факторов, определяющих различие в ожидаемой продолжительности жизни мужчин и женщин в регионах России / Т.В. Коссова, Е.В. Коссова, М.А. Шелунцова // Всероссийский экономический журнал ЭКО. – 2018. – № 4 (526). – С. 116–132.
72. Коссова, Т.В. Влияние потребления алкоголя на смертность и ожидаемую продолжительность жизни в регионах России / Т.В. Коссова, Е.В. Коссова, М.А. Шелунцова // Экономическая политика. – 2017. – Т. 12(1). – С. 58–83.
73. Кудж, С.А. Многоаспектность рассмотрения сложных систем / С.А. Кудж // ПНиО. – 2014. – Т. 1, №7. – С. 38-43.
74. Кудж, С.А. Системный подход в диссертационных исследованиях / С.А. Кудж, В.Я. Цветков // ПНиО. – 2014. – Т. 3, № 9. – С. 26-32.
75. Кузнецова, П.О. Курение как фактор сокращения ожидаемой продолжительности жизни в России / П.О. Кузнецова // Демографическое обозрение. – 2019. – Т. 6(3). – С. 31–57.
76. Кулешова, М.В. Вибрационная болезнь у работников авиастроительного предприятия: факторы формирования, клинические проявления, социально-психологические особенности / М.В. Кулешова с соавт. // Гигиена и санитария. – 2018. – Т.97(10). – С. 915-920. <https://doi.org/10.18821/0016-9900-2018-97-10-915-920>.

77. Куликов, В.А. Фремингемское исследование Сердца: 65 лет изучения причин атеросклероза / В.А. Куликов // Вестник Витебского государственного медицинского университета. – 2012. – Т. 11, № 2. – С. 16–24.

78. Курчевенко, С.И. Сравнительный анализ иммунного ответа у рабочих при воздействии различных производственных факторов / С.И. Курчевенко, Е.В. Боклаженко, Г.М. Бодиенкова // Гигиена и санитария. – 2018. – Т.97(10). – С. 905–909. <https://doi.org/10.18821/0016-9900-2018-97-10-905-909>.

79. Лебедева-Несевря, Н.А. Оценка связи разнородных факторов риска и заболеваемости работающего населения регионов России с различным фоном формирования здоровья / Н.А. Лебедева-Несевря, А.О. Барг, М.Ю. Цинкер, В.Г. Костарев // Анализ риска здоровью. – 2019. – № 2. – С. 91–100. DOI: 10.21668/health.risk/2019.2.10

80. Лисицын, Ю.П. Общественное здоровье и здравоохранение: учебник. – 2-е изд. / Ю.П. Лисицын. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2010. – 512 с.: ил.

81. Лобзин, Ю.В. Состояние инфекционной заболеваемости у детей в Российской Федерации / Ю.В. Лобзин, Л.Н. Коновалов, Н.В. Скрипченко // Медицина экстремальных ситуаций. – 2017. – № 2 (60). – С. 8–22.

82. Лошаков, А.А. Индекс здоровья населения как индикатор трудового потенциала территориальных образований / А.А. Лошаков, А.С. Потапов, А.Ю. Анидалов // Транспортное дело России. – 2009. – № 12. – С. 17–24.

83. Лужецкий, К.П. Комплексная оценка состояния здоровья населения, проживающего в условиях сочетанного воздействия шума и химических факторов риска, обусловленных деятельностью крупного авиационного узла / К.П. Лужецкий, О.Ю. Устинова, С.В. Клейн, Д.Н. Кошурников, С.А. Вековщина, В.М. Чигвинцев // Медицина труда и промышленная экология. – 2018. – № 10. – С. 12-16.

84. Мазур, Л.Н. История раннесоветской семьи: проблемы типологии / Л.Н. Мазур / Документ. Архив. История. Современность. – 2015. – № 15. – С. 115–125.

85. Малов, А.М. Результаты биомониторинга ртутного загрязнения территории мегаполиса / А.М. Малов с соавт. // Гигиена и санитария. – 2018. – Т. 97(12). – С. 1189–1194. <https://doi.org/10.18821/0016-9900-2018-97-12-1189-1194>.

86. Медико-демографические показатели Российской Федерации в 2018 году 2019: Стат. Справочник / Минздрав России. – М., 2019. – 253 с.

87. МР 2.1.10.0269–21. Определение социально-гигиенических детерминант и прогноз потенциала роста ожидаемой продолжительности жизни населения Российской Федерации с учётом региональной дифференциации: методические рекомендации / утв. Главным государственным санитарным врачом РФ А.Ю. Поповой. – Москва, 2021. – 113 с.

88. Мещакова, Н.М. Формирование рисков нарушения здоровья у работников, экспонированных ртутью / Н.М. Мещакова с соавт. // Гигиена и санитария. – 2018. – Т.97(10). – С. 945–950. <https://doi.org/10.18821/0016-9900-2018-97-10-945-950>.
89. Милле, Ф. Смертность в России: затянувшееся отставание / Ф. Милле, В.Ф. Школьников // Мир России. Социология. Этнология. – 1999. – Том 8, № 4. – С. 138–162.
90. Мировая статистика здравоохранения, 2020 г.: мониторинг показателей здоровья в отношении ЦУР, целей в области развития [Электронный ресурс]. – Женева: Всемирная организация здравоохранения, 2020. – Режим доступа: <https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/332070/9789240011977-rus.pdf?sequence=32&isAllowed=y> (дата обращения: 13.05.2021).
91. Миронова, А.А. Методика оценки нагрузки смертности от различных причин на ожидаемую продолжительность жизни / А.А. Миронова, А.Н. Наркевич, К.А. Виноградов, Р.Б. Курбанисмаилов, А.М. Гржибовский // Экология человека. – 2020. – № 5. – С. 57–64.
92. Михальский, А.И. Старение гетерогенных популяций: статистический анализ и математическое моделирование: дис. ... д.б.н.: 14.01.30 / Михальский Анатолий Иванович. – Санкт-Пет., 2010. – 200 с.
93. Михеев, В.А. Инклюзивная политика развития человеческого капитала / В.А. Михеев // Власть. – 2018. – № 1. – С. 30–36.
94. Морозов, Е.Н. О концепции ликвидации инфекционных болезней / Е.Н. Морозов, С.К. Литвинов, Е.Н. Жиренкина // Эпидемиология и инфекционные болезни. – 2016. – № 21(2). – С. 68–73.
95. Морозов, Е.Н. О концепции ликвидации инфекционных болезней / Е.Н. Морозов, С.К. Литвинов, Е.Н. Жиренкина // Эпидемиология и инфекционные болезни. – 2016. – Т. 21(2). – С. 68–73. <https://doi.org/10.18821/1560-9529-2016-21-2-68-73>.
96. Морозов, С.Д. Заболеваемость и смертность мужчин и женщин в России в 1990-х гг. / С.Д. Морозов // Женщина в российском обществе. – 2013. – № 2 (67). – С. 85–93.
97. Национальная программа демографического развития России [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://rg.ru/2006/05/26/demografiya-proekt.html> (дата обращения: 13.05.2021).
98. Новосельцев, В.Н. Математическое моделирование в геронтологии – стратегические перспективы / В.Н. Новосельцев, Ж.А. Новосельцева, А.И. Яшин // Успехи в геронтологии. – 2003. – № 12. – С. 149–165.
99. Нуреев, Р.М. Проблемы развития человеческого капитала / Р.М. Нуреев // Journal of Institutional Studies. – 2012. – Vol. 1 (1). – С. 4–8.
100. О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года: Указ Президента Российской Федерации от 07.05.2018 № 204 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001201805070038> (дата обращения: 13.05.2021).

101. О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года: Указ Президента Российской Федерации от 21.07.2020 № 474 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://rg.ru/2020/07/22/ukaz-dok.html> (дата обращения: 13.05.2021).

102. О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Российской Федерации в 2020 году: Государственный доклад. М.: Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, 2021. 256 с.

103. О федеральной целевой программе «Предупреждение и борьба с социально значимыми заболеваниями (2007-2012 годы)»: Постановление Правительства Российской Федерации от 10.05.2007 № 280 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/902042819> (дата обращения: 13.05.2021).

104. О федеральной целевой программе «Развитие физической культуры и спорта в Российской Федерации на 2006-2015 годы»: Постановление Правительства Российской Федерации от 11.01.2006 № 7 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/901963760> (дата обращения: 13.05.2021).

105. О федеральной целевой программе развития образования на 2011–2015 годы: Постановление Правительства Российской Федерации от 07.02.2011 № 61 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/902264966> (дата обращения: 13.05.2021).

106. Об утверждении демографической политики Российской Федерации на период до 2025 года: Указ Президента РФ от 9 октября 2007 г. N 1351 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://base.garant.ru/191961/> (дата обращения: 13.05.2021).

107. Об утверждении методики расчёта показателя «Ожидаемая продолжительность здоровой жизни (лет)» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.gks.ru/metod/naz-proekt/met020003.pdf> (дата обращения: 13.05.2021).

108. Обедков, А.П. Тенденции демографического развития России в постсоветский период / А.П. Обедков, А.А. Обедкова // Россия и современный мир. – 2012. – № 4. – С. 95–108.

109. Омран, А.Р. Теория эпидемиологического перехода: взгляд 30 лет спустя / А.Р. Омран // Демографическое обозрение. – 2019. –Т. 6, № 1. – С. 177–216.

110. Опрос GATS. Российская Федерация. Глобальный опрос взрослого населения о потреблении табака: краткий обзор, 2016 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://www.who.int/publications/m/item/2016-gats-country-report-russian-federation-\(executive-summary\)-\(russian\)](https://www.who.int/publications/m/item/2016-gats-country-report-russian-federation-(executive-summary)-(russian)) (дата обращения: 06.07.2021).

111. Орлова, Г.Г. О роли профилактической медицины в решении проблем социально-значимых заболеваний / Г.Г. Орлова // Социальные аспекты здоровья населения. – 2008. – № 2, (6).

112. Открытые данные Всемирного банка [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://databank.worldbank.org/> (дата обращения: 13.05.2021).

113. Паспорт национального проекта «Демография» / утв. президиумом Совета при Президенте Российской Федерации по стратегическому развитию и национальным проектам,

протокол от 24 декабря 2018 г. N 16 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://base.garant.ru/72158122/> (дата обращения: 13.05.2021).

114. Паспорт национального проекта «Здравоохранение» / утв. президиумом Совета при Президенте Российской Федерации по стратегическому развитию и национальным проектам, протокол от 24 декабря 2018 г. N 16 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://base.garant.ru/72185920/> (дата обращения: 13.05.2021).

115. Паспорт федерального проекта «Создание для всех категорий граждан и групп населения условий для занятий физической культурой и спортом, массовым спортом, в том числе повышение уровня обеспеченности населения объектами спорта, а также подготовка спортивного резерва» – краткое наименование: Спорт – норма жизни / утв. проектным комитетом по национальному проекту «Демография», протокол от 29.04.2019 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://legalacts.ru/doc/pasport-federalnogo-proekta-sozdanie-dlja-vsekh-kategorii-i-grupp_2/ (дата обращения: 13.05.2021).

116. Паспорт федерального проекта «Формирование системы мотивации граждан к здоровому образу жизни, включая здоровое питание и отказ от вредных привычек» / утв. Минздравом России, протокол от 14.12.2018 N 3 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://mintrud.gov.ru/ministry/programms/demography/4> (дата обращения: 13.05.2021).

117. Паспорт федерального проекта «Чистый воздух» / утв. президиумом Совета при Президенте РФ по стратегическому развитию и национальным проектам, протокол от 24.12.2018 N 16 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_316096/45da8841765f8eb5fcccef6cdb801897e354873b/ (дата обращения: 13.05.2021).

118. Поряева, Е.П. Искусственный интеллект в медицине / Е.П. Поряева, В.А. Евстафьева // Вестник науки и образования. – 2019. – № 6-2 (60). – С. 15-18.

119. Проект «Северная Карелия»: от Северной Карелии до проекта национального масштаба» / П. Пуска и др. [Электронный ресурс] // Национальный Институт здравоохранения и социального благосостояния. – Режим доступа: https://thl.fi/documents/north_karelia_project.pdf (дата обращения: 31.05.2021).

120. Проект развития человеческого капитала [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://www.vsemirnyjbank.org/ru/publication/human-capital#data> (дата обращения: 13.05.2021).

121. Прохоров, Б.Б. Здоровье населения России в прошлом, настоящем и будущем / Б.Б. Прохоров // Проблемы прогнозирования. – 2001. – № 1. – С. 144–163.

122. Пьянкова, А.И. Смертность по уровню образования в России / А.И. Пьянкова, Т.А. Фаттахов // Экономический журнал ВШЭ. – 2017. – Т. 21(4). – С. 623–647.

123. Разводовский, Ю.Е. Макроэкономические показатели и ожидаемая продолжительность жизни в России / Ю.Е. Разводовский, А.В. Голенков // Acta Medica Eurasia. – 2020. – № 2. – С. 36–42.

124. Рахманин, Ю.А. Определение дополнительного риска здоровью населения за счёт загрязняющих веществ, поступающих в атмосферный воздух при эксплуатации дорожно-автомобильного комплекса / Ю.А. Рахманин с соавт. // Гигиена и санитария. – 2018. – Т.97(12). – С. 1171–1178. <https://doi.org/10.18821/0016-9900-2018-97-12-1171-1178>.

125. Рациональные нормы потребления продуктов питания введены Приказом Министерства здравоохранения РФ от 19 августа 2016 г. № 614 «Об утверждении Рекомендаций по рациональным нормам потребления пищевых продуктов, отвечающих современным требованиям здорового питания» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/71385784/> (дата обращения: 13.05.2021).

126. Ревич, Б.А. Волны жары и холода в городах, расположенных в арктической и субарктической зонах как факторы риска повышения смертности населения на примере Архангельска, Мурманска и Якутска / Б.А. Ревич, Д.А. Шапошников, О.А. Анисимов, М.А. Белолуцкая // Гигиена и санитария. – 2018. – Т. 97, № 9. – С. 791–798. <https://doi.org/10.18821/0016-9900-2018-97-9-791-798>.

127. Ревич, Б.А. Особенности воздействия волн холода и жары на смертность в городах с резко-континентальным климатом / Б.А. Ревич, Д.А. Шапошников // Сибирское медицинское обозрение. – 2017. – Т. 104, № 2. – С. 84–90. <https://doi.org/10.20333/2500136-2017-2-84-90>.

128. Регионы России. Социально-экономические показатели. 2018: Р32 Стат. сб. / Росстат. – М., 2018. – 1162 с.

129. Реэр, Д. Экономические и социальные последствия демографического перехода / Д. Реэр // Демографическое обозрение. – 2014. – Т. 1, № 4(4). – С. 41–67.

130. Римашевская, Н.М. Демографический переход – специфика российской модели / Н.М. Римашевская, В.Г. Доброхлеб, Е.И. Медведева, С.В. Крошилилин // Народонаселение. – 2012. – № 1 (55). – С. 23–31.

131. Римашевская, Н.М. Русский крест / Н.М. Римашевская // Природа. – 1999. – № 6. – С. 3–10.

132. Рыбаковский, Л.Л. Депопуляция в России, её этапы и их особенности / Л.Л. Рыбаковский, Н.И. Кожевникова // Народонаселение. – 2018. – № 2. – С. 4–17.

133. Рыбаковский, Л.Л. Депопуляция в России, её этапы и их особенности / Л.Л. Рыбаковский, Н.И. Кожевникова // Народонаселение. – 2018. – № 2. – С. 4–17.

134. Рыбаковский, Л.Л. Факторы депопуляции в России / Л.Л. Рыбаковский // Народонаселение. – 2013. – № 3 (61). – С. 4–19.

135. Сазанова, С.Л. «Эвристические возможности холистического метода традиционного институционализма / С.Л. Сазанова // Экономический журнал. – 2003. – № 6. – С. 14.

136. Семёнова, В.Г. Возрастные и нозологические особенности смертности населения России на фоне западноевропейских государств в 1990-2009 гг. / В.Г. Семёнова, О.Б. Окунев, В.В.

Антонюк, Г.Н. Евдокушкина // Социальные аспекты здоровья населения: электронный научный журнал. – 2012. – № 26 (4). – С. 2.

137. Семенова, В.Н. Изучение гигиены как фундамент формирования здорового образа жизни / В. Н. Семенова, [и др.] // Особенности формирования здорового образа жизни: факторы и условия: Материалы III Международной научно-практической конференции, Улан-Удэ, 21–22 мая 2015 года / Восточно-Сибирский государственный университет технологий и управления; Редакционная коллегия: Ю.Ю. Шурыгина, О.Д. Халтагарова. – Улан-Удэ: Восточно-Сибирский государственный университет технологий и управления, 2015. – С. 277-279.

138. Симанков, В.С. Системный подход к разработке медицинских систем поддержки принятия решений / В.С. Симанков, А.А. Халафян // Известия вузов. Северо-Кавказский регион. Серия: Технические науки. – 2010. – № 1. – С. 29-36.

139. Слюсарь К.С. Особенности протекания демографических процессов в Алтайском крае // Актуальные вопросы функционирования экономики Алтайского края. – 2010. – № 2. – С. 64–74.

140. Стратегия профилактики и контроля неинфекционных заболеваний и травматизма в Российской Федерации [Электронный ресурс]. – Москва, 2008. – Режим доступа: <https://docplayer.com/27601711-Strategiya-profilaktiki-i-kontrolya-neinfekcionnyh-zabolevaniy-i-travmatizma-v-rossiyskoj-federacii.html> (дата обращения: 06.07.2021).

141. Тельнов, В.И. Сокращение продолжительности жизни у работников при разных гистологических типах рака легкого и поглощенных дозах на легкие от плутония-239 / В.И. Тельнов, Ф.Д. Третьяков, П.В. Окотенко // Гигиена и санитария. – 2018. – Т.97(2). – С. 174–178. <https://doi.org/10.18821/0016-9900-2018-97-2-174-178>.

142. Тутельян, В. А. Здоровое питание - основа здорового образа жизни и профилактики хронических неинфекционных заболеваний / В. А. Тутельян, Д. Б. Никитюк, Х. Х. Шарафетдинов // Здоровье молодежи: новые вызовы и перспективы. – Москва: Издательско-полиграфический центр "Научная книга", 2019. – С. 203-227.

143. Тутельян, В. А. Здоровое питание для общественного здоровья / В. А. Тутельян // Общественное здоровье. – 2021. – Т. 1, № 1. – С. 56-64. – <https://doi.org/10.21045/2782-1676-2021-1-1-56-64>.

144. Тюмина Е.А. Нестероидные противовоспалительные средства как разновидность эмерджентных загрязнителей / Е.А. Тюмина с соавт. // Микробиология. – 2020. – Т. 89(2). – С. 152–168. <https://doi.org/10.31857/S0026365620020135>.

145. Указ Президента РФ от 1 декабря 2016 г. N 642 «О Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://base.garant.ru/71551998/> (Дата обращения: 15.09.2021).

146. Указ Президента РФ от 7 июля 2011 г. N 899 «Об утверждении приоритетных направлений развития науки, технологий и техники в Российской Федерации и перечня

критических технологий Российской Федерации» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://kremlin.ru/acts/bank/33514> (Дата обращения: 15.09.2021).

147. Улумбекова, Г.Э. Системный подход к достижению общенациональной цели по увеличению ожидаемой продолжительности жизни до 78 лет к 2024 году / Г.Э. Улумбекова, Н.Ф. Прохоренко, А.Б. Гинойн, А.В. Калашникова // Экономика. Налоги. Право. – 2019. – № 2 (12). – С. 19–30.

148. Ушакова, О. В. Оценка потерь здоровья населения старшей возрастной группы / О. В. Ушакова, Н. В. Ефимова, А. Ю. Тарасов, Е. В. Катаманова // Гигиена и санитария. – 2020. – Т. 99, № 10. – С. 1170-1176. – <https://doi.org/10.47470/0016-9900-2020-99-10-1170-1176>.

149. Федеральная служба государственной статистики [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://rosstat.gov.ru/> (дата обращения: 13.05.2021).

150. Федеральный закон от 30 марта 1999 г. N 52-ФЗ «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://base.garant.ru/12115118/> (Дата обращения: 15.09.2021).

151. Цели в области устойчивого развития [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://www.un.org/sustainabledevelopment/ru/sustainable-development-goals/> (дата обращения: 13.05.2021).

152. Чистобаев, А.И. Интегральная оценка и картографическое моделирование общественного здоровья как индикатора качества жизни / А.И. Чистобаев, В.В. Дмитриев, З.А. Семёнова, [и др.]// ИнтерКарто. ИнтерГИС. Геоинформационное обеспечение устойчивого развития территорий: Материалы Международной конференции. М: Издательство Московского университета. – 2020. – Т. 26, Ч. 3. – С. 91–104. <https://doi.org/10.35595/2414-9179-2020-3-26-91-104>.

153. Чистова, Е.В. Подход к определению стадии демографического старения населения на региональном уровне / Е.В. Чистова // VIII уральский демографический форум «Демографический потенциал стран ЕАЭС». – 2017. – С. 489–496.

154. Шевелева, С. А. Минорные количества антибиотиков в пищевых продуктах: в чем риски для потребителей / С. А. Шевелева, С. А. Хотимченко, Л. П. Минаева, Ю. В. Смотровина // Вопросы питания. – 2021. – Т. 90. – № 3(535). – С. 50-57. – <https://doi.org/10.33029/0042-8833-2021-90-3-50-57>.

155. Шибалков, И.П. Комплексная оценка влияния социально-экономических факторов на ожидаемую продолжительность жизни населения регионов России: дис. ... канд. эконом. наук: 08.00.05 / Шибалков Иван Петрович. – Т., 2019. – 278 с.

156. Ширлина, Н.Г. Условия труда как фактор риска развития колоректального рака / Н.Г. Ширлина с соавт. // Гигиена и санитария. – 2018. – Т.97(2). – С. 156–160. <https://doi.org/10.18821/0016-9900-2018-97-2-156-160>.

157. Шульгин, С.Г. Ожидаемая продолжительность жизни пожилых в России в зависимости от образовательного статуса / С.Г. Шульгин, Ю.В. Зинькина, С.Я. Щербов // Демографическое обозрение – 2018. – Т. 5(1). – С. 25–38.

