

*На правах рукописи*

**Молчанова Екатерина Владимировна**

**ЗДОРОВЬЕ НАСЕЛЕНИЯ КАК БАЗОВОЕ УСЛОВИЕ  
СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОГО  
РАЗВИТИЯ ОБЩЕСТВА**

Специальность 08.00.05 – Экономика и управление народным хозяйством  
(экономика народонаселения и демография)

**АВТОРЕФЕРАТ**

диссертации на соискание ученой степени  
доктора экономических наук

Москва

2014

Работа выполнена в лаборатории гендерных проблем Федерального государственного бюджетного учреждения науки Институт социально-экономических проблем народонаселения Российской академии наук

**Научный консультант:** доктор экономических наук, профессор,  
член-корреспондент  
Российской академии наук  
**Римашевская Наталья Михайловна**

**Официальные оппоненты:** Доктор экономических наук,  
заместитель директора ИСЭРТ РАН по научной  
работе, заведующий отделом исследования уровня  
и образа жизни населения ИСЭРТ РАН,  
**Шабунова Александра Анатольевна**

Доктор экономических наук, профессор,  
Заведующий отделением анализа статистики  
здоровья населения Центрального НИИ органи-  
зации и информатизации здравоохранения,  
**Иванова Алла Ефимовна**

Доктор экономических наук, профессор  
кафедры Народонаселения  
экономического факультета МГУ им. М.В. Ломо-  
носова,  
**Зверева Наталия Викторовна**

**Ведущая организация:** ОАО «Всероссийский центр уровня жизни»

Защита состоится 7 октября 2014 года в 14:00 часов на заседании Диссертационного совета Д 002.091.01 по защите докторских и кандидатских диссертаций при ФГБУН Институт социально-экономических проблем народонаселения РАН по адресу: 117218, Москва, Нахимовский пр., д. 32, ИСЭПН РАН, ауд. 907.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке ФГБУН Институт социально-экономических проблем народонаселения РАН.

Объявление о защите и автореферат размещены на сайте [www.isesp-ras.ru](http://www.isesp-ras.ru) и направлены для размещения на сайте <http://vak.ed.gov.ru/> 3 июля 2014 года

Автореферат разослан «5» сентября 2014 г.

Ученый секретарь  
Диссертационного совета Д 002.091.01,  
доктор экономических наук, профессор

А. В. Ярашева

## I. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

**Актуальность темы диссертационного исследования.** Будущее Российской Федерации, ее инновационное развитие невозможно без сохранения и приумножения человеческого потенциала, который во многом определяет общественным здоровьем населения. Здоровье – основа общественного благополучия нации, ее экономического и социального процветания. Динамика состояния здоровья и уровень заболеваемости определяют качество трудового потенциала страны, перспективы его использования и совершенствования. Без учета потенциала здоровья как капитала модернизация экономики будет носить ограниченный характер. В XXI веке именно здоровье народа во всех его проявлениях (физическом, духовном, социальном) должно быть как целью, так и основной движущей силой общественного прогресса. Охрана и укрепление здоровья граждан является приоритетной задачей для государства.

В формировании здоровья ведущая роль отводится обществу и всем его институтам. Состояние здоровья обусловлено не только системой здравоохранения, но в значительной степени условиями жизни, существующими в стране, и их динамикой. В настоящее время эта проблема особенно актуальна для России, которая столкнулась с серьезными демографическими проблемами, низкими рождаемостью и уровнем средней продолжительности жизни, высокой смертностью, увеличением числа различных заболеваний. Медико-демографические данные в России свидетельствуют об усугубляющемся кризисе народонаселения и общественного здоровья.

Состояние здоровья населения определяется показателями продолжительности жизни, смертности, заболеваемости, инвалидности, физического развития, которые характеризуются медико-демографическими индикаторами. В настоящее время среди всех причин смерти в России лидируют пять классов заболеваний: сердечно-сосудистые (55 %), злокачественные новообразования (15 %), внешние причины (травмы, отравления, самоубийства и др.) (9 %), болезни органов дыхания (4 %) и органов пищеварения (4 %). Они составляют более 90 % всех причин смерти. Население России не только уменьшается, но и становится все менее здоровым, а значит, теряет способность служить движущей силой экономического возрождения страны.