158. Шур, П. З. К вопросу установления допустимых суточных доз химических веществ в пищевых продуктах по критериям риска здоровью / П. З. Шур, Н. В. Зайцева, С. А. Хотимченко [и др.] // Гигиена и санитария. – 2019. – Т. 98, № 2. – С. 189-195. – <https://doi.org/10.18821/0016-9900-2019-98-2-189-195>.
159. Щербакова, Е.М. Старение населения мира по оценкам ООН 2019 // Демоскоп Weekly. – 2019. – № 837-838 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.demoscope.ru/weekly/2019/0837/barom01.php#_ftn1 (дата обращения: 13.05.2021).
160. Щербакова, Е.М. Старение населения мира по оценкам ООН 2019 года [Электронный ресурс] / Е.М. Щербакова // Демоскоп Weekly. – 2019. – № 837-838. – Режим доступа: <http://demoscope.ru/weekly/2019/0837/barom01.php> (дата обращения: 31.05.2021).
161. Энциклопедия статистических терминов в 8 томах. Том 5. Демографическая и социальная статистика / Федеральная служба государственной статистики [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://rosstat.gov.ru/storage/substok/substok_document/2018-08/20/09_tom5.pdf (дата обращения: 13.05.2021).
162. Юрий Павлович Лисицын (к 80-летию со дня рождения) // Экология человека. – 2008. – №3. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/yuriy-pavlovich-lisitsyn-k-80-letiyu-so-dnya-rozhdeniya-1>.
163. Ященко, С.Г. Электромагнитная обстановка радиочастотного диапазона мобильной связи и заболеваемость взрослого населения болезнями системы кровообращения / С.Г. Ященко с соавт. // Гигиена и санитария. – 2018. – Т.97(12). – С. 1184–1188. <https://doi.org/10.18821/0016-9900-2018-97-12-1184-1188>.
164. 10 Global Challenges for Social Security. Developments and Innovation [Электронный ресурс] // International Social Security Association. – 2019. – Режим доступа: <https://ww1.issa.int/sites/default/files/documents/publications/2-10-challenges-Global-2019-WEB-263629.pdf> (дата обращения: 31.05.2021).
165. Aburto, J.M. Quantifying impacts of the COVID-19 pandemic through life-expectancy losses: a population-level study of 29 countries / J.M. Aburto, [et al.] // International Journal of Epidemiology. – 2021. DOI: 10.1093/ije/dyab207.
166. Aburto, J.M. Upsurge of Homicides and Its Impact on Life Expectancy and Life Span Inequality in Mexico, 2005–2015 / J.M. Aburto, H. Beltrán-Sánchez // American Journal of Public Health – 2019. – Vol. 109(3). – P. 483–489. <https://doi.org/10.2105/AJPH.2018.304878>.
167. Ada'ja, E.B. Fruit and vegetable consumption and its contribution to inequalities in life expectancy and disability-free life expectancy in ten European countries / E.B. Ada'ja, [et al.] // International Journal of Public Health. – 2019. – Vol. 64(6). – P. 861–872. <https://doi.org/10.1007/s00038-019-01253-w>.
168. Ahand, S. Influence of genetic polymorphism in renin-angiotensin system-candidate genes on urinary trefoil family factor 3 levels in children with congenital anomalies of kidney and urinary tract / S. Ahand, [et al.] // Pediatric nephrology (Berlin, Germany). – 2021. – Vol. 37(1). – P. 139–145. DOI: 10.1007/s00467-021-05160-2.

169. Alexiou, A. Local government funding and life expectancy in England: a longitudinal ecological study / A. Alexiou, [et al.] // *The Lancet. Public Health.* – 2021. – Vol. 6(9). – P. e641–647. DOI: 10.1016/S2468-2667(21)00110-9.

170. Ambient air pollution // WHO. Global health Observatory (GHO) data. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.who.int/gho/phe/outdoor_air_pollution/en/ (Дата обращения: 20.01.2020).

171. Ambient air pollution: a global assessment of exposure and burden of diseases // WHO. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.who.int/phe/publications/air-pollution-global-assessment/en/> (Дата обращения: 20.01.2020).

172. Arias, E. United States Life Tables, 2014 / E. Arias, M. Heron, J. Xu // *National Vital Statistics Reports.* – 2017. – № 4. – P. 1–64.

173. Barrett, R. Emerging and re-emerging infectious diseases: The third Epidemiologic Transition / R. Barrett, [et al.] // *Annual Review of Anthropology.* – 1998. – Vol. 27. – P. 247–271.

174. Becker, G.S. Investment in Human Capital: A Theoretical Analysis / G.S. Becker // *The Journal of Political Economy.* – 1962. – Vol. 70 (5). – P. 9–49.

175. Bennett, J.E. NCD Countdown 2030: worldwide trends in non-communicable disease mortality and progress towards Sustainable Development Goal target 3.4 / J.E. Bennett, G.A. Stevens, C.D. Mathers, [et al.] // *The Lancet.* – 2018. – Vol. 392. – P. 1072–1088. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(18\)31992-5](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(18)31992-5).

176. Bradley, E.H. American health care paradox – high spending on health care and poor health / E.H. Bradley, H. Sipsma, L.A. Taylor // *QJM: An International Journal of Medicine* – 2017. – Vol. 110(2). – P. 61–65. <https://doi.org/10.1093/qjmed/hcw187>.

177. Bradley, E.H. Health and social services expenditures: associations with health outcomes / E.H. Bradley, [et al.] // *BMJ Quality and Safety* – 2011. – Vol. 20(10). – P. 826–831. <https://doi.org/10.1136/bmjqs.2010.048363>.

178. Bradley, E.H. Variation In Health Outcomes: The Role Of Spending On Social Services, Public Health, And Health Care, 2000-09 / E.H. Bradley, [et al.] // *Health Affairs (Project Hope).* – 2016. – Vol. 35, № 5. – P. 760–768. <https://doi.org/10.1377/hlthaff.2015.0814>.

179. BRICS Countries. Sustainability challenges for social security systems [Электронный ресурс] // International Social Security Association. – 2017. – Режим доступа: <https://ww1.issa.int/sites/default/files/documents/publications/2-BRICS%20report%202017-web-222129.pdf> (дата обращения: 31.05.2021).

180. Briggs, R. Drug treatments in Alzheimer's disease / R. Briggs, S.P. Kennelly, D. O'Neill // *Clinical Medicine Journal.* – 2016. – Vol. 16(3). – P. 247–253. DOI: 10.7861/clinmedicine.16-3-247.

181. Brønnum-Hansen, H. Assessment of impact of traffic-related air pollution on morbidity and mortality in Copenhagen Municipality and the health gain of reduced exposure / H. Brønnum-Hansen, [et al.] // *Environment International* – 2018. – Vol. 121 – P. 973–980. <https://doi.org/10.1016/j.envint.2018.09.050>.

182. Chandrasekaran, C. Assessing the effect of mortality change in an age group on the expectation of life at birth / C. Chandrasekaran // *Janasamkhya*. – 1986. – Vol. 4(1) – P. 1–9.
183. Chenet, L. Deaths from alcohol and violence in Moscow socio-economic determinants / L. Chenet, [et al.] // *European Journal of Population* – 1998. – Vol. 14 (1). – P. 19–37.
184. Chetty, R. The Association Between Income and Life Expectancy in the United States, 2001–2014 / R. Chetty, M. Stepner, S. Abraham [et al.] // *JAMA*. – 2017. – Vol. 315(16). – P. 1750–1766. <https://doi.org/10.1001/jama.2016.4226>.
185. Commission on Social Determinants of Health Closing the gap in a generation. Health equity through the social determinants of health [Электронный ресурс]. – Geneva: World Health Organization, 2008. – Режим доступа: <https://www.who.int/publications/i/item/WHO-IER-CSDH-08.1> (дата обращения: 06.07.2021).
186. Cornia, A.G. Labour market shocks, psychosocial stress and the transition's mortality crisis / A.G. Cornia / Paper presented at the Project Meeting on Economic Shocks, Social Stress and the Demographic Impact. – Helsinki, 1996, April 17–19.
187. Daly, M.C. Optimal indicators of socioeconomic status for health research / M. C. Daly, [et al.] // *American Journal of Public Health*. – 2002. – Vol. 92(7). – P. 1151–1157. DOI: 10.2105/ajph.92.7.1151.
188. Darlington-Pollock, F. Stalling life expectancy and increased mortality in working ages deserve urgent attention / F. Darlington-Pollock, P. Norman // *The Lancet. Public Health*. – 2019. – Vol. 4(11). – P. e543–e544. DOI: 10.1016/S2468-2667(19)30207-5.
189. Dlamini, S. Associations Between CYP17A1 and SERPINA6/A1 Polymorphisms, and Cardiometabolic Risk Factors in Black South Africans / S. Dlamini, [et al.] // *Frontiers in genetics*. – 2021. – Vol. 12. – P. 687335. DOI: 10.3389/fgene.2021.687335.
190. Doblaz, H.L. Widowhood, loneliness, and health in old age / H.L. Doblaz, M.D.P.D. Conde // *Revista Espanola de Geriatria y Gerontologia*. – 2018. – № 53(3). – P. 128–133 <https://doi.org/10.1016/j.regg.2017.09.005>.
191. Dwyer-Lindgren, L. Inequalities in Life Expectancy Among Us Counties, 1980 to 2014 / L. Dwyer-Lindgren, A. Bertozzi-Villa // *JAMA* – 2017. – Vol. 177(7). – P. 1003–1011. <https://doi.org/10.1001/jamainternmed.2017.0918>.
192. Elwood, P. Healthy lifestyles reduce the incidence of chronic diseases and dementia: evidence from the Caerphilly cohort study / P. Elwood, [et al.] // *PloS one*. – 2013. – Vol. 8(12). – P. e81877. DOI: 10.1371/journal.pone.0081877.
193. Evans, A. MORGAM (an international pooling of cardiovascular cohorts) / A. Evans // *International Journal of Epidemiology*. – 2005. – Vol. 34 (1). – P. 21–27. DOI: 10.1093/ije/dyh327.
194. Famine and health. WHO [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.who.int/emergencies/humanitarian-emergencies/famine/en/> (дата обращения: 06.07.2021).

195. Fihel, A. Between 'Pioneers' of the Cardiovascular Revolution and its 'Late Followers': Mortality Changes in the Czech Republic and Poland Since 1968 / A. Fihel, M. Pechholdova // *European Journal of Population*. – 2017. – Vol. 33 (5). – P. 651–678.
196. Ford, E.S. Low-risk lifestyle behaviors and all-cause mortality: findings from the National Health and Nutrition Examination Survey III Mortality Study / E.S. Ford, [et al.] // *American Journal of Public Health*. – 2011. – Vol. 101(10). – P. 1922–1929. DOI: 10.2105/AJPH.2011.300167.
197. Foreman, K.J. Modeling causes of death: an integrated approach using CODEm / K.J. Foreman, R. Lozano, A.D. Lopez, C.J. Murray // *Population Health Metrics*. – 2012. – Vol. 10, 1. DOI: 10.1186/1478-7954-10-1.
198. Gang, L. Potential impacts of changing supply-water quality on drinking water distribution: A review / L. Gang, [et al.] // *Water Research*. – 2017. – Vol. 116(1). – P. 135–148. <https://doi.org/10.1016/j.watres.2017.03.031>.
199. Gey, K.F. Plasma vitamins E and A inversely correlated to mortality from ischemic heart disease in cross-cultural epidemiology / K.F. Gey, P. Puska // *Annals of the New York Academy of Sciences*. – 1989. – Vol. 570. – P. 268–282. DOI: 10.1111/j.1749-6632.1989.tb14926.x.
200. Gey, K.F. Relationship of plasma level of vitamin C to mortality from ischemic heart disease / K.F. Gey, [et al.] // *Annals of the New York Academy of Sciences*. – 1987. – Vol. 498. – P. 110–123. DOI: 10.1111/j.1749-6632.1987.tb23755.x.
201. GISAH, Global Health Observatory Data Repository [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://apps.who.int/gho/data/node.main.GISAH?lang=en> (дата обращения: 13.05.2021).
202. Global Health and Aging Report// NIH Publication, 2011. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.who.int/ageing/publications/global_health.pdf (Дата обращения: 06.07.2021).
203. Global status report on alcohol and health 2014 / World Health Organization [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/112736/9789240692763_eng.pdf?sequence=1 (Дата обращения: 13.05.2021).
204. Govert, E. Gains in Life Expectancy Associated with Higher Education in Men / E. Govert, [et al.] // *PloS one* – 2015. – Vol. 10(10). – P. 1–18. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0141200>.
205. Grossman, G.M. Economic growth and the environment / G.M. Grossman, A.B. Krueger // *The Quarterly Journal of Economics*. – 1995. – Vol. 110(2). – P. 353–377. <https://doi.org/10.2307/2118443>.
206. Hagger-Johnson, G. Combined impact of smoking and heavy alcohol use on cognitive decline in early old age: Whitehall II prospective cohort study / G. Hagger-Johnson // *The British journal of psychiatry: the journal of mental science*. – 2013. – Vol. 203(2). – P. 120–125. DOI: 10.1192/bjp.bp.112.122960.
207. Haveman-Nies, A. MONICA Optional Study on Nutrition: the dietary assessment methodology. RIVM report 261753001/2002 [Электронный ресурс] / A. Haveman-Nies, E. Bokje,

M. Ocké, D. Kromhout. – Режим доступа: <http://www.rivm.nl//bibliotheek/rapporten/261753001.pdf> (дата обращения: 06.07.2021).

208. Hess, T.M. Effort mobilization and healthy aging / T.M. Hess, A.M. Freund, P.N. Tobler // *The Journals of Gerontology. Series B, Psychological Sciences and Social Sciences.* – 2021. – Vol. 76(2). – S135–S144. DOI: 10.1093/geronb/gbab030.

209. Hill, T.D. Air quality and life expectancy in the United States: An analysis of the moderating effect of income inequality / T.D. Hill [et al.] // *SSM – Population Health* – 2019. – Vol. 7 – P. 1–7. <https://doi.org/10.1016/j.ssmph.2018.100346>.

210. Hohmann, S. Post-Soviet Transformation of Health Systems in the South Caucasus / S. Hohmann, C. Lefevre // *Central Asian Affairs.* – 2014. – Vol. 1. – P. 48–70.

211. Hyclak, T. The cardiovascular revolution and economic performance in the OECD countries / T.J. Hyclak, C.L. Skeels, L.W. Taylor // *Journal of Macroeconomics.* – 2016. – Vol. 50. – P. 114–125.

212. ИММЕ. Российская Федерация [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.healthdata.org/russia?language=134> (дата обращения: 06.07.2021).

213. Janhsen, K. Joint Analysis of the MONICA Optional Study on Drugs: Antihypertensive Drug Treatment in an International Comparison and its Relations to Hypertension Control and Myocardial Infarction [Электронный ресурс] / K. Janhsen. – Режим доступа: <https://apps.who.int/iris/handle/10665/42597> (дата обращения: 06.07.2021).

214. Jayasinghe, S. Conceptualising population health: from mechanistic thinking to complexity science / S. Jayasinghe // *Emerging Themes in Epidemiology.* – 2011. – Vol. 8 (2). DOI: 10.1186/1742-7622-8-2.

215. Jayasinghe, S. Conceptualising population health: from mechanistic thinking to complexity science. / S. Jayasinghe // *Emerging Themes in Epidemiology.* – 2011. – Vol. 8(1). – P. 2. <https://doi.org/10.1186/1742-7622-8-2>.

216. Jin, S. Association of lifestyle with mortality and the mediating role of aging among older adults in China / S. Jin, [et al.] // *Archives of Gerontology and Geriatrics.* – 2022. – Vol. 98(104559). DOI: 10.1016/j.archger.2021.104559.

217. Kamphuis, C. Socioeconomic inequalities in cardiovascular mortality and the role of childhood socioeconomic conditions and adulthood risk factors: a prospective cohort study with 17-years of follow up / C. Kamphuis, G. Turrell, K. Giskes // *BMC Public Health.* – 2012. – Vol. 12. – P. 1045. <https://doi.org/10.1186/1471-2458-12-1045>.

218. Kannel, W.B. Factors of Risk in the Development of Coronary Heart Disease – Six-Year Follow-up Experience / W.B. Kannel, [et al.] // *Annals of Internal Medicine.* – 1961. – Vol. 55(1). – C. 33–50.

219. Karimi, M. Early-life inequalities and biological ageing: a multisystem Biological Health Score approach in Understanding Society / M. Karimi [et al.] // *Journal of epidemiology and community health.* – 2019. – Vol. 73(8). – P. 693–702. DOI: 10.1136/jech-2018-212010.

220. Keil, U. Das weltweite WHO-MONICA-Projekt: Ergebnisse und Ausblick [The Worldwide WHO MONICA Project: results and perspectives] / U. Keil // *Gesundheitswesen*. – 2005. – Vol. 67 (1). – S38–S45. DOI: 10.1055/s-2005-858240.
221. Keil, U. WHO MONICA Project: risk factors / U. Keil, K. Kuulasmaa // *International Journal of Epidemiology*. – 1989. – Vol.18 (3). – P. S46–S55.
222. Keys, A. The diet and 15-year death rate in the seven countries study / A. Keys, A. Menotti, M.J. Karvonen, [et al.] // *American journal of epidemiology*. – 1986. – Vol. 124(6). – P. 903–915.
223. Keys, A. The seven countries study: 2,289 deaths in 15 years / A. Keys, A. Menotti, C. Aravanis, [et al.] // *Preventive medicine*. – 1984. – Vol. 13(2). – P. 141–154.
224. Khaw, K.T. Combined impact of health behaviours and mortality in men and women: the EPIC-Norfolk prospective population study / K.T. Khaw, [et al.] // *PLoS Medicine*. – 2008. – Vol. 5(1). – P. e12. DOI: 10.1371/journal.pmed.0050012.
225. Knoops, K.T. Mediterranean diet, lifestyle factors, and 10-year mortality in elderly European men and women: the HALE project / K.T. Knoops, L.C. de Groot, D. Kromhout, [et al.] // *JAMA*. – 2004. – Vol. 292(12). – P. 1443–1439.
226. Kontis, V. Future Life Expectancy in 35 Industrialised Countries: Projections With a Bayesian Model Ensemble / V. Kontis, [et al.] // *Lancet*. – 2017. – Vol. 389(10076). – P. 1323–1335. DOI: 10.1016/S0140-6736(16)32381-9.
227. Kreamsoulas, C. The impact of social determinants on cardiovascular disease / C. Kreamsoulas, S.S. Ahand // *The Canadian Journal of Cardiology*. – 2010. – Vol. 26 – P. 8–13. DOI: 10.1016/s0828-282x(10)71075-8.
228. Kunst, A.E. The size of mortality differences associated with educational level in nine industrialized countries / A.E. Kunst, J.P. Mackenbach // *American Journal of Public Health*. – 1994. – Vol. 84 (6). – P. 932–937.
229. Kuulasmaa, K. WHO MONICA Project and its Connections to the North Karelia Project / K. Kuulasmaa, H. Tolonen // *Global heart*. – 2016. – Vol. 11(2). – P. 217–221. DOI: 10.1016/j.gheart.2016.01.006.
230. Landrigan, P.J. The Lancet Commission on pollution and health / P.J. Landrigan, [et al.] // *The Lancet Commissions*. – 2018. – Vol. 391. – P. 462–512. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(17\)32345-0](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(17)32345-0).
231. Landry, A. La revolution demographique: Etudes et essais sur les problemes de la population. – Paris: Ined Editions, 2020. – 280 p. DOI: 10.4000/books.ined.15465.
232. Lelieveld, J. Age-dependent health risk from ambient air pollution: a modelling and data analysis of childhood mortality in middle-income and low-income countries / J. Lelieveld, A. Haines, A. Pozzer // *The Lancet Planetary Health*. – 2018. – Vol. 2. – P. e292–300. [https://doi.org/10.1016/S2542-5196\(18\)30147-5](https://doi.org/10.1016/S2542-5196(18)30147-5).

233. Leon, D.A. Alcohol and Russian mortality: a continuing crisis / D.A. Leon, V.M. Shkolnikov, M. McKee // *Addiction (Abingdon, England)*. – 2009. – Vol. 104 (10). – P. 1630–1636. DOI: 10.1111/j.1360-0443.2009.02655.x.
234. Leon, D.A. Trends in life expectancy age-specific mortality in England and Wales, 1970–2016, in comparison with a set of 22 high-income countries: an analysis of vital statistics data / D.A. Leon, D.A. Jdanov, V.M. Shkolnikov // *The Lancet. Public Health*. – 2019. – Vol. 4(11). – P. e575–e582. DOI: 10.1016/S2468-2667(19)30177-X.
235. Lin, L. Improving Sanitary Latrines in Rural Areas Correlated to Decreasing the Related Disease Burden – China, 2006–2017 / L. Lin, W. Yao, H. Li, D. Liu, R. Zhang // *China CDC weekly*. – 2020. – Vol. 2(46). – P. 873–876. <https://doi.org/10.46234/ccdcw2020.238>.
236. Mackenbach, J.P. Determinants of inequalities in life expectancy: an international comparative study of eight risk factors / J.P. Mackenbach, J.R. Valverde, M. Bopp, [et al.] // *The Lancet. Public Health*. – 2019. – Vol. 4, № 10. – P. E529–E537. DOI: 10.1016/S2468-2667(19)30147-1.
237. Mackenbach, J.P. Determinants of inequalities in life expectancy: an international comparative study of eight risk factors // *Lancet Public Health*. – 2019. – Vol. 4(10). – P. 529–537. [https://doi.org/10.1016/S2468-2667\(19\)30147-1](https://doi.org/10.1016/S2468-2667(19)30147-1).
238. Mackenbach, J.P. Determinants of the magnitude of socioeconomic inequalities in mortality: A study of 17 European countries / J.P. Mackenbach, M. Bopp, P. Deboosere // *Health and Place* – 2017. – Vol. 47. – P. 44–53. <https://doi.org/10.1016/j.healthplace.2017.07.005>.
239. Mahmood, S.S. The Framingham Heart Study and the epidemiology of cardiovascular disease: a historical perspective / S.S. Mahmood, [et al.] // *Lancet*. – 2014. – Vol. 383 (9921). – 999–1008. DOI: 10.1016/S0140-6736(13)61752-3
240. Mäki, N. Educational differences in disability-free life expectancy: a comparative study of long-standing activity limitation in eight European countries / N. Mäki, P. Martikainen, T. Eikemo // *Social Science and Medicine* – 2013. – Vol. 94. – P. 1–8. <https://doi.org/10.1016/j.socscimed.2013.06.009>.
241. Mäki, N.E. The potential for reducing differences in life expectancy between educational groups in five European countries: the effects of obesity, physical inactivity and smoking / N.E. Mäki, [et al.] // *Journal of Epidemiology and Community Health*. – 2014. – Vol. 68(7). – P. 635–640. DOI: 10.1136/jech-2013-203501.
242. Medford, A. Human lifespan records are not remarkable but their durations are / A. Medford, J.W. Vaupel // *PLoS One*. – 2019. – Vol. 14(3). – e0212345. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0212345>.
243. Megatrends and Social Security. Demographic changes [Электронный ресурс] // International Social Security Association. – 2017. – Режим доступа: https://www1.issa.int/sites/default/files/documents/publications/2-ISSA_Megatrends_Demography_WEB-223403.pdf (дата обращения: 31.05.2021).
244. Men, T. Russian mortality trends for 1991-2001: analysis by cause and region / T. Men, P. Brennan, D. Zaridze // *British Medical Journal*. – 2003. – 327 (7421). DOI: 10.1136/bmj.327.7421.964.

245. Mendis, S. The contribution of the Framingham Heart Study to the prevention of cardiovascular disease: a global perspective / S. Mendis // *Progress in Cardiovascular Diseases*. – 2010. – Vol. 53(1). – P. 10–14.
246. Mesle, F. Mortality in Europe: the Divergence Between East and West / F. Mesle, J. Vallin // *Population*. – 2002. – Vol. 57-1. – P. 157–197.
247. Modig, K. How long do centenarians survive? Life expectancy and maximum lifespan / K. Modig, T. Andersson, J. Vaupel [et al.] // *Journal of Internal Medicine*. – 2017. – Vol. 282(2). – P. 156–163. <https://doi.org/10.1111/joim.12627>.
248. Modig, K. Life expectancy: what does it measure? / K. Modig, R. Rau, A. Ahlbom // *BMJ Open*. – 2020. – Vol. 10(7). – P. e035932. DOI: 10.1136/bmjopen-2019-035932
249. MONICA monograph and multimedia sourcebook / edited by Hugh Tunstall-Pedoe; prepared by Hugh Tunstall-Pedoe [et al.] with 64 other contributors for the WHO MONICA Project [Электронный ресурс]. – 2003. – Режим доступа: <https://apps.who.int/iris/handle/10665/42597> (дата обращения: 06.07.2021).
250. Murtin, F., [et al.] Inequalities in longevity by education in OECD countries: insights from new OECD estimates [Электронный ресурс] / F. Murtin, [et al.]. – Paris: OECD Publishing, 2017. – Режим доступа: https://www.oecd-ilibrary.org/social-issues-migration-health/inequalities-in-longevity-by-education-in-oecd-countries_b6b4d9cf-en (дата обращения: 06.07.2021).
251. Nakatani, H. Global Strategies for the Prevention and Control of Infectious Diseases and Non-Communicable Diseases / H. Nakatani // *Journal of Epidemiology*. – 2016. – Vol. 26(4). – P. 171–178. <https://doi.org/10.2188/jea.JE20160010>.
252. NCHS, National Vital Statistics System, Mortality [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.cdc.gov/nchs/data/hestat/life-expectancy/life-expectancy-2018.htm> (дата обращения: 13.05.2021).
253. Netesov, S.V. Emerging infectious diseases in Russia, 1990-1999 / S.V. Netesov, J.L. Conrad // *Emerging infectious diseases*. – 2001. – Vol. 7(1). – P. 1–5. DOI: 10.3201/eid0701.010101
254. Notestein, F.W. Population. The long view. Food for the world / F.W. Notestein. – University of Chicago Press, 1945. – С. 35–57.
255. O'Donnell, O. Health and inequality / O. O'Donnell, E. Van Doorslaer, T. Van Ourti [Электронный ресурс] // *Handbook of income distribution*. Vol. 2 / Edited by A.B. Atkinson, F.J. Bourguignon. – Amsterdam: Elsevier, 2015. – P. 1419–1533. – Режим доступа: <https://www.sciencedirect.com/handbook/handbook-of-income-distribution> (дата обращения: 06.07.2021).
256. OECD (2019). Health at a Glance 2019: OECD Indicators [Электронный ресурс]. – Paris: OECD Publishing, 2019. – Режим доступа: <https://www.oecd-ilibrary.org/docserver/4dd50c09-en.pdf?expires=1620896364&id=id&accname=guest&checksum=E115397E05E9E4C44B6AA157374273FE> (дата обращения: 13.05.2021).

257. OECD/European Union (2020). Health at a Glance: Europe 2020: State of Health in the EU Cycle [Электронный ресурс]. – Paris: OECD Publishing, 2020. – Режим доступа: <https://www.oecd-ilibrary.org/docserver/82129230-en.pdf?expires=1620896507&id=id&accname=guest&checksum=79E260795ED1079C00507FF6197AD0C9> (дата обращения: 13.05.2021).
258. Olshansky, J. Emerging infectious diseases: the Fifth stage of the epidemiologic transition / J. Olshansky, [et al.] // *World Health Statistics Quarterly*. – 1998. – Vol. 51 (2, 3, 4). – P. 207–217.
259. Olshansky, S.J. The fourth Stage of the Epidemiologic Transition: The Age of Delayed Degenerative Diseases / S.J. Olshansky, A.B. Ault // *The Milbank Quarterly*. – 1986. – Vol. 64 (3). – P. 355–391.
260. Omran, A.R. The epidemiologic transition: a theory of the epidemiology of population change / A.R. Omran // *The Milbank Memorial Fund Quarterly*. – 1971. – Vol. 49 (4). – P. 509–538.
261. Omran, A.R. The epidemiologic transition: a theory of the epidemiology of population change / A.R. Omran // *The Milbank Quarterly*. – 2005. – Vol. 83 (4). – C. 731–757.
262. Pereira, M.A. A collection of Physical Activity Questionnaires for health-related research / M.A. Pereira, [et al.] // *Medicine and Science in Sports and Exercise*. – 1997. – Vol. 29(6). – P. S1–S205. PMID 924348.
263. Popova, S. Comparing alcohol consumption in central and eastern Europe to other European countries / Popova, S., et al. // *Alcohol and Alcoholism*. – 2007. – Vol. 42, Issue 5. – P. 465–473 <https://doi.org/10.1093/alcalc/agl124>.
264. Preston, S.H. Demography: measuring and modeling population processes / S.H. Preston, P. Heuveline, M. Guillot. – Oxford: Blackwell Publishers Inc. – 2001. – 291 p.
265. Preston, S.H. The changing relation between mortality and level of socioeconomic development / S.H. Preston // *Population studies*. – 1975. – Vol. 29. – P. 231–248.
266. Prichard, B.N. Use of Propranolol (Inderal) in Treatment of Hypertension / B.N. Prichard, P.M. Gillam // *British Medical Journal*. – 1964. – Vol. 2 (5411). – P. 725–727.
267. Puska, P. From Framingham to North Karelia: From Descriptive Epidemiology to Public Health Action / P. Puska // *Progress in Cardiovascular Diseases*. – 2010. – Vol. 53, № 1. – P. 15–20.
268. Rogers, R.G. Educational differentials in US adult mortality: An examination of mediating factors / R.G. Rogers, [et al.] // *Social science research* – 2013. – Vol. 42(2). – P. 465–481. <https://doi.org/10.1016/j.ssresearch.2012.09.003>.
269. Rose, G. Sick individuals and sick populations / G. Rose // *International Journal of Epidemiology*. – 2001. – Vol. 30(3). – P. 427–432. <https://doi.org/10.1093/ije/30.3.427>.
270. Rubino, F. Bacterial contamination of drinking water in Guadalajara, Mexico / F. Rubino, [et al.] // *International journal of environmental research and public health*. – 2018. – Vol. 16(1). – P. 67. <https://doi.org/10.3390/ijerph16010067>.

271. Ruscheweyh, R. Physical activity and memory functions: an interventional study / R. Ruscheweyh, [et al.] // *Neurobiology of Aging*. – 2011. – Vol. 32(7). – P. 1304–1319 DOI: 10.1016/j.neurobiolaging.2009.08.001.
272. Rutter, H. The need for a complex systems model of evidence for public health / H. Rutter // *The Lancet*. – 2017. – Vol. 390(10112). – P. 2602–2604 [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(17\)31267-9](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(17)31267-9).
273. Rutter, H. The need for a complex systems model of evidence for public health / H. Rutter, [et al.] // *Lancet*. – 2017. – Vol. 390 (10112). – P. 2602–2604. DOI: 10.1016/S0140-6736(17)31267-9.
274. Sarkodie, S.A. Proximate determinants of particulate matter (PM 2.5) emission, mortality and life expectancy in Europe, Central Asia, Australia, Canada and the US / S.A. Sarkodie, [et al.] // *Science of the Total Environment*. – 2019. – Vol. 683. – P. 489–497. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2019.05.278>.
275. Schriks, M. Toxicological relevance of emerging contaminants for drinking water quality / Schriks M., [et al.] // *Water Research*. – 2010. – Vol. 44(2). – P. 461–476. <https://doi.org/10.1016/j.watres.2009.08.023>.
276. Schullehner, J. Nitrate in drinking water and colorectal cancer risk: A nationwide population-based cohort study / J. Schullehner, [et al.] // *International journal of cancer*. – 2018. – Vol. 143. – P. 73–79. <https://doi.org/10.1002/ijc.31306>.
277. Scullin, M.K. Using smartphone technology to improve prospective memory functioning: a randomized controlled trial / Scullin M.K. [et al.] // *Journal of the American Geriatrics Society*. – 2022. – Vol. 70(2). – P. 459–469. DOI: 10.1111/jgs.17551.
278. Shetty, P. Grey matter: ageing in developing countries / P. Shetty // *Lancet*. – 2012. – Vol. 379(9823). – P. 1285–1287. [https://doi.org/10.1016/s0140-6736\(12\)60541-8](https://doi.org/10.1016/s0140-6736(12)60541-8).
279. Shkolnikov, V.M. Educational level and adult mortality in Russia an analysis of routine data 1979 to 1994 / V.M. Shkolnikov, [et al.] // *Social Science and Medicine*. – 1998. – Vol. 47 (3). – P. 357–369.
280. Södergren, M. Lifestyle predictors of healthy ageing in men / M. Södergren // *Maturitas*. – 2013. – Vol. 75(2). – P. 113–117. <https://doi.org/10.1016/j.maturitas.2013.02.011>.
281. Soltanian, A.R. Association between rs11614913 Polymorphism of The MiR-196-a2 Gene and Colorectal Cancer in The Presence of Departure from Hardy-Weinberg Equilibrium / A.R. Soltanian, [et al.] // *Cell Journal*. – 2021. – Vol. 23(3). – P. 313–318. DOI: 10.22074/cellj.2021.7295.
282. Stampfer, M.J. Primary prevention of coronary heart disease in women through diet and lifestyle / M.J. Stampfer, [et al.] // *The New England Journal of Medicine*. – 2000. – Vol. 343. – P. 16–22. DOI: 10.1056/NEJM200007063430103.
283. Stansfeld, S.A. Social support and social cohesion. Marmot M. Wilkinson R.G. Social determinants of health. 2 edn [Электронный ресурс] / S.A Stansfeld. – Oxford: Oxford University Press, 2006. – Режим доступа: https://www.euro.who.int/__data/assets/pdf_file/0005/98438/e81384.pdf (дата обращения: 06.07.2021).

284. Starodubov, V.I. The burden of disease in Russia from 1980 to 2016: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2016 / V.I. Starodubov, [et al.] // *Lancet*. – Vol. 392. (10153) – P. 1138-1146. DOI: 10.1016/S0140-6736(18)31485-5.
285. Stevens, J.W. Preventing the progression to type 2 diabetes mellitus in adults at high risk: a systematic review and network meta-analysis of lifestyle, pharmacological and surgical interventions / J.W. Stevens, [et al.] // *Diabetes Research and Clinical Practice*. – 2015. – Vol. 107(3). – P. 320–331. DOI: 10.1016/j.diabres.2015.01.027.
286. Stevens, N. Marriage, Social Integration, and Loneliness in the Second Half of Life: A Comparison of Dutch and German Men and Women / N. Stevens, G.J. Westerhof // *Research on Aging*. – 2006. – Vol. 28(6). – P. 713–729 <https://doi.org/10.1177/0164027506291747>.
287. Stringhini, S. Socioeconomic status and the 25 × 25 risk factors as determinants of premature mortality: a multicohort study and meta-analysis of 1.7 million men and women / S. Stringhini, C. Carmeli, M. Jokela, [et al.] // *Lancet*. – 2017. – Vol. 389, 10075. – P. 1229-1237. DOI: 10.1016/S0140-6736(16)32380-7.
288. Stringhini, S. Socioeconomic status and the 25*25 risk factors as determinants of premature mortality: a multicohort study and meta-analysis of 1,7 million men and women / S. Stringhini, [et al.] // *Lancet* – 2017. – Vol. 389. – P. 1229–1237. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(16\)32380-7](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(16)32380-7).
289. The World Health Organization MONICA Project (monitoring trends and determinants in cardiovascular disease): a major international collaboration. WHO MONICA Project Principal Investigators // *Journal of clinical epidemiology*. – 1988. – Vol. 41(2). – P. 105–114. DOI: 10.1016/0895-4356(88)90084-4.
290. Tokudume, S. Life Expectancy and Healthy Life Expectancy of Japan: The Fastest Graying Society in the World / S. Tokudume, [et al.] // *BMC Research Notes*. – 2016. – Vol. 9(1). – P. 482. DOI: 10.1186/s13104-016-2281-2.
291. Tolonen, H. Do trends in population levels of blood pressure and other cardiovascular risk factors explain trends in stroke event rates? Comparisons of 15 populations in 9 countries within the WHO MONICA Stroke Project. World Health Organization Monitoring of Trends and Determinants in Cardiovascular Disease / H. Tolonen, [et al.] // *Stroke*. – 2002. – Vol. 33(10). – P. 2367–2375. DOI: 10.1161/01.str.0000033131.27936.7f.
292. Tolonen, H. European health examination surveys – a tool for collecting objective information about the health of the population / H. Tolonen, [et al.] // *Archives of Public Health*. – 2018. – Vol. 76 (38). DOI: 10.1186/s13690-018-0282-4.
293. Ullah, A. Testing environmental Kuznets curve hypothesis in the presence of green revolution: a cointegration analysis for Pakistan. / A. Ullah, D. Khan // *Environmental Science and Pollution Research*. – 2020. – Vol. 27(10). – P. 11320–11336 <https://doi.org/10.1007/s11356-020-07648-0>.
294. Valkonen, T. Problems in the measurement and international comparisons of socio-economic differences in mortality / T. Valkonen // *Social Science & Medicine*. – 1993. – № 36 (4). – P. 409–418.
295. Valkonen, T. Socio-Economic Mortality Differences in Finland, 1981-90 / Valkonen T., [et al.] // *Statistics Finland*. – 1993.

296. Van De Kaa, D.J. Europe's second demographic transition / D.J. Van De Kaa // *Population bulletin*. – 1987. – Vol. 42 (1). – P. 1–59.
297. VanderWeele, T.J. A Marginal Structural Model Analysis for Loneliness: Implications for Intervention Trials and Clinical Practice / T.J. VanderWeele // *Journal of consulting and clinical psychology*. – 2011. – Vol. 79(2). – P. 225–235 <https://doi.org/10.1037/a0022610>.
298. VanderWeele, T.J. On the Reciprocal Association Between Loneliness and Subjective Well-being / T.J. VanderWeele, L.C. Hawkey, J.T. Cacioppo // *American journal of epidemiology*. – 2012. – Vol. 176(9). – P. 777–784 <https://doi.org/10.1093/aje/kws173>.
299. Vartiainen, E. The North Karelia Project: Cardiovascular diseases prevention in Finland / E. Vartiainen // *Global cardiology science & practice*. – 2018. – Vol. 2018 (2). – P. 13.
300. Vineis, P. Special Report: The Biology of Inequalities in Health: The Lifepath Consortium / P. Vineis [et al.] // *Frontiers in public health*. – 2020. – Vol. 8(118). DOI: 10.3389/fpubh.2020.00118.
301. Vishram-Nielsen, J.K.K. Predictive Importance of Blood Pressure Characteristics With Increasing Age in Healthy Men and Women / J.K.K. Vishram-Nielsen, [et al.] // *Hypertension*. – 2021. – Vol. 77, № 4. – P. 1076–1085. DOI: 10.1161/HYPERTENSIONAHA.120.16354.
302. Walberg, P. Economic change, crime, and mortality crisis in Russia: regional analysis / P. Walberg, M. McKee, V. Shkolnikov, L. Chenet, D.A. Leon // *British Medical Journal*. – 1998. – 317 (7154). – P. 312–318. DOI:10.1136/bmj.317.7154.312.
303. Walberg, P. Economic change, crime, and mortality crisis in Russia: regional analysis / P. Walberg, M. McKee, V.M. Shkolnikov, L. Chenet, D.A. Leon // *British Medical Journal*. – 1998. – Vol. 317. – P. 312–318.
304. Wang, H. Global, regional, and national under-5 mortality, adult mortality, age-specific mortality, and life expectancy, 1970-2016: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2016 / H. Wang, A.A. Abajobir, K.H. Abate // *Lancet*. – 2017. – Vol. 390 (10100). – P. 1084–1150.
305. Wang, Q. Toward to economic growth without emission growth: The role of urbanization and industrialization in China and India / Q. Wang, M. Su, R. Li // *Journal of Cleaner Production*. – 2018. – Vol. 205. – P. 499–511. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.09.034>.
306. Wang, R. Emission drivers of cities at different industrialization phases in China / R. Wang, [et al.] // *Journal of Environmental Management*. – 2019. – Vol. 250. – P. 109494 <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2019.109494>.
307. Wasana, H.M.S. WHO water quality standards Vs Synergic effect(s) of fluoride, heavy metals and hardness in drinking water on kidney tissues / H.M.S. Wasana [et al.] // *Scientific Reports*. – 2017. – Vol. 7. – 42516. <https://doi.org/10.1038/srep42516>.
308. WHO 1999. Highlights on health in the Russian Federation [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.euro.who.int/__data/assets/pdf_file/0007/130120/E72504.pdf (дата обращения: 13.05.2021).

309. WHO European Data Warehouse [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://dw.euro.who.int/> (дата обращения: 13.05.2021).
310. Woolf, S.H. Life expectancy and mortality rates in the United States, 2015-2017 / S.H. Woolf, H. Schoemaker // *JAMA* – 2019. – Vol. 322(20). – P. 1963–2015. <https://doi.org/10.1001/jama.2019.16932>.
311. World health statistics 2019: monitoring health for the SDGs, sustainable development goals [Электронный ресурс]. – Geneva: World Health Organization, 2019. – Режим доступа: <https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/324835/9789241565707-eng.pdf?sequence=9&isAllowed=y> (дата обращения: 13.05.2021).
312. World population prospects, 2019. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://population.un.org/wpp/DataQuery/> (Дата обращения: 06.07.2021).
313. Xu, B. How industrialization and urbanization process impacts on CO2 emissions in China: Evidence from nonparametric additive regression models / B. Xu, B. Lin // *Energy Economics*. – 2015. – P. 188–202. <https://doi.org/10.1016/j.eneco.2015.01.005>.
314. Yanguas, J. The complexity of loneliness / J. Yanguas, S. Pinazo-Henandis, F.J. Tarazona-Santabalbina // *Acta biomedica*. – 2018. – Vol. 89(2). – P. 302–314 <https://doi.org/10.23750/abm.v89i2.7404>.
315. Yarnell, J.W. Hemostatic cardiovascular risk factors in the WHO MONICA Project: an international comparison / J.W. Yarnell // *Blood Coagulation and Fibrinolysis*. – 1999. – Vol. 10 (8).
316. Yarnell, J.W. Lifestyle and hemostatic risk factors for ischemic heart disease. The Caerphilly Study / J.W. Yarnell, [et al.] // *Arteriosclerosis Thrombosis and Vascular Biology*. – 2000. – Vol. 20. – P. 271–279. DOI: 10.1161/01.atv.20.1.271.
317. Yusuf, S. Effect of potentially modifiable risk factors associated with myocardial infarction in 52 countries (the INTERHEART study): case-control study / S. Yusuf, S. Hawken, S. Ôunpuu // *Lancet* – 2004. – Vol. 364. – P. 937–952.
318. Yusuf, S. Effect of potentially modifiable risk factors associated with myocardial infarction in 52 countries (the INTERHEART study): case-control study / S. Yusuf, [et al.] // *Lancet*. – 2004. – Vol. 364(9438). – P. 937–952. DOI: 10.1016/S0140-6736(04)17018-9.
319. Zaidi, B. THE SECOND DEMOGRAPHIC TRANSITION THEORY: A Review and Appraisal / B. Zaidi, S.P. Morgan // *Annual Review of Sociology*. – 2017. – Vol. 43. – P. 473–492. DOI:10.1146/annurev-soc-060116-053442.
320. Zaidi, S.A.H. The role of renewable energy and non-renewable energy consumption in CO2 emissions: a disaggregate analysis of Pakistan / S.A.H. Zaidi, Danish, F. Hou, F.M. Mirza // *Journal of Cleaner Production*. – 2017. – Vol. 156. – P. 855–864. <https://doi.org/10.1007/s11356-018-3059-y>.
321. Zaridze, D. Alcohol poisoning is a main determinant of recent mortality trends in Russia: evidence from a detailed analysis of mortality statistics and autopsies / D. Zaridze, [et al.] // *International Journal of Epidemiology*. – 2009. – 38(1). – P. 143–153. DOI: 10.1093/ije/dyn160.

ПРИЛОЖЕНИЕ А
Перечень показателей, их источники, базовые и целевые значения

Таблица А.1 – Перечень показателей по группам со значениями базового и целевого сценариев и указанием источника их отбора

№ п/п	Группа показателей / Наименование показателя	Источник исходной информации	Базовые и целевые значения к 2024 году СГД РФ		Базовые и целевые значения СГД модельного субъекта РФ		Базовые и целевые значения к 2024 году РФ при моделировании с поправочными коэффициентами смертности по п	
			Базовое значение показателя	Целевое значение показателя	Базовое значение показателя	Целевое значение показателя	Базовое значение показателя	Целевое значение показателя
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	Численность врачей всех специальностей, на 10 000 человек населения	Регионы России. Социально–экономические показатели. 2020: Р32 Стат. сб. / Росстат. – М., 2020. – 1242 с.	47,9	52,7	50,2	50,2	48,7	52,1
2.	Численность среднего медицинского персонала, на 10 000 человек населения	Регионы России. Социально–экономические показатели. 2020: Р32 Стат. сб. / Росстат. – М., 2020. – 1242 с.	101,6	95,1	112,4	112,4	101,6	99,7
3.	Число больничных коек, на 10 000 человек населения	Регионы России. Социально–экономические показатели. 2020: Р32 Стат. сб. / Росстат. – М., 2020. – 1242 с.	79,9	65,9	98,8	98,8	80	77,3
4.	Нагрузка на работников сферы здравоохранения, численность населения на одного врача	Регионы России. Социально–экономические показатели. 2020: Р32 Стат. сб. / Росстат. – М., 2020. – 1242 с.	208,6	187,7	199,1	199,1	205,3	190,9
5.	Число больничных организаций, на 100 000 населения	Приложение (информация в разрезе субъектов Российской Федерации) к статистическому сборнику – «Здравоохранение в России. 2019: Стат. сб./Росстат. – М., 2019. – 170 с.»	3,6	2,7	4,6	5,1	3,6	3,4
6.	Число амбулаторно-поликлинических организаций, на 100 000 населения	Приложение (информация в разрезе субъектов Российской Федерации) к статистическому сборнику «Здравоохранение в России. 2019: Стат. сб./Росстат. – М., 2019. – 170 с.»	13,8	16,0	8,5	9,4	13,4	13,9
7.	Мощность (число посещений в смену) амбулаторно-поликлинических организаций, на 10 000 населения	Регионы России. Социально–экономические показатели. 2020: Р32 Стат. сб. / Росстат. – М., 2020. – 1242 с.	272,4	280,0	251,7	251,7	277,5	283,2
8.	Удельный вес населения, обучившегося основам здорового образа жизни, %	Приложение (информация в разрезе субъектов Российской Федерации) к статистическому сборнику «Здравоохранение в России. 2019: Стат. сб./Росстат. – М., 2019. – 170 с.»	27,4	30,9	42,9	47,2	28	28,6
9.	Доля расходов консолидированных бюджетов на здравоохранение, %	Приложение (информация в разрезе субъектов Российской Федерации) к статистическому сборнику «Здравоохранение в России. 2019: Стат. сб./Росстат. – М., 2019. – 170 с.»	12,8	7,4	11,7	12,8	8,6	8,6

1	2	3	4	5	6	7	8	9
10.	Выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух, отходящие от всех источников, тысяч тонн	Приложение (информация в разрезе субъектов Российской Федерации) к статистическому сборнику «Охрана окружающей среды в России. 2020: Стат. сб./Росстат. – 0–92 М., 2020. – 113 с.»	421,50	328,77	232,1	181,1	267,6	208,7
11.	Выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух, отходящие от стационарных источников, тысяч тонн	Приложение (информация в разрезе субъектов Российской Федерации) к статистическому сборнику «Охрана окружающей среды в России. 2020: Стат. сб./Росстат. – 0–92 М., 2020. – 113 с.»	200,84	156,65	104,0	81,1	203,5	158,7
12.	Выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух, отходящие от передвижных источников, тысяч тонн	Приложение (информация в разрезе субъектов Российской Федерации) к статистическому сборнику «Охрана окружающей среды в России. 2020: Стат. сб./Росстат. – 0–92 М., 2020. – 113 с.»	255,88	199,59	142,5	111,2	64,1	50
13.	Выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух, отходящие от стационарных источников, кг на 1 млн руб. ВРП	Расчетный показатель: Выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух, отходящие от стационарных источников = Выбросы (тыс. т)*1 000 000/ВРП (млн руб.)	219,80	171,44	406,6	317,2	127,8	99,7
14.	Доля источников питьевого централизованного водоснабжения, не отвечающих санитарным нормам и правилам, %	Годовая форма федерального статистического наблюдения № 18 «Сведения о санитарном состоянии субъекта Российской Федерации»	14,58	14,61	7,0	4,7	14,9	14,6
15.	Доля поверхностных источников, не отвечающих санитарным нормам и правилам, %	Годовая форма федерального статистического наблюдения № 18 «Сведения о санитарном состоянии субъекта Российской Федерации»	32,73	32,10	22,2	20,0	35,1	32,8
16.	Доля подземных источников, не отвечающих санитарным нормам и правилам, %	Годовая форма федерального статистического наблюдения № 18 «Сведения о санитарном состоянии субъекта Российской Федерации»	14,23	14,26	6,7	3,6	14,5	14,3
17.	Доля водопроводов, не отвечающих санитарным нормам и правилам, %	Годовая форма федерального статистического наблюдения № 18 «Сведения о санитарном состоянии субъекта Российской Федерации»	15,29	14,79	3,8	3,0	15,3	12,3
18.	Доля нецентрализованных систем водоснабжения (колодцы, каптажи, родники), не отвечающих санитарным нормам и правилам, %	Годовая форма федерального статистического наблюдения № 18 «Сведения о санитарном состоянии субъекта Российской Федерации»	16,62	14,02	1,7	1,1	15,8	14
19.	Доля проб не соответствующих гигиеническим нормативам по санитарно-химическим показателям (распределительная сеть), %	Годовая форма федерального статистического наблюдения № 18 «Сведения о санитарном состоянии субъекта Российской Федерации»	–	–	–	–	12,4	12,4
20.	Доля проб атмосферного воздуха с превышением ПДК в городских поселениях, %	Годовая форма федерального статистического наблюдения № 18 «Сведения о санитарном состоянии субъекта Российской Федерации»	0,66	0,51	0,0	0,0	0,6	0,5

1	2	3	4	5	6	7	8	9
21.	Доля проб атмосферного воздуха с превышением ПДК в сельских поселениях, %	Годовая форма федерального статистического наблюдения № 18 «Сведения о санитарном состоянии субъекта Российской Федерации»	–	–	–	–	0,5	0,5
22.	Доля проб почвы, не соответствующих гигиеническим нормативам по санитарно-химическим показателям, %	Годовая форма федерального статистического наблюдения № 18 «Сведения о санитарном состоянии субъекта Российской Федерации»	5,06	1,88	20,1	15,7	5,5	2,5
23.	Доля проб почвы, не соответствующих гигиеническим нормативам по тяжелым металлам, %	Годовая форма федерального статистического наблюдения № 18 «Сведения о санитарном состоянии субъекта Российской Федерации»	4,07	1,80	18,5	14,1	4,4	2,3
24.	Доля проб почвы, не соответствующих гигиеническим нормативам по микробиологическим показателям, %	Годовая форма федерального статистического наблюдения № 18 «Сведения о санитарном состоянии субъекта Российской Федерации»	6,16	3,50	8,5	4,8	6,3	3,9
25.	Доля проб почвы, не соответствующих гигиеническим нормативам по паразитологическим показателям, %	Годовая форма федерального статистического наблюдения № 18 «Сведения о санитарном состоянии субъекта Российской Федерации»	1,05	1,05	0,2	0,2	0,9	0,4
26.	Доля точек измерения на автомагистралях и улицах с интенсивным движением в городских поселениях, не соответствующих гигиеническим нормам (атмосферный воздух), %	Годовая форма федерального статистического наблюдения № 18 «Сведения о санитарном состоянии субъекта Российской Федерации»	4,75	4,22	0,0	0,0	1,9	2,3
27.	Доля точек измерения на автомагистралях и улицах с интенсивным движением в сельских поселениях, не соответствующих гигиеническим нормам (атмосферный воздух), %	Годовая форма федерального статистического наблюдения № 18 «Сведения о санитарном состоянии субъекта Российской Федерации»	5,43	5,54	0,0	0,0	1,4	3,8
28.	Доля точек измерения уровня шума на автомагистралях с интенсивным движением в городских поселениях, не соответствующих санитарным нормам, %	Годовая форма федерального статистического наблюдения № 18 «Сведения о санитарном состоянии субъекта Российской Федерации»	–	–	–	–	39,7	47
29.	Доля точек измерения загрязнения атмосферного воздуха в эксплуатируемых жилых зданиях (городские поселения), не соответствующих санитарным нормам, %	Годовая форма федерального статистического наблюдения № 18 «Сведения о санитарном состоянии субъекта Российской Федерации»	–	–	–	–	14,7	15,6
30.	Доля точек измерения уровня шума в эксплуатируемых жилых зданиях (городские поселения), не соответствующих санитарным нормам, %	Годовая форма федерального статистического наблюдения № 18 «Сведения о санитарном состоянии субъекта Российской Федерации»	–	–	–	–	23,9	20,3

1	2	3	4	5	6	7	8	9
31.	Доля точек измерения уровня электромагнитных излучений в эксплуатируемых жилых зданиях (городские поселения), не соответствующих санитарным нормам, %	Годовая форма федерального статистического наблюдения № 18 «Сведения о санитарном состоянии субъекта Российской Федерации»	–	–	–	–	2	2,3
32.	Удельный вес населения в городских поселениях, обеспеченного качественной питьевой водой, %	Годовая форма федерального статистического наблюдения № 18 «Сведения о санитарном состоянии субъекта Российской Федерации»	81,64	99,00	64,7	90,0	94,3	96,2
33.	Удельный вес населения в сельской местности, обеспеченного качественной питьевой водой, %	Годовая форма федерального статистического наблюдения № 18 «Сведения о санитарном состоянии субъекта Российской Федерации»	18,36	18,74	35,3	60,0	69,2	77,1
34.	Доля непродовольственных товаров, не соответствующих санитарно-химическим показателям, %	Годовая форма федерального статистического наблюдения № 18 «Сведения о санитарном состоянии субъекта Российской Федерации»	6,98	8,20	27,7	22,5	5,9	7,1
35.	Доля исследованных образцов (проб) продукции непродовольственного назначения, не соответствующих гигиеническим нормативам по токсиколого-гигиеническим показателям, %	Годовая форма федерального статистического наблюдения № 18 «Сведения о санитарном состоянии субъекта Российской Федерации»	–	–	–	–	1,5	1,7
36.	Удельный вес блюд, не соответствующих нормам калорийности и химического состава, %	Годовая форма федерального статистического наблюдения № 18 «Сведения о санитарном состоянии субъекта Российской Федерации»	6,73	4,29	17,4	15,6	6,4	4,4
37.	Доля проб пищевой продукции, не соответствующих гигиеническим нормам по санитарно-химическим показателям, %	Годовая форма федерального статистического наблюдения № 18 «Сведения о санитарном состоянии субъекта Российской Федерации»	0,39	0,00	0,5	0,2	0,4	0,2
38.	Доля проб пищевой продукции, не соответствующих гигиеническим нормам по микробиологическим показателям, %	Годовая форма федерального статистического наблюдения № 18 «Сведения о санитарном состоянии субъекта Российской Федерации»	3,88	3,18	2,7	2,5	3,9	3,2
39.	Доля проб продовольственного сырья и пищевых продуктов, не соответствующих санитарно-эпидемиологическим требованиям на содержание радиоактивных веществ, %	Годовая форма федерального статистического наблюдения № 18 «Сведения о санитарном состоянии субъекта Российской Федерации»	–	–	–	–	0,4	0,3
40.	Доля проб продовольственного сырья и пищевых продуктов, не соответствующих санитарно-эпидемиологическим требованиям на содержание антибиотиков, %	Годовая форма федерального статистического наблюдения № 18 «Сведения о санитарном состоянии субъекта Российской Федерации»	–	–	–	–	0,3	0,4

1	2	3	4	5	6	7	8	9
41.	Доля проб продовольственного сырья и пищевых продуктов, не соответствующих санитарно-эпидемиологическим требованиям на содержание ГМО, %	Годовая форма федерального статистического наблюдения № 18 «Сведения о санитарном состоянии субъекта Российской Федерации»	–	–	–	–	0	0
42.	Доля проб, превышающих ПДК, на промышленных предприятиях (пары и газы), %	Годовая форма федерального статистического наблюдения № 18 «Сведения о санитарном состоянии субъекта Российской Федерации»	1,93	1,71	0,0	0,0	1,7	1
43.	Доля проб, превышающих ПДК, на промышленных предприятиях (пыль и аэрозоли), %	Годовая форма федерального статистического наблюдения № 18 «Сведения о санитарном состоянии субъекта Российской Федерации»	4,78	2,31	8,7	7,9	3,6	1,7
44.	Доля рабочих мест, не соответствующих санитарно-гигиеническим требованиям на промышленных предприятиях по шуму, %	Годовая форма федерального статистического наблюдения № 18 «Сведения о санитарном состоянии субъекта Российской Федерации»	17,41	11,65	4,8	4,7 ^c	15,3	16,5
45.	Доля рабочих мест, не соответствующих санитарно-гигиеническим требованиям на промышленных предприятиях по вибрации, %	Годовая форма федерального статистического наблюдения № 18 «Сведения о санитарном состоянии субъекта Российской Федерации»	10,02	5,24	0,0	0,0	7,5	8,5
46.	Доля рабочих мест, не соответствующих санитарно-гигиеническим требованиям на промышленных предприятиях по микроклимату, %	Годовая форма федерального статистического наблюдения № 18 «Сведения о санитарном состоянии субъекта Российской Федерации»	4,95	0,25	0,0	0,0	4,1	0,7
47.	Доля рабочих мест, не соответствующих санитарно-гигиеническим требованиям на промышленных предприятиях по электромагнитным полям, %	Годовая форма федерального статистического наблюдения № 18 «Сведения о санитарном состоянии субъекта Российской Федерации»	6,83	3,01	0,0	0,0	6,4	4,2
48.	Доля рабочих мест, не соответствующих санитарно-гигиеническим требованиям на промышленных предприятиях по освещенности, %	Годовая форма федерального статистического наблюдения № 18 «Сведения о санитарном состоянии субъекта Российской Федерации»	13,03	10,59	1,2	0,8	12,4	12,9
49.	Доля рабочих мест, не соответствующих санитарно-гигиеническим требованиям на промышленных предприятиях по ионизирующему излучению, %	Годовая форма федерального статистического наблюдения № 18 «Сведения о санитарном состоянии субъекта Российской Федерации»	0,47	0,46	0,0	0,0	0,4	0,5
50.	Объекты I группы по санитарно-гигиенической характеристике государственного санитарно-эпидемиологического надзора, %	Годовая форма федерального статистического наблюдения № 18 «Сведения о санитарном состоянии субъекта Российской Федерации»	39,91	43,11	44,0	45,8	40,6	41,3
51.	Объекты II группы по санитарно-гигиенической характеристике государственного санитарно-эпидемиологического надзора, %	Годовая форма федерального статистического наблюдения № 18 «Сведения о санитарном состоянии субъекта Российской Федерации»	56,90	55,64	53,7	52,7	56,3	56,1

1	2	3	4	5	6	7	8	9
52.	Объекты III группы по санитарно-гигиенической характеристике государственного санитарно-эпидемиологического надзора, %	Годовая форма федерального статистического наблюдения № 18 «Сведения о санитарном состоянии субъекта Российской Федерации»	3,20	1,26	2,4	1,5	3,1	1,3
53.	Объекты чрезвычайно высокого риска по критериям отнесения объектов государственного надзора к категориям риска, %	Годовая форма федерального статистического наблюдения № 18 «Сведения о санитарном состоянии субъекта Российской Федерации»	3,84	3,84	2,0	1,8	4,4	8,7
54.	Объекты высокого риска по критериям отнесения объектов государственного надзора к категориям риска, %	Годовая форма федерального статистического наблюдения № 18 «Сведения о санитарном состоянии субъекта Российской Федерации»	9,85	9,85	5,8	5,2	10,5	15,4
55.	Объекты значительного риска по критериям отнесения объектов государственного надзора к категориям риска, %	Годовая форма федерального статистического наблюдения № 18 «Сведения о санитарном состоянии субъекта Российской Федерации»	19,88	19,88	10,1	9,1	19,1	25,6
56.	Объекты среднего риска по критериям отнесения объектов государственного надзора к категориям риска, %	Годовая форма федерального статистического наблюдения № 18 «Сведения о санитарном состоянии субъекта Российской Федерации»	28,19	28,19	22,5	20,2	29	31,5
57.	Объекты умеренного риска по критериям отнесения объектов государственного надзора к категориям риска, %	Годовая форма федерального статистического наблюдения № 18 «Сведения о санитарном состоянии субъекта Российской Федерации»	23,44	23,44	30,0	31,1	23,1	15,4
58.	Объекты низкого риска по критериям отнесения объектов государственного надзора к категориям риска, %	Годовая форма федерального статистического наблюдения № 18 «Сведения о санитарном состоянии субъекта Российской Федерации»	14,80	14,80	29,7	32,6	14	3,5
59.	Удельный вес рабочих, занятых в условиях, не отвечающих гигиеническим нормативам условий труда, %	Годовая форма федерального статистического наблюдения № 1–Г «Сведения о состоянии условий труда и компенсациях на работах с вредными и (или) опасными условиями труда»	37,95	34,16	53,9	48,5	38,3	41,4
60.	Удельный вес рабочих, занятых в условиях, не отвечающих гигиеническим нормативам условий труда по повышенному уровню шума, ультразвука, инфразвука, %	Годовая форма федерального статистического наблюдения № 1–Г «Сведения о состоянии условий труда и компенсациях на работах с вредными и (или) опасными условиями труда»	19,05	17,15	36,3	32,7	19,5	19,6
61.	Удельный вес рабочих, занятых в условиях, не отвечающих гигиеническим нормативам условий труда по повышенному уровню вибрации, %	Годовая форма федерального статистического наблюдения № 1–Г «Сведения о состоянии условий труда и компенсациях на работах с вредными и (или) опасными условиями труда»	5,03	4,53	6,3	5,1	5,1	5,2
62.	Удельный вес рабочих, занятых в условиях, не отвечающих гигиеническим нормативам условий труда по повышенному уровню неионизирующего излучения, %	Годовая форма федерального статистического наблюдения № 1–Г «Сведения о состоянии условий труда и компенсациях на работах с вредными и (или) опасными условиями труда»	1,28	1,15	1,4	0,9	1,3	1,3

1	2	3	4	5	6	7	8	9
63.	Удельный вес рабочих, занятых в условиях, не отвечающих гигиеническим нормативам условий труда по повышенному уровню ионизирующего излучения, %	Годовая форма федерального статистического наблюдения № 1–Т «Сведения о состоянии условий труда и компенсациях на работах с вредными и (или) опасными условиями труда»	0,49	0,44	3,3	2,9	0,5	0,5
64.	Удельный вес рабочих, занятых в условиях, не отвечающих гигиеническим нормативам условий труда по тяжести трудового процесса, %	Годовая форма федерального статистического наблюдения № 1–Т «Сведения о состоянии условий труда и компенсациях на работах с вредными и (или) опасными условиями труда»	19,51	19,50	23,2	20,9	20,2	20,9
65.	Удельный вес рабочих, занятых в условиях, не отвечающих гигиеническим нормативам условий труда по напряженности трудового процесса, %	Годовая форма федерального статистического наблюдения № 1–Т «Сведения о состоянии условий труда и компенсациях на работах с вредными и (или) опасными условиями труда»	4,78	1,43	17,4	16,2	4,7	1,5
66.	Удельный вес рабочих, занятых в условиях, не отвечающих гигиеническим нормативам условий труда по повышенной запыленности воздуха рабочей зоны, %	Годовая форма федерального статистического наблюдения № 1–Т «Сведения о состоянии условий труда и компенсациях на работах с вредными и (или) опасными условиями труда»	4,94	4,70	11,4	10,3	4,9	4,7
67.	Удельный вес рабочих, занятых в условиях, не отвечающих гигиеническим нормативам условий труда по повышенной загазованности воздуха рабочей зоны, %	Годовая форма федерального статистического наблюдения № 1–Т «Сведения о состоянии условий труда и компенсациях на работах с вредными и (или) опасными условиями труда»	4,79	4,55	6,3	5,7	4,8	4,6
68.	Удельный вес рабочих, занятых в условиях, не отвечающих гигиеническим нормативам условий труда по химическому фактору, %	Годовая форма федерального статистического наблюдения № 1–Т «Сведения о состоянии условий труда и компенсациях на работах с вредными и (или) опасными условиями труда»	7,89	7,10	9,7	8,7	7,9	9
69.	Удельный вес рабочих, занятых в условиях, не отвечающих гигиеническим нормативам условий труда по биологическому фактору, %	Годовая форма федерального статистического наблюдения № 1–Т «Сведения о состоянии условий труда и компенсациях на работах с вредными и (или) опасными условиями труда»	0,46	0,25	0,3	0,2	0,4	0,3
70.	Удельный вес рабочих, занятых в условиях, не отвечающих гигиеническим нормативам условий труда по освещенности, %	Годовая форма федерального статистического наблюдения № 1–Т «Сведения о состоянии условий труда и компенсациях на работах с вредными и (или) опасными условиями труда»	2,86	1,15	2,0	1,8	2,3	0
71.	Удельный вес рабочих, занятых в условиях, не отвечающих гигиеническим нормативам условий труда по аэрозолям преимущественно фиброгенного действия, %	Годовая форма федерального статистического наблюдения № 1–Т «Сведения о состоянии условий труда и компенсациях на работах с вредными и (или) опасными условиями труда»	4,60	4,14	11,0	9,9	4,6	4,6
72.	Удельный вес рабочих, занятых в условиях, не отвечающих гигиеническим нормативам условий труда по микроклимату, %	Годовая форма федерального статистического наблюдения № 1–Т «Сведения о состоянии условий труда и компенсациях на работах с вредными и (или) опасными условиями труда»	3,63	3,12	2,8	1,8	3,4	1,7
73.	Инвестиции в основной капитал на душу населения в фактически действовавших ценах, рублей	Регионы России. Социально–экономические показатели. 2020: Р32 Стат. сб. / Росстат. – М., 2020. – 1242 с.	119,83	150,93	84,2	91,9	131631	156732

1	2	3	4	5	6	7	8	9
74.	Удельный вес населения с денежными доходами ниже величины прожиточного минимума, %	Регионы России. Социально-экономические показатели. 2020: P32 Стат. сб. / Росстат. – М., 2020. – 1242 с.	12,60	12,72	21,0	20,9	12,3	9,6
75.	Валовый региональный продукт на душу населения, рублей	Регионы России. Социально-экономические показатели. 2020: P32 Стат. сб. / Росстат. – М., 2020. – 1242 с.	578,74	773,10	305,7	336,3	528248,6	773097,7
76.	Уровень зарегистрированной безработицы на конец года по данным Федеральной службы по труду и занятости, %	Регионы России. Социально-экономические показатели. 2020: P32 Стат. сб. / Росстат. – М., 2020. – 1242 с.	0,90	0,70	1,3	1,2	0,9	0,2
77.	Потребительские расходы на душу населения, в месяц рублей	Регионы России. Социально-экономические показатели. 2020: P32 Стат. сб. / Росстат. – М., 2020. – 1242 с.	26,78	35,54	18,4	19,0	28470	35959
78.	Среднедушевые денежные доходы населения, в месяц рублей	Регионы России. Социально-экономические показатели. 2020: P32 Стат. сб. / Росстат. – М., 2020. – 1242 с.	33,18	45,01	24,0	26,3	35247	44557,6
79.	Отношение стоимости минимальной продуктовой корзины к среднедушевым денежным доходам населения, %	Приложение (информация в разрезе субъектов Российской Федерации) к статистическому сборнику «Цены в России. 2020: Стат. сб./Росстат. – М., 2020. – 147 с.»	11,58	11,44	16,5	16,4	11,7	11,4
80.	Отношение стоимости фиксированного набора потребительских товаров и услуг на месяц к среднедушевым денежным доходам населения, %	Приложение (информация в разрезе субъектов Российской Федерации) к статистическому сборнику «Цены в России. 2020: Стат. сб./Росстат. – М., 2020. – 147 с.»	44,58	44,73	55,1	49,6	45,9	44,7
81.	Доля расходов на покупку продуктов питания в потребительских расходах домашних хозяйств, %	Регионы России. Социально-экономические показатели. 2020: P32 Стат. сб. / Росстат. – М., 2020. – 1242 с.	30,20	31,24	32,9	33,7	29,7	30,9
82.	Удельный вес населения с расходами на продукты питания свыше 50,0 %, %	Приложение (информация по субъектам Российской Федерации) к статистическому бюллетеню «Потребление продуктов питания в домашних хозяйствах»	21,50	22,72	25,3	22,8	21,3	21,8
83.	Структура потребительских расходов домашних хозяйств в соответствии с классификатором индивидуального потребления по целям домохозяйства. Расходы на образование, %	Регионы России. Социально-экономические показатели. 2020: P32 Стат. сб. / Росстат. – М., 2020. – 1242 с.	0,80	0,29	0,4	0,5	0,9	0,5
84.	Структура потребительских расходов домашних хозяйств в соответствии с классификатором индивидуального потребления по целям домохозяйства. Расходы на здравоохранение, %	Регионы России. Социально-экономические показатели. 2020: P32 Стат. сб. / Росстат. – М., 2020. – 1242 с.	3,70	4,11	3,8	3,8	3,8	4,1
85.	Отношение среднегодовой величины прожиточного минимума всего населения к среднедушевым денежным доходам на душу населения	Приложение (информация в разрезе субъектов Российской Федерации) к статистическому сборнику «Социальное положение и уровень жизни населения России. 2019: С69 Стат. сб./Росстат. – М., 2019. – 352 с.»	31,01	33,63	46,6	41,9	31,1	31,5

1	2	3	4	5	6	7	8	9
86.	Отношение среднегодовой величины прожиточного минимума трудоспособного населения к среднедушевым денежным доходам на душу населения	Приложение (информация в разрезе субъектов Российской Федерации) к статистическому сборнику «Социальное положение и уровень жизни населения России. 2019: С69 Стат. сб./Росстат. – М., 2019. – 352 с.»	33,53	36,31	48,5	43,7	33,6	34
87.	Потребление хлеба и хлебных продуктов в домашних хозяйствах, кг/год на потребителя	Приложение (информация по субъектам Российской Федерации) к статистическому бюллетеню «Потребление продуктов питания в домашних хозяйствах»	95,70	96,00	116,4	96,0	95,7	94,6
88.	Потребление картофеля в домашних хозяйствах, кг/год на потребителя	Приложение (информация по субъектам Российской Федерации) к статистическому бюллетеню «Потребление продуктов питания в домашних хозяйствах»	58,70	52,05	51,3	90,0	58,4	56,4
89.	Потребление овощей и бахчевых в домашних хозяйствах, кг/год на потребителя	Приложение (информация по субъектам Российской Федерации) к статистическому бюллетеню «Потребление продуктов питания в домашних хозяйствах»	104,10	140,00	69,2	140,0	104,1	140
90.	Потребление фруктов и ягод в домашних хозяйствах, кг/год на потребителя	Приложение (информация по субъектам Российской Федерации) к статистическому бюллетеню «Потребление продуктов питания в домашних хозяйствах»	73,70	100,00	61,7	100,0	75,4	75,1
91.	Потребление мяса и мясных продуктов в домашних хозяйствах, кг/год на потребителя	Приложение (информация по субъектам Российской Федерации) к статистическому бюллетеню «Потребление продуктов питания в домашних хозяйствах»	89,10	96,97	81,2	73,0	90,5	91,2
92.	Потребление молока и молочных продуктов в домашних хозяйствах, кг/год на потребителя	Приложение (информация по субъектам Российской Федерации) к статистическому бюллетеню «Потребление продуктов питания в домашних хозяйствах»	265,50	270,88	254,4	325,0	264,9	268,3
93.	Потребление яиц в домашних хозяйствах; штук/год на потребителя	Приложение (информация по субъектам Российской Федерации) к статистическому бюллетеню «Потребление продуктов питания в домашних хозяйствах»	231,10	238,52	203,3	260,0	235	230,7
94.	Потребление рыбы и рыбных продуктов в домашних хозяйствах, кг/год на потребителя	Приложение (информация по субъектам Российской Федерации) к статистическому бюллетеню «Потребление продуктов питания в домашних хозяйствах»	21,70	21,86	20,7	22,0	21,9	21,9
95.	Потребление сахара и кондитерских изделий в домашних хозяйствах, кг/год на потребителя	Приложение (информация по субъектам Российской Федерации) к статистическому бюллетеню «Потребление продуктов питания в домашних хозяйствах»	31,30	30,43	33,5	24,0	31,2	31
96.	Потребление масла растительного и других жиров в домашних хозяйствах, кг/год на потребителя	Приложение (информация по субъектам Российской Федерации) к статистическому бюллетеню «Потребление продуктов питания в домашних хозяйствах»	10,70	12,00	12,7	12,0	10,6	10,5

1	2	3	4	5	6	7	8	9
97.	Количество белков из потребленных продуктов питания животного и растительного происхождения, г/сутки на потребителя	Приложение (информация по субъектам Российской Федерации) к статистическому бюллетеню «Потребление продуктов питания в домашних хозяйствах»	80,00	82,73	80,4	88,4	80,5	80,5
98.	Количество жиров из потребленных продуктов питания животного и растительного происхождения, г/сутки на потребителя	Приложение (информация по субъектам Российской Федерации) к статистическому бюллетеню «Потребление продуктов питания в домашних хозяйствах»	108,60	88,00	107,9	97,1	108,8	108,9
99.	Количество углеводов из потребленных продуктов питания животного и растительного происхождения, г/сутки на потребителя	Приложение (информация по субъектам Российской Федерации) к статистическому бюллетеню «Потребление продуктов питания в домашних хозяйствах»	335,40	326,80	370,2	333,2	332,7	331
100.	Количество килокалорий из потребленных продуктов питания животного и растительного происхождения, ккал/сутки на потребителя	Приложение (информация по субъектам Российской Федерации) к статистическому бюллетеню «Потребление продуктов питания в домашних хозяйствах»	2651,50	2423,00	2784,7	2560,5	2644,3	2638,2
101.	Количество белков из потребленных продуктов питания животного происхождения, г/сутки на потребителя	Приложение (информация по субъектам Российской Федерации) к статистическому бюллетеню «Потребление продуктов питания в домашних хозяйствах»	50,90	54,08	46,8	50,0	51,5	51,8
102.	Количество жиров из потребленных продуктов питания животного происхождения, г/сутки на потребителя	Приложение (информация по субъектам Российской Федерации) к статистическому бюллетеню «Потребление продуктов питания в домашних хозяйствах»	68,80	72,41	61,3	54,4	69,5	69,6
103.	Количество углеводов из потребленных продуктов питания животного происхождения, г/сутки на потребителя	Приложение (информация по субъектам Российской Федерации) к статистическому бюллетеню «Потребление продуктов питания в домашних хозяйствах»	15,30	15,62	15,1	13,7	15	15,5
104.	Количество килокалорий из потребленных продуктов питания животного происхождения, ккал/сутки на потребителя	Приложение (информация по субъектам Российской Федерации) к статистическому бюллетеню «Потребление продуктов питания в домашних хозяйствах»	887,80	897,08	803,5	744,1	895,9	900,1
105.	Продажа алкогольной продукции населению (водка и ликероводочные изделия), литров на душу взрослого населения	Регионы России. Социально-экономические показатели. 2020: P32 Стат. сб. / Росстат. – М., 2020. – 1242 с.	6,98	5,30	6,6	5,1	7	5,4
106.	Продажа алкогольной продукции населению (коньяк), литров на душу взрослого населения	Регионы России. Социально-экономические показатели. 2020: P32 Стат. сб. / Росстат. – М., 2020. – 1242 с.	0,96	0,73	0,3	0,3	1	0,8
107.	Продажа алкогольной продукции населению (винодельческая продукция без вин игристых и шампанских), литров на душу взрослого населения	Регионы России. Социально-экономические показатели. 2020: P32 Стат. сб. / Росстат. – М., 2020. – 1242 с.	7,99	6,07	7,8	7,0	7,9	6,1

1	2	3	4	5	6	7	8	9
108.	Продажа алкогольной продукции населению (вина игристые и шампанские), литров на душу взрослого населения	Регионы России. Социально–экономические показатели. 2020: P32 Стат. сб. / Росстат. – М., 2020. – 1242 с.	1,42	1,08	0,5	0,5	1,4	1,1
109.	Продажа алкогольной продукции населению (пиво и пивные напитки), литров на душу взрослого населения	Регионы России. Социально–экономические показатели. 2020: P32 Стат. сб. / Росстат. – М., 2020. – 1242 с.	61,40	46,66	55,8	38,8	60,5	46,6
110.	Этиловый спирт на душу взрослого населения, литров на душу взрослого населения	Расчетный показатель: Этиловый спирт на душу взрослого населения = (Водка (дкл)*10*0,4+Коньяк (дкл)*10*0,4+Вино (дкл)*10*0,15+Вина игристые (дкл)*10*0,1+Пиво (дкл)*10*0,055)/численность взрослого населения на конец года	8,30	6,31	7,4	5,8	7,8	6
111.	Спортивные объекты и сооружения, количество сооружений на 100 000 населения	Регионы России. Социально–экономические показатели. 2020: P32 Стат. сб. / Росстат. – М., 2020. – 1242 с.	200,98	235,37	248,4	273,2	212,9	235,4
112.	Стадионы с трибунами на 1500 мест и более, количество сооружений на 100 000 населения	Регионы России. Социально–экономические показатели. 2020: P32 Стат. сб. / Росстат. – М., 2020. – 1242 с.	1,20	1,19	1,0	1,1	1,2	1,1
113.	Плоскостные спортивные сооружения (площадки и поля), количество сооружений на 100 000 населения	Регионы России. Социально–экономические показатели. 2020: P32 Стат. сб. / Росстат. – М., 2020. – 1242 с.	100,69	112,01	64,3	99,7	102,2	105,2
114.	Спортивные залы, количество сооружений на 100 000 населения	Регионы России. Социально–экономические показатели. 2020: P32 Стат. сб. / Росстат. – М., 2020. – 1242 с.	49,93	50,43	61,4	65,1	50,5	49,2
115.	Плавательные бассейны, количество сооружений на 100 000 населения	Регионы России. Социально–экономические показатели. 2020: P32 Стат. сб. / Росстат. – М., 2020. – 1242 с.	3,99	4,71	2,4	3,0	4,1	4,1
116.	Доля населения, занимающегося физической культурой и спортом, %	Годовая форма федерального статистического наблюдения № 1–ФК «Сведения о физической культуре и спорте»	32,54	55,00	26,1	55,0	38,5	55
117.	Коэффициент Джини, %	Регионы России. Социально–экономические показатели. 2020: P32 Стат. сб. / Росстат. – М., 2020. – 1242 с.	41,30	40,32	36,9	36,6	41,1	41
118.	Доля занятого населения, рабочее время которого превышает 40 часов в неделю, %	Рабочая сила, занятость и безработица в России (по результатам выборочных обследований рабочей силы). 2020 Стат. сб./Росстат. – М., 2020. – 145 с.	6,33	6,42	13,8	12,5	5,9	5,9

1	2	3	4	5	6	7	8	9
119.	Количество отработанных часов в неделю в среднем на одного занятого, часы	Рабочая сила, занятость и безработица в России (по результатам выборочных обследований рабочей силы). 2020 Стат. сб./Росстат. – М., 2020. – 145 с.	38,06	40,00	38,3	38,6	37,8	37,7
120.	Доля расходов консолидированных бюджетов на социальную политику, %	Приложение (информация в разрезе субъектов Российской Федерации) к статистическому сборнику «Социальное положение и уровень жизни населения России. 2019: С69 Стат. сб./Росстат. – М., 2019. – 352 с.»	20,30	21,74	24,2	26,6	19,8	22
121.	Удельный вес городского населения, %	Регионы России. Социально–экономические показатели. 2020: Р32 Стат. сб. / Росстат. – М., 2020. – 1242 с.	74,60	75,01	68,4	68,8	74,7	74,6
122.	Соотношение мужчин и женщин на конец года, на 1000 мужчин приходится женщин	Регионы России. Социально–экономические показатели. 2020: Р32 Стат. сб. / Росстат. – М., 2020. – 1242 с.	1155,00	1149,17	1086,0	1085,3	1154	1153,6
123.	Население моложе трудоспособного возраста, %	Регионы России. Социально–экономические показатели. 2020: Р32 Стат. сб. / Росстат. – М., 2020. – 1242 с.	18,70	20,89	22,8	25,0	18,7	19,2
124.	Население трудоспособного возраста, %	Регионы России. Социально–экономические показатели. 2020: Р32 Стат. сб. / Росстат. – М., 2020. – 1242 с.	55,40	50,44	56,3	55,0	56,3	54,8
125.	Население старше трудоспособного возраста, %	Регионы России. Социально–экономические показатели. 2020: Р32 Стат. сб. / Росстат. – М., 2020. – 1242 с.	25,90	28,66	20,9	20,0	25	26
126.	Соотношение браков и разводов, на 1000 браков приходится разводов	Регионы России. Социально–экономические показатели. 2020: Р32 Стат. сб. / Росстат. – М., 2020. – 1242 с.	654,00	624,50	728,0	700,3	653	638,8
127.	Коэффициенты демографической нагрузки на конец года, на 1000 человек трудоспособного возраста приходится лиц нетрудоспособного возраста	Регионы России. Социально–экономические показатели. 2020: Р32 Стат. сб. / Росстат. – М., 2020. – 1242 с.	804,00	821,51	776,0	776,0	775	817,8
128.	Общая площадь жилых помещений, приходящаяся в среднем на одного жителя на конец года, квадратных метров	Регионы России. Социально–экономические показатели. 2020: Р32 Стат. сб. / Росстат. – М., 2020. – 1242 с.	25,80	27,94	21,3	23,4	26,3	28,1
129.	Удельный вес общей площади, оборудованной водопроводом, %	Регионы России. Социально–экономические показатели. 2020: Р32 Стат. сб. / Росстат. – М., 2020. – 1242 с.	82,90	87,02	52,6	53,7	84,2	87,5

1	2	3	4	5	6	7	8	9
130.	Удельный вес общей площади, оборудованной водоотведением, %	Регионы России. Социально-экономические показатели. 2020: P32 Стат. сб. / Росстат. – М., 2020. – 1242 с.	78,30	81,52	51,2	52,3	79,4	82,1
131.	Удельный вес общей площади, оборудованной отоплением, %	Регионы России. Социально-экономические показатели. 2020: P32 Стат. сб. / Росстат. – М., 2020. – 1242 с.	86,30	88,58	53,4	54,4	87,1	89
132.	Удельный вес аварийного жилищного фонда в общей площади всего жилищного фонда, %	Регионы России. Социально-экономические показатели. 2019: P32 Стат. сб. / Росстат. – М., 2019. – 1204 с.	0,70	0,67	0,8	0,6	0,7	0,7
133.	Число зарегистрированных преступлений, на 100 000 человек населения	Регионы России. Социально-экономические показатели. 2019: P32 Стат. сб. / Росстат. – М., 2019. – 1204 с.	1428,49	1074,00	2888,6	2599,7	1316,9	1074
134.	Доля занятого населения в возрасте 15-72 лет, имеющего высшее образование, %	Регионы России. Социально-экономические показатели. 2020: P32 Стат. сб. / Росстат. – М., 2020. – 1242 с.	34,20	35,40	25,2	26,3	34,2	38,3
135.	Доля занятого населения в возрасте 15-72 лет, имеющего средне-профессиональное образование, %	Регионы России. Социально-экономические показатели. 2020: P32 Стат. сб. / Росстат. – М., 2020. – 1242 с.	45,00	43,52	39,7	39,0	45	43,7
136.	Доля занятого населения в возрасте 15-72 лет, имеющего среднее общее и основное общее образование, %	Регионы России. Социально-экономические показатели. 2020: P32 Стат. сб. / Росстат. – М., 2020. – 1242 с.	20,60	21,00	34,2	34,0	20,6	18
137.	Доля занятого населения в возрасте 15–72 лет, не имеющего основного общего образования, %	Регионы России. Социально-экономические показатели. 2020: P32 Стат. сб. / Росстат. – М., 2020. – 1242 с.	0,20	0,08	0,8	0,7	0,2	0,1
138.	Доля безработного населения в возрасте 15–72 лет, имеющего высшее образование, %	Регионы России. Социально-экономические показатели. 2020: P32 Стат. сб. / Росстат. – М., 2020. – 1242 с.	20,70	26,39	17,5	14,2	21,4	22,3
139.	Доля безработного населения в возрасте 15–72 лет, имеющего средне-профессиональное образование, %	Регионы России. Социально-экономические показатели. 2020: P32 Стат. сб. / Росстат. – М., 2020. – 1242 с.	39,40	39,21	40,0	32,2	39,7	39,5
140.	Доля безработного населения в возрасте 15–72 лет, имеющего среднее общее и основное общее образование, %	Регионы России. Социально-экономические показатели. 2020: P32 Стат. сб. / Росстат. – М., 2020. – 1242 с.	38,70	33,56	41,1	49,9	38,1	37,4

1	2	3	4	5	6	7	8	9
141.	Доля безработного населения в возрасте 15–72 лет, не имеющего основного общего образования, %	Регионы России. Социально–экономические показатели. 2020: Р32 Стат. сб. / Росстат. – М., 2020. – 1242 с.	0,81	0,72	1,4	3,8	0,9	0,8
142.	Число детей, отдохнувших в детских лагерях, на 1000 детского населения	Регионы России. Социально–экономические показатели. 2020: Р32 Стат. сб. / Росстат. – М., 2020. – 1242 с.	170,80	172,51	191,1	210,2	158	156
143.	Охват горячим питанием среди школьников 1–11 классов, %	Годовая форма федерального статистического наблюдения № 18 «Сведения о санитарном состоянии субъекта Российской Федерации»	90,15	92,45	90,7	99,7	90,6	92,4
144.	Охват горячим питанием (завтраки) среди школьников 1–11 классов, %	Годовая форма федерального статистического наблюдения № 18 «Сведения о санитарном состоянии субъекта Российской Федерации»	47,95	50,50	60,8	65,6	46,8	45,6
145.	Охват горячим питанием (обеда) среди школьников 1–11 классов, %	Годовая форма федерального статистического наблюдения № 18 «Сведения о санитарном состоянии субъекта Российской Федерации»	21,01	21,97	22,4	25,7	21,7	22
146.	Охват горячим питанием (завтраки и обеда) среди школьников 1–11 классов, %	Годовая форма федерального статистического наблюдения № 18 «Сведения о санитарном состоянии субъекта Российской Федерации»	31,05	32,12	16,8	18,5	31,5	32,4
147.	Охват горячим питанием среди учащихся в профессиональных образовательных организациях, %	Годовая форма федерального статистического наблюдения № 18 «Сведения о санитарном состоянии субъекта Российской Федерации»	73,70	78,31	60,3	66,4	75,1	80,2
148.	Охват горячим питанием (завтраки) среди учащихся в профессиональных образовательных организациях, %	Годовая форма федерального статистического наблюдения № 18 «Сведения о санитарном состоянии субъекта Российской Федерации»	20,45	21,47	20,6	22,7	19,6	20
149.	Охват горячим питанием (обеда) среди учащихся в профессиональных образовательных организациях, %	Годовая форма федерального статистического наблюдения № 18 «Сведения о санитарном состоянии субъекта Российской Федерации»	59,37	60,21	39,5	43,4	61,6	62,5
150.	Охват горячим питанием (завтраки и обеда) среди учащихся в профессиональных образовательных организациях, %	Годовая форма федерального статистического наблюдения № 18 «Сведения о санитарном состоянии субъекта Российской Федерации»	20,18	21,70	40,0	44,0	18,8	17,6
151.	Отклонение от среднегодовой температуры за январь, %	Приложение (информация в разрезе субъектов Российской Федерации) к статистическому сборнику «Охрана окружающей среды в России. 2020: Стат. сб./Росстат. – 0–92 М., 2020. – 113 с.»	1,49	1,49	1,5	1,5	-10,8	-10,8

1	2	3	4	5	6	7	8	9
152.	Отклонение от среднегодовой температуры за июль, %	Приложение (информация в разрезе субъектов Российской Федерации) к статистическому сборнику «Охрана окружающей среды в России. 2020: Стат. сб./Росстат. – 0–92 М., 2020. – 113 с.»	1,14	1,14	1,1	1,1	17,7	17,7
153.	Отношение к среднегодовой норме осадков за январь, %	Приложение (информация в разрезе субъектов Российской Федерации) к статистическому сборнику «Охрана окружающей среды в России. 2020: Стат. сб./Росстат. – 0–92 М., 2020. – 113 с.»	112,77	112,77	112,8	112,8	39,9	39,9
154.	Отношение к среднегодовой норме осадков за июль, %	Приложение (информация в разрезе субъектов Российской Федерации) к статистическому сборнику «Охрана окружающей среды в России. 2020: Стат. сб./Росстат. – 0–92 М., 2020. – 113 с.»	98,01	98,01	98,0	98,0	80,5	80,5
155.	Среднемесячная температура воздуха за январь, градусов Цельсия	Приложение (информация в разрезе субъектов Российской Федерации) к статистическому сборнику «Охрана окружающей среды в России. 2020: Стат. сб./Росстат. – 0–92 М., 2020. – 113 с.»	-12,35	-12,35	-12,4	-12,4	2,5	2,5
156.	Среднемесячная температура воздуха за июль, градусов Цельсия	Приложение (информация в разрезе субъектов Российской Федерации) к статистическому сборнику «Охрана окружающей среды в России. 2020: Стат. сб./Росстат. – 0–92 М., 2020. – 113 с.»	19,04	19,04	19,0	19,0	-0,4	-0,4
157.	Среднемесячное количество осадков за январь, миллиметров	Приложение (информация в разрезе субъектов Российской Федерации) к статистическому сборнику «Охрана окружающей среды в России. 2020: Стат. сб./Росстат. – 0–92 М., 2020. – 113 с.»	35,06	35,06	35,1	35,1	117,3	117,3
158.	Среднемесячное количество осадков за июль, миллиметров	Приложение (информация в разрезе субъектов Российской Федерации) к статистическому сборнику «Охрана окружающей среды в России. 2020: Стат. сб./Росстат. – 0–92 М., 2020. – 113 с.»	71,59	71,59	71,6	71,6	110,5	110,5
159.	Новообразования (Детское население)	Медико–демографические показатели Российской Федерации в 2018 году – 2019: Стат. справочник/ Минздрав России. – М., 2019. – 253 с.	–	–	–	–	493,2	490,1
160.	Новообразования (Трудоспособное население)	Медико–демографические показатели Российской Федерации в 2018 году – 2019: Стат. справочник/ Минздрав России. – М., 2019. – 253 с.	–	–	–	–	1052,4	1009,0
161.	Новообразования (Население старше трудоспособного возраста)	Медико–демографические показатели Российской Федерации в 2018 году – 2019: Стат. справочник/ Минздрав России. – М., 2019. – 253 с.	–	–	–	–	2014,4	2014,5
162.	Болезни крови, кроветворных органов и отдельные нарушения, вовлекающие иммунный механизм (Детское население)	Медико–демографические показатели Российской Федерации в 2018 году – 2019: Стат. справочник/ Минздрав России. – М., 2019. – 253 с.	–	–	–	–	1104,2	1092,1

1	2	3	4	5	6	7	8	9
163.	Болезни крови, кроветворных органов и отдельные нарушения, вовлекающие иммунный механизм (Трудоспособное население)	Медико–демографические показатели Российской Федерации в 2018 году – 2019: Стат. справочник/ Минздрав России. – М., 2019. – 253 с.	–	–	–	–	280,1	298,1
164.	Болезни крови, кроветворных органов и отдельные нарушения, вовлекающие иммунный механизм (Население старше трудоспособного возраста)	Медико–демографические показатели Российской Федерации в 2018 году – 2019: Стат. справочник/ Минздрав России. – М., 2019. – 253 с.	–	–	–	–	186	196,7
165.	Болезни эндокринной системы, расстройства питания и нарушения обмена веществ (Детское население)	Медико–демографические показатели Российской Федерации в 2018 году – 2019: Стат. справочник/ Минздрав России. – М., 2019. – 253 с.	–	–	–	–	1600,7	1492,9
166.	Болезни эндокринной системы, расстройства питания и нарушения обмена веществ (Трудоспособное население)	Медико–демографические показатели Российской Федерации в 2018 году – 2019: Стат. справочник/ Минздрав России. – М., 2019. – 253 с.	–	–	–	–	1192,2	1384,9
167.	Болезни эндокринной системы, расстройства питания и нарушения обмена веществ (Население старше трудоспособного возраста)	Медико–демографические показатели Российской Федерации в 2018 году – 2019: Стат. справочник/ Минздрав России. – М., 2019. – 253 с.	–	–	–	–	1667,9	1814,6
168.	Болезни нервной системы (Детское население)	Медико–демографические показатели Российской Федерации в 2018 году – 2019: Стат. справочник/ Минздрав России. – М., 2019. – 253 с.	–	–	–	–	3421,2	3395,7
169.	Болезни нервной системы (Трудоспособное население)	Медико–демографические показатели Российской Федерации в 2018 году – 2019: Стат. справочник/ Минздрав России. – М., 2019. – 253 с.	–	–	–	–	1087,6	1035,7
170.	Болезни нервной системы (Население старше трудоспособного возраста)	Медико–демографические показатели Российской Федерации в 2018 году – 2019: Стат. справочник/ Минздрав России. – М., 2019. – 253 с.	–	–	–	–	694,8	678,8
171.	Болезни глаза и его придаточного аппарата (Детское население)	Медико–демографические показатели Российской Федерации в 2018 году – 2019: Стат. справочник/ Минздрав России. – М., 2019. – 253 с.	–	–	–	–	5302,2	5691,3
172.	Болезни глаза и его придаточного аппарата (Трудоспособное население)	Медико–демографические показатели Российской Федерации в 2018 году – 2019: Стат. справочник/ Минздрав России. – М., 2019. – 253 с.	–	–	–	–	1923,3	1795,3
173.	Болезни глаза и его придаточного аппарата (Население старше трудоспособного возраста)	Медико–демографические показатели Российской Федерации в 2018 году – 2019: Стат. справочник/ Минздрав России. – М., 2019. – 253 с.	–	–	–	–	3303,2	2968,1

1	2	3	4	5	6	7	8	9
174.	Болезни уха и сосцевидного отростка (Детское население)	Медико–демографические показатели Российской Федерации в 2018 году – 2019: Стат. справочник/ Минздрав России. – М., 2019. – 253 с.	–	–	–	–	4541,7	4608,6
175.	Болезни уха и сосцевидного отростка (Трудоспособное население)	Медико–демографические показатели Российской Федерации в 2018 году – 2019: Стат. справочник/ Минздрав России. – М., 2019. – 253 с.	–	–	–	–	1753,4	1676,2
176.	Болезни уха и сосцевидного отростка (Население старше трудоспособного возраста)	Медико–демографические показатели Российской Федерации в 2018 году – 2019: Стат. справочник/ Минздрав России. – М., 2019. – 253 с.	–	–	–	–	2531,9	2357,8
177.	Болезни системы кровообращения (Детское население)	Медико–демографические показатели Российской Федерации в 2018 году – 2019: Стат. справочник/ Минздрав России. – М., 2019. – 253 с.	–	–	–	–	631,6	613,5
178.	Болезни системы кровообращения (Трудоспособное население)	Медико–демографические показатели Российской Федерации в 2018 году – 2019: Стат. справочник/ Минздрав России. – М., 2019. – 253 с.	–	–	–	–	3005,9	3197,7
179.	Болезни системы кровообращения (Население старше трудоспособного возраста)	Медико–демографические показатели Российской Федерации в 2018 году – 2019: Стат. справочник/ Минздрав России. – М., 2019. – 253 с.	–	–	–	–	6685,6	6745,2
180.	Болезни органов дыхания (Детское население)	Медико–демографические показатели Российской Федерации в 2018 году – 2019: Стат. справочник/ Минздрав России. – М., 2019. – 253 с.	–	–	–	–	115994,8	116509,6
181.	Болезни органов дыхания (Трудоспособное население)	Медико–демографические показатели Российской Федерации в 2018 году – 2019: Стат. справочник/ Минздрав России. – М., 2019. – 253 с.	–	–	–	–	17724,8	18259,6
182.	Болезни органов дыхания (Население старше трудоспособного возраста)	Медико–демографические показатели Российской Федерации в 2018 году – 2019: Стат. справочник/ Минздрав России. – М., 2019. – 253 с.	–	–	–	–	13875,2	14352,9
183.	Болезни органов пищеварения (Детское население)	Медико–демографические показатели Российской Федерации в 2018 году – 2019: Стат. справочник/ Минздрав России. – М., 2019. – 253 с.	–	–	–	–	5966,7	6217,8
184.	Болезни органов пищеварения (Трудоспособное население)	Медико–демографические показатели Российской Федерации в 2018 году – 2019: Стат. справочник/ Минздрав России. – М., 2019. – 253 с.	–	–	–	–	2483,1	2663,3

1	2	3	4	5	6	7	8	9
185.	Болезни органов пищеварения (Население старше трудоспособного возраста)	Медико–демографические показатели Российской Федерации в 2018 году – 2019: Стат. справочник/ Минздрав России. – М., 2019. – 253 с.	–	–	–	–	2429,4	2516,4
186.	Болезни кожи и подкожной клетчатки (Детское население)	Медико–демографические показатели Российской Федерации в 2018 году – 2019: Стат. справочник/ Минздрав России. – М., 2019. – 253 с.	–	–	–	–	6725,3	6452
187.	Болезни кожи и подкожной клетчатки (Трудоспособное население)	Медико–демографические показатели Российской Федерации в 2018 году – 2019: Стат. справочник/ Минздрав России. – М., 2019. – 253 с.	–	–	–	–	3323	3126,5
188.	Болезни кожи и подкожной клетчатки (Население старше трудоспособного возраста)	Медико–демографические показатели Российской Федерации в 2018 году – 2019: Стат. справочник/ Минздрав России. – М., 2019. – 253 с.	–	–	–	–	3478,9	3150,2
189.	Болезни костно-мышечной системы и соединительной ткани (Детское население)	Медико–демографические показатели Российской Федерации в 2018 году – 2019: Стат. справочник/ Минздрав России. – М., 2019. – 253 с.	–	–	–	–	3106,8	3006,6
190.	Болезни костно-мышечной системы и соединительной ткани (Трудоспособное население)	Медико–демографические показатели Российской Федерации в 2018 году – 2019: Стат. справочник/ Минздрав России. – М., 2019. – 253 с.	–	–	–	–	2701,8	2491,8
191.	Болезни костно-мышечной системы и соединительной ткани (Население старше трудоспособного возраста)	Медико–демографические показатели Российской Федерации в 2018 году – 2019: Стат. справочник/ Минздрав России. – М., 2019. – 253 с.	–	–	–	–	3363,3	3133,6
192.	Болезни мочеполовой системы (Детское население)	Медико–демографические показатели Российской Федерации в 2018 году – 2019: Стат. справочник/ Минздрав России. – М., 2019. – 253 с.	–	–	–	–	2550,8	2553,3
193.	Болезни мочеполовой системы (Трудоспособное население)	Медико–демографические показатели Российской Федерации в 2018 году – 2019: Стат. справочник/ Минздрав России. – М., 2019. – 253 с.	–	–	–	–	5435,4	5268
194.	Болезни мочеполовой системы (Население старше трудоспособного возраста)	Медико–демографические показатели Российской Федерации в 2018 году – 2019: Стат. справочник/ Минздрав России. – М., 2019. – 253 с.	–	–	–	–	3565,2	3362,2
195.	Травмы, отравления и некоторые др. последствия воздействия внешних причин (Детское население)	Медико–демографические показатели Российской Федерации в 2018 году – 2019: Стат. справочник/ Минздрав России. – М., 2019. – 253 с.	–	–	–	–	10786,8	10520,7

1	2	3	4	5	6	7	8	9
196.	Травмы, отравления и некоторые др. последствия воздействия внешних причин (Трудоспособное население)	Медико–демографические показатели Российской Федерации в 2018 году – 2019: Стат. справочник/ Минздрав России. – М., 2019. – 253 с.	–	–	–	–	8909,2	8492
197.	Травмы, отравления и некоторые др. последствия воздействия внешних причин (Население старше трудоспособного возраста)	Медико–демографические показатели Российской Федерации в 2018 году – 2019: Стат. справочник/ Минздрав России. – М., 2019. – 253 с.	–	–	–	–	7125,9	6922,5
198.	Некоторые инфекционные и паразитарные болезни (Детское население)	Медико–демографические показатели Российской Федерации в 2018 году – 2019: Стат. справочник/ Минздрав России. – М., 2019. – 253 с.	–	–	–	–	6907,6	6797,1
199.	Некоторые инфекционные и паразитарные болезни (Трудоспособное население)	Медико–демографические показатели Российской Федерации в 2018 году – 2019: Стат. справочник/ Минздрав России. – М., 2019. – 253 с.	–	–	–	–	1822,4	1627,8
200.	Некоторые инфекционные и паразитарные болезни (Население старше трудоспособного возраста)	Медико–демографические показатели Российской Федерации в 2018 году – 2019: Стат. справочник/ Минздрав России. – М., 2019. – 253 с.	–	–	–	–	1412,8	1266,6
201.	Психические расстройства и расстройства поведения (Детское население)	Медико–демографические показатели Российской Федерации в 2018 году – 2019: Стат. справочник/ Минздрав России. – М., 2019. – 253 с.	–	–	–	–	537,7	497,9
202.	Психические расстройства и расстройства поведения (Трудоспособное население)	Медико–демографические показатели Российской Федерации в 2018 году – 2019: Стат. справочник/ Минздрав России. – М., 2019. – 253 с.	–	–	–	–	382	324,7
203.	Психические расстройства и расстройства поведения (Население старше трудоспособного возраста)	Медико–демографические показатели Российской Федерации в 2018 году – 2019: Стат. справочник/ Минздрав России. – М., 2019. – 253 с.	–	–	–	–	382,4	319,6
204.	Врожденные аномалии (пороки развития), деформации и хромосомные нарушения (Детское население)	Медико–демографические показатели Российской Федерации в 2018 году – 2019: Стат. справочник/ Минздрав России. – М., 2019. – 253 с.	–	–	–	–	1047,7	1033,7
205.	Беременность, роды и послеродовой период (Взрослое население)	Медико–демографические показатели Российской Федерации в 2018 году – 2019: Стат. справочник/ Минздрав России. – М., 2019. – 253 с.	–	–	–	–	6488,5	6762,9
206.	Отдельные состояния, возникающие в перинатальном периоде (Детское население)	Медико–демографические показатели Российской Федерации в 2018 году – 2019: Стат. справочник/ Минздрав России. – М., 2019. – 253 с.	–	–	–	–	1483,8	1470,4

ПРИЛОЖЕНИЕ Б
Результаты серии вычислительных операций при помощи кластерного анализа

Таблица Б.1 – Среднекластерные значения совокупности субъектов РФ (кластеров) внутри отдельных групп показателей

Показатели/группы показателей	Кластеры			
	1	2	3	4
1	2	3	4	5
Показатели системы здравоохранения				
Численность врачей всех специальностей на 10 000 человек населения, человек (на конец года)	47,8	41	58,7	69,7
Численность среднего медицинского персонала на 10 000 человек населения, человек (на конец года)	109,6	97,1	126,1	152,9
Число больничных коек на 10 000 человек населения (на конец года)	85,8	75,8	94,1	125
Нагрузка на работников сферы здравоохранения (на конец года, численность населения на одного врача)	211,5	248,5	172,7	144,6
Число больничных организаций на 100 000 населения (показатель насыщенности, доступности)	4,8	3,7	5,4	9,8
Число амбулаторно-поликлинических организаций на 100 000 населения (показатель насыщенности, доступности)	17	12,5	17,2	43
Мощность амбулаторно-поликлинических организаций на 10 000 населения (число посещений в смену)	281,6	255,7	301	455,2
Удельный вес населения, обучившегося основам здорового образа жизни, %	41	21,5	30	5,5
Показатели санитарно-эпидемиологического благополучия территорий				
Выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух, отходящих от стационарных источников, тысяч тонн	475,8	157,1	55,6	141
Выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух, отходящих от передвижных источников, тысяч тонн	650,6	173,1	98,2	380,5
Доля источников питьевого централизованного водоснабжения, не отвечающих санитарным нормам и правилам, %	22,8	10,6	39,5	16,4
Доля поверхностных источников, не отвечающих санитарным нормам и правилам, %	20	14,6	50,7	50,6
Доля подземных источников, не отвечающих санитарным нормам и правилам, %	22	10	36,9	11,2
Доля водопроводов, не отвечающих санитарным нормам и правилам, %	32,3	11,6	36	40
Доля нецентрализованных систем водоснабжения (колодцы, капгажи, родники), не отвечающих санитарным нормам и правилам, %	15,1	11,7	45	31,2
Доля проб не соответствующих гигиеническим нормативам по санитарно-химическим показателям (распределительная сеть)	16,6	13,4	21,2	27,1
Удельный вес населения в городских поселениях, обеспеченного доброкачественной питьевой водой, %	92,3	95,3	89,9	95
Удельный вес населения в сельской местности, обеспеченного доброкачественной питьевой водой, %	70,1	79,3	61,4	71,4
Доля проб атмосферного воздуха с превышением ПДК (в городских поселениях), %	3,2	0,4	1,2	0,6
Доля проб атмосферного воздуха с превышением ПДК в сельских поселениях, %	0,8	0,6	3,9	0,3
Доля проб почвы, не соответствующих санитарным требованиям по санитарно-химическим показателям, %	11,9	3,6	7	5

1	2	3	4	5
Доля проб почвы, не соответствующих требованиям по санитарно-гигиеническим показателям (тяжелые металлы), %	11,4	2,7	7,2	4,4
Доля проб почвы, не соответствующих требованиям по санитарно-гигиеническим показателям (микробиологические показатели), %	11	6,3	3,5	12,5
Доля проб почвы, не соответствующих требованиям по санитарно-гигиеническим показателям (паразитологические показатели), %	0,7	1,5	0,7	0,2
Доля точек измерения на автомагистралях и улицах с интенсивным движением в городских поселениях, не соответствующие гигиеническим нормам (загрязнение атм. воздуха), %	15,9	10,3	13,7	28,6
Доля точек измерения на автомагистралях и улицах с интенсивным движением в сельских поселениях, не соответствующие гигиеническим нормам (загрязнение атм. воздуха), %	2,7	6,8	12,8	0
Доля точек измерения уровня шума на автомагистралях с интенсивным движением в городских поселениях, не соответствующих санитарным нормам, %	54,9	49,4	50,1	75,5
Доля точек измерения загрязнения атмосферного воздуха в эксплуатируемых жилых зданиях (городские поселения), не соответствующих санитарным нормам, %	8,3	9	23,4	8,2
Доля точек измерения уровня шума в эксплуатируемых жилых зданиях (городские поселения), не соответствующих санитарным нормам, %	21,3	25,3	17,6	33,5
Доля точек измерения уровня электромагнитных излучений в эксплуатируемых жилых зданиях (городские поселения), не соответствующих санитарным нормам, %	2,6	2,1	0,4	3,2
Доля исследованных образцов (проб) продукции непродовольственного назначения, не соответствующих гигиеническим нормативам по санитарно-химическим показателям, %	10,1	5	6,1	5,4
Доля исследованных образцов (проб) продукции непродовольственного назначения, не соответствующих гигиеническим нормативам по токсиколого-гигиеническим показателям, %	1,2	1,4	3,3	0,5
Удельный вес блюд, не соответствующих нормам калорийности и химического состава, %	11,5	6,7	15,8	8,9
Доля проб продовольственного сырья и пищевых продуктов, не соответствующих санитарно-эпидемиологическим требованиям по санитарно-химическим показателям, %	0,6	0,4	0,6	0,7
Доля проб продовольственного сырья и пищевых продуктов, не соответствующих санитарно-эпидемиологическим требованиям по микробиологическим показателям, %	5,4	3,5	4,5	6,5
Доля проб продовольственного сырья и пищевых продуктов, не соответствующих санитарно-эпидемиологическим требованиям на содержание радиоактивных веществ, %	0	0,1	0	0
Доля проб продовольственного сырья и пищевых продуктов, не соответствующих санитарно-эпидемиологическим требованиям на содержание антибиотиков, %	1,2	0,4	0,2	1,1
Доля проб продовольственного сырья и пищевых продуктов, не соответствующих санитарно-эпидемиологическим требованиям на содержание ГМО, %	0	0	0	1,1
Доля проб, превышающих ПДК, на промышленных предприятиях (пары и газы), %	1,3	1,1	1,1	1,2
Доля проб, превышающих ПДК, на промышленных предприятиях (пыль и аэрозоли), %	5,7	4,2	6,5	0,7
Доля рабочих мест, не соответствующих санитарно-гигиеническим требованиям на промышленных предприятиях (шум на РМ), %	15,1	15,9	16,4	29
Доля рабочих мест, не соответствующих санитарно-гигиеническим требованиям на промышленных предприятиях (вибрация на РМ), %	9,2	6,3	3,7	47,3
Доля рабочих мест, не соответствующих санитарно-гигиеническим требованиям на промышленных предприятиях (микроклимат на РМ), %	5,1	6,2	12,9	5

1	2	3	4	5
Доля рабочих мест, не соответствующих санитарно-гигиеническим требованиям на промышленных предприятиях (ЭМП на РМ), %	4,4	5,6	3,9	5,5
Доля рабочих мест, не соответствующих санитарно-гигиеническим требованиям на промышленных предприятиях (освещенность на РМ), %	12,8	11,4	5,4	34,1
Доля рабочих мест, не соответствующих санитарно-гигиеническим требованиям на промышленных предприятиях (ионизирующие излучения на РМ), %	0	0,7	1,2	0,6
Объекты по категориям нарушения санитарно-эпидемиологических требований (объекты I группы), %	41,8	42,1	31,5	38,7
Объекты по категориям нарушения санитарно-эпидемиологических требований (объекты II группы), %	52,8	54,8	63,3	59
Объекты по категориям нарушения санитарно-эпидемиологических требований (объекты III группы), %	5,4	3,1	5,2	2,3
Категория риска объекта (объекты чрезвычайно высокого риска), %	2,1	2,7	2,7	14,4
Категория риска объекта (объекты высокого риска), %	8,9	10,5	6,9	9,2
Категория риска объекта (объекты значительного риска), %	18,1	22,5	12,8	16,1
Категория риска объекта (объекты среднего риска), %	28,5	31	21,1	19,5
Категория риска объекта (объекты умеренного риска), %	25,2	22,6	26,7	16,6
Категория риска объекта (объекты низкого риска), %	17,2	10,7	29,8	24,2
Удельный вес рабочих, занятых в условиях, не отвечающих гигиеническим нормативам условий труда, %	51,7	35	35,1	36,7
Удельный вес рабочих, занятых в условиях, не отвечающих гигиеническим нормативам условий труда (повышенный уровень шума, ультразвука, инфразвука), %	29	16,8	15,4	16,7
Удельный вес рабочих, занятых в условиях, не отвечающих гигиеническим нормативам условий труда (повышенный уровень вибрации), %	10,3	4	5,2	5,3
Удельный вес рабочих, занятых в условиях, не отвечающих гигиеническим нормативам условий труда (повышенный уровень неионизирующего излучения), %	2,7	0,9	0,9	0,9
Удельный вес рабочих, занятых в условиях, не отвечающих гигиеническим нормативам условий труда (повышенный уровень ионизирующего излучения), %	1,3	0,3	0,1	1
Удельный вес рабочих, занятых в условиях, не отвечающих гигиеническим нормативам условий труда (тяжесть трудового процесса), %	27,7	17,4	18,9	18,1
Удельный вес рабочих, занятых в условиях, не отвечающих гигиеническим нормативам условий труда (напряжённость трудового процесса), %	7,3	4,3	4,4	6,5
Удельный вес рабочих, занятых в условиях, не отвечающих гигиеническим нормативам условий труда (химический фактор), %	12,3	6,9	7	5,6
Удельный вес рабочих, занятых в условиях, не отвечающих гигиеническим нормативам условий труда (биологический фактор), %	0,5	0,5	0,5	0,5
Удельный вес рабочих, занятых в условиях, не отвечающих гигиеническим нормативам условий труда (освещённость), %	4,8	2,3	2	2,1
Удельный вес рабочих, занятых в условиях, не отвечающих гигиеническим нормативам условий труда (АПФД), %	11,2	3,2	2,9	2,4
Удельный вес рабочих, занятых в условиях, не отвечающих гигиеническим нормативам условий труда (микроклимат), %	5,9	3	2,9	4,1
Показатели экономической сферы				
Инвестиции в основной капитал на душу населения (в фактически действовавших ценах), рублей	79421,4	116685	833294,3	43364,7
Удельный вес населения с денежными доходами ниже величины прожиточного минимума (в процентах от общей	16,5	11,7	9,3	30,8

1	2	3	4	5
численности населения субъекта), %				
Валовый региональный продукт на душу населения, рублей	357544,1	493453,1	3135337,8	152954,6
Уровень зарегистрированной безработицы по данным Федеральной службы по труду и занятости (на конец года), %	1,1	0,9	1,1	6,9
Потребительские расходы на душу населения, в месяц рублей	19200,2	26402,6	37399,6	11759,7
Среднедушевые денежные доходы населения, в месяц рублей	23987,6	32411,9	67059,9	18321
Доля расходов на покупку продуктов питания в потребительских расходах домашних хозяйств, %	35,4	29,5	31,8	41
Удельный вес населения с расходами на продукты питания свыше 50,0 %	27,1	17,9	21,9	42,7
Структура потребительских расходов домашних хозяйств в соответствии с КИПЦ-ДХ (классификатор индивидуального потребления по целям - домохозяйства). Расходы на образование, %	0,6	0,9	0,5	0,8
Структура потребительских расходов домашних хозяйств в соответствии с КИПЦ-ДХ (классификатор индивидуального потребления по целям - домохозяйства). Расходы на здравоохранение, %	4	4	2,7	2,3
Отношение среднегодовой величина прожиточного минимума (всё население) к среднедушевым денежным доходам на душу населения	42	33	25,9	56,1
Отношение среднегодовой величины прожиточного минимума (трудоспособное население) к среднедушевым денежным доходам на душу населения	44,7	35,3	27,5	57,1
Показатели образа жизни населения				
Потребление основных продуктов питания в домашних хозяйствах (хлеб и хлебные продукты; кг/год/потребитель)	87,2	97,3	121,9	112,2
Потребление основных продуктов питания в домашних хозяйствах (картофель; кг/год/потребитель)	53,1	62,5	60,5	66,5
Потребление основных продуктов питания в домашних хозяйствах (овощи и бахчевые; кг/год/потребитель)	91,6	107,3	89,7	114,7
Потребление основных продуктов питания в домашних хозяйствах (фрукты и ягоды; кг/год/потребитель)	67,2	73,7	58,6	84,2
Потребление основных продуктов питания в домашних хозяйствах (мясо и мясные продукты; кг/год/потребитель)	85,3	85,9	75	104,3
Потребление основных продуктов питания в домашних хозяйствах (молоко и молочные продукты; кг/год/потребитель)	249,8	251,6	246,8	305,2
Потребление основных продуктов питания в домашних хозяйствах (яйца, штук; кг/год/потребитель)	220	232,2	203,4	258,8
Потребление основных продуктов питания в домашних хозяйствах (рыба и рыбные продукты; кг/год/потребитель)	22,7	22,2	15,1	25,9
Потребление основных продуктов питания в домашних хозяйствах (сахар и кондитерские изделия; кг/год/потребитель)	29,6	32,3	31	36,8
Потребление основных продуктов питания в домашних хозяйствах (масло растительное и другие жиры; кг/год/потребитель)	10,3	11,2	11,4	12,5
Состав пищевых веществ в потреблённых продуктах питания (белки, г; на потребителя в сутки от всех источников поступления)	74,9	78,5	78,1	92,5
Состав пищевых веществ в потреблённых продуктах питания (жиры, г; на потребителя в сутки от всех источников поступления)	104	108,1	96	125,1
Состав пищевых веществ в потреблённых продуктах питания (углеводы, г; на потребителя в сутки от всех источников поступления)	307,8	340,3	372,5	389
Состав пищевых веществ в потреблённых продуктах питания (килокалории; на потребителя в сутки от всех источников поступления)	2477,8	2660,4	2677,1	3065,3
Состав пищевых веществ в потреблённых продуктах питания (белки, г; на потребителя в сутки от источников животного происхождения)	48,6	49	43	58,9

1	2	3	4	5
Состав пищевых веществ в потреблённых продуктах питания (жиры, г; на потребителя в сутки от источников животного происхождения)	66,1	66,8	54,2	79,3
Состав пищевых веществ в потреблённых продуктах питания (углеводы, г; на потребителя в сутки от источников животного происхождения)	14,2	15,2	13,9	16,5
Состав пищевых веществ в потреблённых продуктах питания (килокалории; на потребителя в сутки от источников животного происхождения)	850,1	862	719,1	1019,7
Продажа алкогольной продукции населению (водка и ликероводочные изделия), литров на душу взрослого населения	9,8	5,8	3,4	7,7
Продажа алкогольной продукции населению (коньяк), литров на душу взрослого населения	1,2	0,6	0,3	1
Продажа алкогольной продукции населению (винодельческая продукция (без вин игристых и шампанских), литров на душу взрослого населения	9,8	7	3,5	8,5
Продажа алкогольной продукции населению (вина игристые и шампанские), литров на душу взрослого населения	1,8	1	0,4	1,4
Продажа алкогольной продукции населению (пиво и пивные напитки), литров на душу взрослого населения	76,1	62,9	28,7	58,6
Этиловый спирт на душу взрослого населения (расчёт по розничным продажам алкогольной продукции, доля спирта согласно соответствующим ГОСТам), литров на душу взрослого населения	10,8	7,5	3,8	8,5
Всего спортивных объектов и сооружений (количество сооружений на 100 000 населения)	237,2	293,6	180,6	236,7
Стадионы с трибунами на 1500 мест и более (количество сооружений на 100 000 населения)	1,2	1,6	1,7	1,2
Плоскостные спортивные сооружения (площадки и поля) (количество сооружений на 100 000 населения)	88,7	139,3	81,9	100,4
Спортивные залы (количество сооружений на 100 000 населения)	60,1	57,6	55	54,9
Плавательные бассейны (количество сооружений на 100 000 населения)	4,6	4	1,9	4,3
Доля населения, занимающегося ФКиС, %	39,7	44,7	40,1	42,2
Показатели социально-демографической сферы				
Коэффициент Джини, %	36,5	40,4	37,4	36,4
Доля расходов консолидированных бюджетов на социальную политику, %	27,2	15,8	21,7	24,6
Удельный вес городского населения, %	47,9	80,6	70,1	71,6
Соотношение мужчин и женщин (оценка на конец года; на 1000 мужчин приходится женщин)	1097	1044,4	1160,8	1153,6
Население моложе трудоспособного возраста, %	30,7	21,8	18	19,7
Население трудоспособного возраста, %	56,8	59,2	55,1	54,2
Население старше трудоспособного возраста, %	12,6	19	26,9	26,1
Соотношение браков и разводов (на 1000 браков приходится разводов)	244,3	726,7	673	718,4
Коэффициенты демографической нагрузки (оценка на конец года; на 1000 человек трудоспособного возраста приходится лиц нетрудоспособного возраста)	763,8	691,2	815	845,4
Общая площадь жилых помещений, приходящаяся в среднем на одного жителя (на конец года, квадратных метров)	17	24,3	27	26,2
Благоустройство жилого фонда. Удельный вес общей площади, оборудованной водопроводом, %	72,6	85	84,2	70,9

1	2	3	4	5
Благоустройство жилого фонда. Удельный вес общей площади, оборудованной водоотведением (канализацией), %	63,5	82,5	79,2	65,3
Благоустройство жилого фонда. Удельный вес общей площади, оборудованной отоплением, %	81,1	93	89,8	73,5
Удельный вес аварийного жилищного фонда в общей площади всего жилищного фонда, %	0,7	4,1	0,5	1,2
Доля занятого населения в возрасте 15–72 лет, имеющее высшее образование, %	34,4	36	34,1	28,5
Доля занятого населения в возрасте 15–72 лет, имеющее средне-профессиональное образование, %	26,3	43,1	45,5	48,1
Доля занятого населения в возрасте 15–72 лет, имеющее среднее общее образование (+основное общее), %	39	20,6	20,3	23
Доля занятого населения в возрасте 15–72 лет, не имеющее основного общего образования, %	0,3	0,3	0,2	0,5
Доля безработного населения в возрасте 15–72 лет, имеющее высшее образование, %	16,5	15,5	24,3	14,3
Доля безработного населения в возрасте 15–72 лет, имеющее средне-профессиональное образование, %	25,3	37,3	40,9	44,9
Доля безработного населения в возрасте 15–72 лет, имеющее среднее общее образование (+основное общее), %	57,4	44,9	34,1	39,2
Доля безработного населения в возрасте 15–72 лет, не имеющее основного общего образования, %	0,9	2,3	0,7	1,7
Охват горячим питанием среди школьников 1–11 классов, %	56,9	94,6	90,7	89,8
Охват горячим питанием (завтраки) среди школьников 1–11 классов, %	38,9	58	39,2	56,7
Охват горячим питанием (обеда) среди школьников 1–11 классов, %	48,2	13,3	24,7	21,7
Охват горячим питанием (завтраки и обеда) среди школьников 1–11 классов, %	12,9	34	38	21,6
Охват горячим питанием среди учащихся в профессиональных образовательных учреждениях, %	55,1	80,9	74,4	75,1
Охват горячим питанием (завтраки) среди учащихся в профессиональных образовательных учреждениях, %	20,4	16,9	27,3	27,7
Охват горячим питанием (обеда) среди учащихся в профессиональных образовательных учреждениях, %	76,8	42,8	60,8	48,3
Охват горячим питанием (завтраки и обеда) среди учащихся в профессиональных образовательных учреждениях, %	45,6	46	23,7	24,9
Показатели, характеризующие погодно-климатические условия местности				
Среднемесячная температура воздуха за январь	-9,6	-1,9	-5,7	-22,1
Среднемесячная температура воздуха за июль	21,6	22,8	20,2	16,6
Среднемесячное количество осадков за январь	24,4	58,4	49,9	17,2
Среднемесячное количество осадков за июль	53,1	163	85,1	83,5
Отклонение от среднемноголетней температуры за январь	2,9	2,8	4,4	-0,3
Отклонение от среднемноголетней температуры за июль	2,6	2	2,4	0,2
Отклонение от среднемноголетней нормы осадков за январь	76,9	111,6	144,2	99,1
Отклонение от среднемноголетней нормы осадков за июль	86,3	275,4	110,1	98,1

ПРИЛОЖЕНИЕ В

Прогноз потенциала роста ОПЖ при сценарных изменениях социально-гигиенических детерминант на уровне РФ

Таблица В.1 – Сценарные изменения социально-гигиенических детерминант на уровне Российской Федерации с прогнозом потенциала роста ОПЖ при их изменении на 1,0 %

№ п/п	Группа показателей / Наименование показателя	Базовый сценарий (значение показателя по Российской Федерации в 2018 г.)	Целевой сценарий			
			Увеличение показателя на 1,0 %	Снижение показателя на 1,0 %	Потенциал роста ОПЖ при увеличении показателя на 1,0 %	Потенциал роста ОПЖ при снижении показателя на 1,0 %
Показатели системы здравоохранения						
1.	Численность врачей всех специальностей, на 10 000 человек населения	47,9	48,4	47,4	2,5	-2,4
2.	Численность среднего медицинского персонала, на 10 000 человек населения	101,6	102,6	100,6	-0,5	0,5
3.	Число больничных коек, на 10 000 человек населения	79,9	80,7	79,1	-0,4	0,4
4.	Нагрузка на работников сферы здравоохранения, численность населения на одного врача	208,6	210,7	206,5	-2,0	2,0
5.	Число больничных организаций, на 100 000 населения	3,6	3,6	3,6	-0,6	0,6
6.	Число амбулаторно-поликлинических организаций, на 100 000 населения	13,8	13,9	13,7	-0,1	0,1
7.	Мощность (число посещений в смену) амбулаторно-поликлинических организаций, на 10 000 населения	272,4	275,1	269,7	1,0	-1,0
8.	Удельный вес населения, обучившегося основам здорового образа жизни, %	27,4	27,7	27,2	0,1	-0,1
9.	Доля расходов консолидированных бюджетов на здравоохранение, %	11,0	11,1	10,9	0,1	-0,1
Показатели санитарно-эпидемиологического благополучия территорий						
10.	Выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух, отходящие от всех источников, тысяч тонн	421,5	425,7	417,3	0,0	0,0
11.	Выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух, отходящие от стационарных источников, тысяч тонн	200,8	202,8	198,8	0,0	0,0
12.	Выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух, отходящие от передвижных источников, тысяч тонн	255,9	258,4	253,3	0,0	0,0

13.	Выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух, отходящие от всех источников, кг на 1 млн руб. ВРП	166,1	167,7	164,4	-0,1	0,1
14.	Доля источников питьевого централизованного водоснабжения, не отвечающих санитарным нормам и правилам, %	14,6	14,7	14,4	0,2	-0,2
15.	Доля поверхностных источников, не отвечающих санитарным нормам и правилам, %	32,7	33,1	32,4	0,6	-0,6
16.	Доля подземных источников, не отвечающих санитарным нормам и правилам, %	14,2	14,4	14,1	0,2	-0,2
17.	Доля водопроводов, не отвечающих санитарным нормам и правилам, %	15,3	15,4	15,1	0,0	0,0
18.	Доля нецентрализованных систем водоснабжения (колодцы, каптажи, родники), не отвечающих санитарным нормам и правилам, %	16,6	16,8	16,5	-0,5	0,5
19.	Доля проб атмосферного воздуха с превышением ПДК в городских поселениях, %	0,7	0,7	0,7	0,0	0,0
20.	Доля проб почвы, не соответствующих гигиеническим нормативам по санитарно-химическим показателям, %	5,1	5,1	5,0	-0,1	0,1
21.	Доля проб почвы, не соответствующих гигиеническим нормативам по тяжелым металлам, %	4,1	4,1	4,0	-0,1	0,1
22.	Доля проб почвы, не соответствующих гигиеническим нормативам по микробиологическим показателям, %	6,2	6,2	6,1	-0,3	0,3
23.	Доля проб почвы, не соответствующих гигиеническим нормативам по паразитологическим показателям, %	1,1	1,1	1,0	0,1	-0,1
24.	Доля точек измерения на автомагистралях и улицах с интенсивным движением в городских поселениях, не соответствующих гигиеническим нормам (атмосферный воздух), %	4,8	4,8	4,7	0,0	0,0
25.	Доля точек измерения на автомагистралях и улицах с интенсивным движением в сельских поселениях, не соответствующих гигиеническим нормам (атмосферный воздух), %	5,4	5,5	5,4	-0,1	0,1
26.	Удельный вес населения в городских поселениях, обеспеченного качественной питьевой водой, %	81,6	82,5	80,8	0,6	-0,6
27.	Удельный вес населения в сельской местности, обеспеченного качественной питьевой водой, %	18,4	18,5	18,2	0,0	0,0
28.	Доля непродовольственных товаров, не соответствующих санитарно-химическим показателям, %	7,0	7,0	6,9	0,3	-0,3
29.	Удельный вес блюд, не соответствующих нормам калорийности и химического состава, %	6,7	6,8	6,7	0,0	0,0
30.	Доля проб пищевой продукции, не соответствующих гигиеническим нормам по санитарно-химическим показателям, %	0,4	0,4	0,4	-0,2	0,2
31.	Доля проб пищевой продукции, не соответствующих гигиеническим нормам по микробиологическим показателям, %	3,9	3,9	3,8	-0,8	0,8
32.	Доля проб, превышающих ПДК, на промышленных предприятиях (пары и газы), %	1,9	1,9	1,9	0,1	-0,1
33.	Доля проб, превышающих ПДК, на промышленных предприятиях (пыль и аэрозоли), %	4,8	4,8	4,7	0,0	0,0
34.	Доля рабочих мест, не соответствующих санитарно-гигиеническим требованиям на промышленных предприятиях по шуму, %	17,4	17,6	17,2	0,2	-0,2

35.	Доля рабочих мест, не соответствующих санитарно-гигиеническим требованиям на промышленных предприятиях по вибрации, %	10,0	10,1	9,9	0,0	0,0
36.	Доля рабочих мест, не соответствующих санитарно-гигиеническим требованиям на промышленных предприятиях по микроклимату, %	5,0	5,0	4,9	0,0	0,0
37.	Доля рабочих мест, не соответствующих санитарно-гигиеническим требованиям на промышленных предприятиях по электромагнитным полям, %	6,8	6,9	6,8	0,0	0,0
38.	Доля рабочих мест, не соответствующих санитарно-гигиеническим требованиям на промышленных предприятиях по освещенности, %	13,0	13,2	12,9	0,1	-0,1
39.	Доля рабочих мест, не соответствующих санитарно-гигиеническим требованиям на промышленных предприятиях по ионизирующему излучению, %	0,5	0,5	0,5	0,0	0,0
40.	Объекты I группы по санитарно-гигиенической характеристике государственного санитарно-эпидемиологического надзора, %	39,9	40,3	39,5	0,7	-0,7
41.	Объекты II группы по санитарно-гигиенической характеристике государственного санитарно-эпидемиологического надзора, %	56,9	57,5	56,3	-0,6	0,6
42.	Объекты III группы по санитарно-гигиенической характеристике государственного санитарно-эпидемиологического надзора, %	3,2	3,2	3,2	-0,2	0,2
43.	Объекты чрезвычайно высокого риска по критериям отнесения объектов государственного надзора к категориям риска, %	3,8	3,9	3,8	0,6	-0,6
44.	Объекты высокого риска по критериям отнесения объектов государственного надзора к категориям риска, %	9,9	9,9	9,8	0,0	0,0
45.	Объекты значительного риска по критериям отнесения объектов государственного надзора к категориям риска, %	19,9	20,1	19,7	-0,8	0,8
46.	Объекты среднего риска по критериям отнесения объектов государственного надзора к категориям риска, %	28,2	28,5	27,9	-1,2	1,2
47.	Объекты умеренного риска по критериям отнесения объектов государственного надзора к категориям риска, %	23,4	23,7	23,2	0,8	-0,9
48.	Объекты низкого риска по критериям отнесения объектов государственного надзора к категориям риска, %	14,8	14,9	14,7	0,1	-0,1
49.	Удельный вес рабочих, занятых в условиях, не отвечающих гигиеническим нормативам условий труда, %	38,0	38,3	37,6	-0,2	0,2
50.	Удельный вес рабочих, занятых в условиях, не отвечающих гигиеническим нормативам условий труда по повышенному уровню шума, ультразвука, инфразвука, %	19,1	19,2	18,9	-0,2	0,2
51.	Удельный вес рабочих, занятых в условиях, не отвечающих гигиеническим нормативам условий труда по повышенному уровню вибрации, %	5,0	5,1	5,0	-0,3	0,3
52.	Удельный вес рабочих, занятых в условиях, не отвечающих гигиеническим нормативам условий труда по повышенному уровню неионизирующего излучения, %	1,3	1,3	1,3	-0,7	0,7
53.	Удельный вес рабочих, занятых в условиях, не отвечающих гигиеническим нормативам условий труда по повышенному уровню ионизирующего излучения, %	0,5	0,5	0,5	0,0	0,0
54.	Удельный вес рабочих, занятых в условиях, не отвечающих гигиеническим нормативам условий труда по тяжести трудового процесса, %	19,5	19,7	19,3	0,7	-0,7

55.	Удельный вес рабочих, занятых в условиях, не отвечающих гигиеническим нормативам условий труда по напряженности трудового процесса, %	4,8	4,8	4,7	-0,3	0,3
56.	Удельный вес рабочих, занятых в условиях, не отвечающих гигиеническим нормативам условий труда по повышенной запыленности воздуха рабочей зоны, %	4,9	5,0	4,9	-0,4	0,4
57.	Удельный вес рабочих, занятых в условиях, не отвечающих гигиеническим нормативам условий труда по повышенной загазованности воздуха рабочей зоны, %	4,8	4,8	4,7	-0,3	0,3
58.	Удельный вес рабочих, занятых в условиях, не отвечающих гигиеническим нормативам условий труда по химическому фактору, %	7,9	8,0	7,8	-0,9	0,9
59.	Удельный вес рабочих, занятых в условиях, не отвечающих гигиеническим нормативам условий труда по биологическому фактору, %	0,5	0,5	0,5	-0,8	0,8
60.	Удельный вес рабочих, занятых в условиях, не отвечающих гигиеническим нормативам условий труда по освещенности, %	2,9	2,9	2,8	-0,3	0,3
61.	Удельный вес рабочих, занятых в условиях, не отвечающих гигиеническим нормативам условий труда по аэрозолям преимущественно фиброгенного действия, %	4,6	4,6	4,6	-0,2	0,2
62.	Удельный вес рабочих, занятых в условиях, не отвечающих гигиеническим нормативам условий труда по микроклимату, %	3,6	3,7	3,6	-0,6	0,6
Показатели экономической сферы						
63.	Инвестиции в основной капитал на душу населения в фактически действовавших ценах, рублей	119,8	121,0	118,6	-0,2	0,2
64.	Удельный вес населения с денежными доходами ниже величины прожиточного минимума, %	12,6	12,7	12,5	0,1	-0,1
65.	Валовый региональный продукт на душу населения, рублей	578,7	584,5	573,0	-0,3	0,3
66.	Уровень зарегистрированной безработицы на конец года по данным Федеральной службы по труду и занятости, %	0,9	0,9	0,9	0,0	0,0
67.	Потребительские расходы на душу населения, в месяц рублей	26,8	27,0	26,5	2,5	-2,5
68.	Среднедушевые денежные доходы населения, в месяц рублей	33,2	33,5	32,8	0,5	-0,5
69.	Отношение стоимости минимальной продуктовой корзины к среднедушевым денежным доходам населения, %	11,7	11,9	11,6	-0,2	0,2
70.	Отношение стоимости фиксированного набора потребительских товаров и услуг на месяц к среднедушевым денежным доходам населения, %	45,6	46,1	45,2	-0,1	0,1
71.	Доля расходов на покупку продуктов питания в потребительских расходах домашних хозяйств, %	30,2	30,5	29,9	-0,4	0,4
72.	Удельный вес населения с расходами на продукты питания свыше 50,0 %, %	21,5	21,7	21,3	-0,2	0,2
73.	Структура потребительских расходов домашних хозяйств в соответствии с классификатором индивидуального потребления по целям домохозяйства. Расходы на образование, %	0,8	0,8	0,8	-0,6	0,6
74.	Структура потребительских расходов домашних хозяйств в соответствии с классификатором	3,7	3,7	3,7	0,8	-0,8

	индивидуального потребления по целям домохозяйства. Расходы на здравоохранение, %					
75.	Отношение среднегодовой величины прожиточного минимума всего населения к среднедушевым денежным доходам на душу населения	31,0	31,3	30,7	0,2	-0,2
76.	Отношение среднегодовой величины прожиточного минимума трудоспособного населения к среднедушевым денежным доходам на душу населения	33,5	33,9	33,2	0,3	-0,3
Показатели образа жизни населения						
77.	Потребление хлеба и хлебных продуктов в домашних хозяйствах, кг/год на потребителя	95,7	96,7	94,7	-0,6	0,6
78.	Потребление картофеля в домашних хозяйствах, кг/год на потребителя	58,7	59,3	58,1	-0,9	0,9
79.	Потребление овощей и бахчевых в домашних хозяйствах, кг/год на потребителя	104,1	105,1	103,1	1,6	-1,6
80.	Потребление фруктов и ягод в домашних хозяйствах, кг/год на потребителя	73,7	74,4	73,0	1,1	-1,1
81.	Потребление мяса и мясных продуктов в домашних хозяйствах, кг/год на потребителя	89,1	90,0	88,2	2,4	-2,3
82.	Потребление молока и молочных продуктов в домашних хозяйствах, кг/год на потребителя	265,5	268,2	262,8	-1,9	1,9
83.	Потребление яиц в домашних хозяйствах штук/год на потребителя	231,1	233,4	228,8	-0,5	0,5
84.	Потребление рыбы и рыбных продуктов в домашних хозяйствах, кг/год на потребителя	21,7	21,9	21,5	-0,7	0,7
85.	Потребление сахара и кондитерских изделий в домашних хозяйствах, кг/год на потребителя	31,3	31,6	31,0	0,3	-0,3
86.	Потребление масла растительного и других жиров в домашних хозяйствах, кг/год на потребителя	10,7	10,8	10,6	1,2	-1,2
87.	Количество белков из потребленных продуктов питания животного и растительного происхождения, г/сутки на потребителя	80,0	80,8	79,2	1,2	-1,2
88.	Количество жиров из потребленных продуктов питания животного и растительного происхождения, г/сутки на потребителя	108,6	109,7	107,5	1,1	-1,1
89.	Количество углеводов из потребленных продуктов питания животного и растительного происхождения, г/сутки на потребителя	335,4	338,8	332,0	-0,4	0,4
90.	Количество килокалорий из потребленных продуктов питания животного и растительного происхождения, ккал/сутки на потребителя	2651,5	2678,0	2625,0	0,3	-0,3
91.	Количество белков из потребленных продуктов питания животного происхождения, г/сутки на потребителя	50,9	51,4	50,4	1,4	-1,4
92.	Количество жиров из потребленных продуктов питания животного происхождения, г/сутки на потребителя	68,8	69,5	68,1	0,4	-0,4
93.	Количество углеводов из потребленных продуктов питания животного происхождения, г/сутки на потребителя	15,3	15,5	15,1	-1,6	1,6
94.	Количество килокалорий из потребленных продуктов питания животного происхождения,	887,8	896,7	878,9	0,4	-0,4

	ккал/сутки на потребителя					
95.	Продажа алкогольной продукции населению (водка и ликероводочные изделия), литров на душу взрослого населения	7,0	7,0	6,9	-0,5	0,5
96.	Продажа алкогольной продукции населению (коньяк), литров на душу взрослого населения	1,0	1,0	1,0	0,3	-0,3
97.	Продажа алкогольной продукции населению (винодельческая продукция без вин игристых и шампанских), литров на душу взрослого населения	8,0	8,1	7,9	-0,5	0,5
98.	Продажа алкогольной продукции населению (вина игристые и шампанские), литров на душу взрослого населения	1,4	1,4	1,4	-0,4	0,4
99.	Продажа алкогольной продукции населению (пиво и пивные напитки), литров на душу взрослого населения	61,4	62,0	60,8	-0,7	0,7
100.	Этиловый спирт на душу взрослого населения, литров на душу взрослого населения	8,3	8,4	8,2	-0,8	0,8
Показатели социально-демографической сферы						
101.	Спортивные объекты и сооружения, количество сооружений на 100 000 населения	208,5	210,5	206,4	1,1	-1,1
102.	Стадионы с трибунами на 1500 мест и более, количество сооружений на 100 000 населения	1,2	1,2	1,2	-1,0	1,0
103.	Плоскостные спортивные сооружения (площадки и поля), количество сооружений на 100 000 населения	100,7	101,7	99,7	1,0	-1,0
104.	Спортивные залы, количество сооружений на 100 000 населения	49,9	50,4	49,4	-1,5	1,5
105.	Плавательные бассейны, количество сооружений на 100 000 населения	4,0	4,0	4,0	0,6	-0,6
106.	Доля населения, занимающегося физической культурой и спортом, %	36,2	36,6	35,8	4,1	-4,1
107.	Коэффициент Джини, %	41,3	41,7	40,9	-0,8	0,8
108.	Доля занятого населения, рабочее время которого превышает 40 часов в неделю, %	6,3	6,4	6,3	0,4	-0,4
109.	Количество отработанных часов в неделю в среднем на одного занятого, часы	38,1	38,4	37,7	4,1	-4,4
110.	Доля расходов консолидированных бюджетов на социальную политику, %	20,3	20,5	20,1	1,4	-1,4
111.	Удельный вес городского населения, %	74,6	75,3	73,9	1,9	-1,9
112.	Соотношение мужчин и женщин на конец года, на 1000 мужчин приходится женщин	1155,0	1166,6	1143,5	-1,6	1,5
113.	Население моложе трудоспособного возраста, %	18,7	18,9	18,5	-0,1	0,1
114.	Население трудоспособного возраста, %	55,4	56,0	54,8	-6,5	6,4

115.	Население старше трудоспособного возраста, %	25,9	26,2	25,6	1,2	-1,2
116.	Соотношение браков и разводов, на 1000 браков приходится разводов	654,0	660,5	647,5	1,1	-1,1
117.	Коэффициенты демографической нагрузки на конец года, на 1000 человек трудоспособного возраста приходится лиц нетрудоспособного возраста	804,0	812,0	796,0	3,2	-3,3
118.	Общая площадь жилых помещений, приходящаяся в среднем на одного жителя на конец года, квадратных метров	25,8	26,1	25,5	0,0	0,0
119.	Удельный вес общей площади, оборудованной водопроводом, %	82,9	83,7	82,1	3,3	-3,2
120.	Удельный вес общей площади, оборудованной водоотведением, %	78,3	79,1	77,5	3,1	-3,1
121.	Удельный вес общей площади, оборудованной отоплением, %	86,3	87,2	85,4	3,2	-3,2
122.	Удельный вес аварийного жилищного фонда в общей площади всего жилищного фонда, %	0,7	0,7	0,7	-0,2	0,2
123.	Число зарегистрированных преступлений, на 100 000 человек населения	1365,4	1379,1	1351,8	-0,9	0,9
124.	Доля занятого населения в возрасте 15–72 лет, имеющего высшее образование, %	34,2	34,5	33,9	2,7	-2,7
125.	Доля занятого населения в возрасте 15–72 лет, имеющего средне-профессиональное образование, %	45,0	45,5	44,6	-3,3	3,3
126.	Доля занятого населения в возрасте 15–72 лет, имеющего среднее общее и основное общее образование, %	20,6	20,8	20,4	0,5	-0,5
127.	Доля занятого населения в возрасте 15–72 лет, не имеющего основного общего образования, %	0,2	0,2	0,2	0,0	0,0
128.	Доля безработного населения в возрасте 15–72 лет, имеющего высшее образование, %	20,7	20,9	20,5	0,8	-0,8
129.	Доля безработного населения в возрасте 15–72 лет, имеющего средне-профессиональное образование, %	39,4	39,8	39,0	-1,5	1,5
130.	Доля безработного населения в возрасте 15–72 лет, имеющего среднее общее и основное общее образование, %	38,7	39,1	38,3	0,3	-0,3
131.	Доля безработного населения в возрасте 15–72 лет, не имеющего основного общего образования, %	0,7	0,7	0,7	0,0	0,0
132.	Число детей, отдохнувших в детских лагерях, на 1000 детского населения	159,9	161,5	158,3	-0,8	0,8
133.	Охват горячим питанием среди школьников 1–11 классов, %	90,2	91,1	89,2	0,5	-0,5
134.	Охват горячим питанием (завтраки) среди школьников 1–11 классов, %	48,0	48,4	47,5	-1,0	1,0
135.	Охват горячим питанием (обеда) среди школьников 1–11 классов, %	21,0	21,2	20,8	0,4	-0,4
136.	Охват горячим питанием (завтраки и обеда) среди школьников 1–11 классов, %	31,1	31,4	30,7	0,0	0,0

137.	Охват горячим питанием среди учащихся в профессиональных образовательных организациях, %	73,7	74,4	73,0	-2,1	2,1
138.	Охват горячим питанием (завтраки) среди учащихся в профессиональных образовательных организациях, %	20,5	20,7	20,2	-0,5	0,5
139.	Охват горячим питанием (обеда) среди учащихся в профессиональных образовательных организациях, %	59,4	60,0	58,8	0,1	-0,1
140.	Охват горячим питанием (завтраки и обеда) среди учащихся в профессиональных образовательных организациях, %	20,2	20,4	20,0	0,3	-0,3
Показатели, характеризующие погодно-климатические условия местности						
141.	Отклонение от среднесуточной температуры за январь, %	1,5	1,5	1,5	0,0	0,0
142.	Отклонение от среднесуточной температуры за июль, %	1,1	1,1	1,1	0,0	0,0
143.	Отношение к среднесуточной норме осадков за январь, %	112,8	112,8	112,8	0,0	0,0
144.	Отношение к среднесуточной норме осадков за июль, %	98,0	98,0	98,0	0,0	0,0
145.	Среднемесячная температура воздуха за январь, градусов Цельсия	-12,3	-12,3	-12,3	0,0	0,0
146.	Среднемесячная температура воздуха за июль, градусов Цельсия	19,0	19,0	19,0	0,0	0,0
147.	Среднемесячное количество осадков за январь, миллиметров	35,1	35,1	35,1	0,0	0,0
148.	Среднемесячное количество осадков за июль, миллиметров	71,6	71,6	71,6	0,0	0,0

ПРИЛОЖЕНИЕ Г

Акты внедрения результатов диссертационной работы



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА ПО НАДЗОРУ В СФЕРЕ ЗАЩИТЫ
ПРАВ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ И БЛАГОПОЛУЧИЯ ЧЕЛОВЕКА

УПРАВЛЕНИЕ ФЕДЕРАЛЬНОЙ СЛУЖБЫ ПО НАДЗОРУ В
СФЕРЕ ЗАЩИТЫ ПРАВ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ И
БЛАГОПОЛУЧИЯ ЧЕЛОВЕКА ПО ИРКУТСКОЙ ОБЛАСТИ
(Управление Роспотребнадзора по
Иркутской области)

Карла Маркса ул., д. 8, г. Иркутск, 664003
Телефон: 8 (3952) 24-33-67; факс: 8 (3952) 28-19-91
E-mail: mail@38.rospotrebnadzor.ru
http://38.rospotrebnadzor.ru
ОКПО 75080821, ОГРН 1053811066308
ИНН 3811087738 КПП 380801001

УТВЕРЖДАЮ:

Руководитель Управления Федеральной
службы по надзору в сфере защиты
прав потребителей и благополучия
человека по Иркутской области,
главный государственный санитарный
врач по Иркутской области

Д.Ф. Савиных

«29» ноября 2021 г.



№ _____
На № _____ от _____

АКТ

внедрения в практическую деятельность Управления Федеральной службы по надзору в
сфере защиты прав потребителей и благополучия человека по Иркутской области
результатов диссертационной работы М.В. Глухих
«Социально-гигиенические детерминанты в цифровой модели прогноза ожидаемой
продолжительности жизни населения Российской Федерации»

Мы, нижеподписавшиеся, комиссия в составе: председателя – начальника отдела организации деятельности Управления Роспотребнадзора по Иркутской области к.м.н. Ждановой-Заплесвичко Инги Геннадьевны и членов комиссии – главного специалиста-эксперта отдела организации деятельности Управления Роспотребнадзора по Иркутской области Федосеева Алексея Андреевича, главного специалиста-эксперта отдела организации деятельности Управления Роспотребнадзора по Иркутской области Гусаченко Лидии Дмитриевны удостоверяем, что результаты диссертационной работы М.В. Глухих «Социально-гигиенические детерминанты в цифровой модели прогноза ожидаемой продолжительности жизни населения Российской Федерации» используются в практической деятельности Управления при оценке и прогнозе показателя ожидаемой продолжительности жизни населения Иркутской области, выделении приоритетных факторов среды обитания, при подготовке Государственного доклада «О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Иркутской области в 2020 году», а также при проведении обучающих семинаров для специалистов Управления Роспотребнадзора по Иркутской области.

Председатель комиссии _____

к.м.н. Жданова-Заплесвичко И.Г.

Члены комиссии _____

Федосеев А.А.

Гусаченко Л.Д.

Подписи заверяю _____

Начальник отдела организации
деятельности и кадров С.А. Савиных





ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА ПО НАДЗОРУ В СФЕРЕ ЗАЩИТЫ
ПРАВ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ И БЛАГОПОЛУЧИЯ ЧЕЛОВЕКА

Управление
Федеральной службы по надзору в сфере
защиты прав потребителей и благополучия
человека по Красноярскому краю
(Управление Роспотребнадзора по Красноярскому краю)

Каратанова ул., д. 21, г. Красноярск, 660049
тел. (8-391) 226-89-50, (8-495) 380-28-43, факс (8-391) 226-90-49

E-mail: office@24.rospotrebnadzor.ru,
http://24.rospotrebnadzor.ru

ОКПО 76736519, ОГРН 1052466033608,
ИНН/КПП 2466127415/246601001

№ 6 ДЕК 2021 № 24-00-15/06-18568-2021

на № _____ от _____



УТВЕРЖДАЮ
Руководитель Управления
Федеральной службы по надзору
в сфере защиты прав потребителей
и благополучия человека
по Красноярскому краю,
Главный государственный
санитарный врач
по Красноярскому краю

 Д.В. Горяев

«06» 12 2021 г.

АКТ

внедрения в деятельность Управления Роспотребнадзора по Красноярскому краю результатов диссертационной работы Глухих М.В. «Социально-гигиенические детерминанты в цифровой модели прогноза ожидаемой продолжительности жизни населения Российской Федерации»

Мы, нижеподписавшиеся, комиссия в составе: председателя – заместителя руководителя Аккерта М.Р. и членов комиссии – начальника отдела социально-гигиенического мониторинга Тихоновой И.В. и начальника отдела надзора по коммунальной и радиационной гигиене Солощенко С.В. удостоверяем, что результаты диссертационной работы Глухих Максима Владиславовича «Социально-гигиенические детерминанты в цифровой модели прогноза ожидаемой продолжительности жизни населения Российской Федерации» в части применения разработанных методических подходов к прогнозированию потенциала роста ожидаемой продолжительности жизни населения Красноярского края и выделению приоритетных, управляемых деятельностью службы, социально-гигиенических детерминант, используются в деятельности Управления Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека по Красноярскому краю, в том числе для задач реализации национальных проектов «Демография», «Экология».

Председатель комиссии



Аккерт М.Р.

Члены комиссии



Тихонова И.В.



Солощенко С.В.

Подписи заверяю


Начальник отдела государственной службы и кадров
Управления Роспотребнадзора по Красноярскому краю
06/12/2021
 Е.А. Горьева



**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА ПО НАДЗОРУ В СФЕРЕ ЗАЩИТЫ ПРАВ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ
И БЛАГОПОЛУЧИЯ ЧЕЛОВЕКА**

**Управление Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и
благополучия человека по Пермскому краю**



УТВЕРЖДАЮ

Руководитель Управления Федеральной службы
по надзору в сфере защиты прав потребителей
и благополучия человека по Пермскому краю,
главный государственный санитарный врач
по Пермскому краю

_____ В.Г. Костарев

«01» Июля 2021 г.

АКТ

внедрения в деятельность

Управления Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и
благополучия человека по Пермскому краю

результатов диссертационной работы Глухих М.В. «Социально-гигиенические
детерминанты в цифровой модели прогноза ожидаемой продолжительности жизни
населения Российской Федерации»

Мы, нижеподписавшиеся, комиссия в составе: председателя – Д.М. Шляпникова - заместителя руководителя Управления и членов комиссии – В.В. Крепышева заместителя начальника отдела организации надзора Управления и С.П. Коноваловой и.о. начальника отдела организации надзора Управления, удостоверяем, что результаты диссертационной работы младшего научного сотрудника отдела системных методов санитарно-гигиенического анализа и мониторинга ФБУН «ФНЦ медико-профилактических технологий управления рисками здоровью населения» Глухих Максима Владиславовича «Социально-гигиенические детерминанты в цифровой модели прогноза ожидаемой продолжительности жизни населения Российской Федерации» применяются при разработке мероприятий профилактической направленности в части установления приоритетных факторов среды обитания, оказывающих влияние на здоровье населения и управляемых деятельностью Управления Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека по Пермскому краю.

Председатель комиссии

заместитель руководителя Управления

Д.М. Шляпников

Члены комиссии

заместитель начальника отдела
организации надзора Управления

В.В. Крепышев

и.о. начальника отдела
организации надзора Управления

С.П. Коновалова

Подписи заверяю

начальник отдела государственной службы и кадров Управления



_____ Т.О. Мелимука

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ
БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
"ПЕРМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ АКАДЕМИКА Е.А. ВАГНЕРА"
МИНИСТЕРСТВА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
(ФГБОУ ВО ПГМУ им. академика Е.А. Вагнера
Минздрава России)
ИНН 5902290120/КПП 590201001
ОГРН 1025900528873
ОКПО 01963404 ОКТМО 57701000000
614990 г. Пермь, ул. Петропавловская, 26
тел. (342) 217-20-20, факс (342) 217-20-21
Телефон для справок: (342) 212-04-04
E-mail: rector@psma.ru

13.12.2021 № 4064
На № _____ от _____



АКТ

внедрения в учебную деятельность результатов диссертационной работы
Глухих Максима Владиславовича «Социально-гигиенические детерминанты в цифровой
модели прогноза ожидаемой продолжительности жизни населения Российской
Федерации»

Мы, нижеподписавшиеся, комиссия в составе:

председателя – д.м.н., заведующего кафедрой эпидемиологии и гигиены ФГБОУ
ВО ПГМУ им. академика Е.А. Вагнера Минздрава России Фельдблюм И.В.,

членов комиссии: к.м.н., учебного доцента кафедры эпидемиологии и гигиены
ФГБОУ ВО ПГМУ им. академика Е.А. Вагнера Минздрава России Меньшиковой М.Г.;
к.м.н., доцента кафедры эпидемиологии и гигиены ФГБОУ ВО ПГМУ им. академика
Е.А. Вагнера Минздрава России Бикмиевой А.В., удостоверяем, что результаты
диссертационной работы Максима Владиславовича Глухих «Социально-гигиенические
детерминанты в цифровой модели прогноза ожидаемой продолжительности жизни
населения Российской Федерации» используются при чтении лекций и проведении
практических занятий со студентами медико-профилактического факультета в рамках
курса эпидемиология неинфекционных заболеваний и слушателями факультета
дополнительного профессионального образования по специальности «Общая гигиена».

Председатель:

Фельдблюм И.В.

Члены комиссии:

Меньшикова М.Г.

Бикмиева А.В.

Подписи заверяю

МП



УТВЕРЖДАЮ
Врио Главного врача ФБУЗ
«Федеральный центр гигиены
и эпидемиологии» Роспотребнадзора,

Е.А. Кузьмина
«21» ноября 2021 г.

АКТ

О внедрении результатов диссертационной работы
«Социально-гигиенические детерминанты в цифровой модели прогноза
ожидаемой продолжительности жизни населения Российской Федерации»
младшего научного сотрудника ФБУН «ФНЦ медико-профилактических
технологий управления рисками здоровью населения»
Глухих Максима Владиславовича
в деятельность ФБУЗ «Федеральный центр гигиены и эпидемиологии»
Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей
и благополучия человека

Материалы диссертационного исследования младшего научного сотрудника ФБУН «ФНЦ медико-профилактических технологий управления рисками здоровью населения» Глухих Максима Владиславовича на тему «Социально-гигиенические детерминанты в цифровой модели прогноза ожидаемой продолжительности жизни населения Российской Федерации» использованы при разработке проекта МР 2.1.10.XXX-21 «Определение социально-гигиенических детерминант и прогноза потенциала роста ожидаемой продолжительности жизни населения Российской Федерации с учетом региональной дифференциации».

Также материалы диссертационного исследования в части предлагаемых методических подходов по установлению приоритетных факторов среды обитания, с возможностью прогнозирования показателя ожидаемой

продолжительности жизни используются ФБУЗ ФЦГиЭ Роспотребнадзора при подготовке материалов Государственного доклада «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения в 2020 году».

Материалы диссертационного исследования планируются использоваться в дальнейшем в целях методического обеспечения и совершенствования системы социально-гигиенического мониторинга в Российской Федерации.

Председатель комиссии:

Начальник отдела социально-гигиенического мониторинга, анализа и прогнозирования

Щербаков Г.Д.

Члены комиссии:

Заведующий отделом обеспечения санитарного надзора

Пономаренко Н.А.

Заместитель заведующего отделом статистики

Шельменкова Е.В.

*Подписи Щербакова Г.Д., Пономаренко Н.А. и Шельменковой Е.В.
Заведующий, начальник отдела управления персоналом*