Исследование социально-экономических, экологических и психологических факторов, влияющих на медико-демографические тенденции, является актуальной задачей для современного научного сообщества. Сложность проблемы заключается в том, что она носит междисциплинарный характер и для ее разрешения необходимы усилия специалистов из разных областей знания. Особая роль в решении этой проблемы отводится экономико-математическим моделям, т. к. множество факторов, влияющих на здоровье, может оказаться столь большим, что выбор основных показателей традиционными методами оказывается невозможным. Для оценки состояния здоро-

вья необходимо использовать специальные методы математической статистики и моделирования.

Сохранение и укрепление здоровья народа достойно возведения в ранг национальной идеи. Здоровье – условие полноценной жизни граждан страны. Если уровень здоровья начинает угрожать жизни общества, то он становится главной целью, выдвигается на передний план общегосударственных стратегических задач как основа и условие всех других масштабных целей. Таким образом, актуальной народно-хозяйственной задачей, рассматриваемой в диссертационном исследовании, является разработка методологии оценки влияния различных факторов на медико-демографические процессы и формирование управленческих решений для сохранения и укрепления здоровья граждан страны.

**Степень научной разработанности проблемы.** Исследованию состояния здоровья населения и его зависимости от различных факторов посвятили свои труды многие отечественные и зарубежные ученые. Теоретические и методологические основы понятия здоровья как философской, социальной и психологической категории, а также определение основных медико-демографических характеристик заложены в трудах таких ученых, как Н. Амосов, В. Димов, В. Жирнов, П. Калью, В. Казначеев, Р. Капра, Ю. Лисицын, Б. Прохоров, В. Розин, Б. Юдин, G. Becker, J. Coleman, M. Lifson, V. Twaddle, H. Sigerist,

Вопросы популяционной динамики, роста населения, рождаемости, старения и смертности, изменения продолжительности жизни отражены в работах В. Архангельского, Д. Валентея, Б. Величковского, С. Капицы, М. Месаровича, В. Медкова, В. Новосельцева, Э. Пестеля, Г. Ризниченко, Н. Римашевской, Л. Рыбаковского, С. Семеновой, Т. Malthus, J. Forreater и др.

Теории обусловленности здоровья исследовали в своих работах Э. Гюан, А. Дюссер, Р. Дюбо, Т. Ламбо, О. Тоффлер, К. Уинслоу, Ф. Роджерс, натуралистические медико-биологическим теориям посвятили свои труды А. Кастильони, К. Лоренц, Н. Пенде, Г. Селье, Ж. Сент-Илер, Г. Спенсер, Н. Тинберген, Э. Уилсон, С. Федоров, Э. Фромм, З. Фрейд, К. Юнг, теории функциональной патологии и медицины обосновали В. Бехтерев, К. Быков, Н. Введенский, Р. Вирхов, И. Курцин, И. Павлов, А. Ухтомский, натуралистические теории народонаселения и здравоохранения рассматривали Т. Мальтус, У. Томсон, В. Фогт, синтетические, универсальные теории изучали Дж. Гелбрайт, К. Уинслоу.

Значительный вклад в исследование уровня и качества жизни населения во взаимосвязи с социально-экономическими аспектами здоровья внесли С. Айвазян, С. Аниеев, Е. Андрюшина, И. Бестужев-Лада, В. Бобков, Е. Бреева, А. Вишневский, Н. Волгин, Б. Герасимова, Н. Горелов, В. Дробышева, В. Жеребин, Т. Заславская, Н. Зверева, И. Елисеева, А. Иванова, И. Каткова, М. Карманов, А. Кибанов, Л. Кольбе, И. Корхова, О. Кислицына, В. Косов, В. Майер, В. Мхитарян, И. Назарова, Ж. Пиаже,

В. Половин, Б. Прохоров, Н. Римашевская, Е. Рыбинский, А. Рофе, С. Рязанцев, С. Семенова, Г. Царегородцев, А. Шабунова, А. Шевяков.

Проблемам, связанным с благосостоянием населения, материальной дифференциацией, а также доступностью и качеством здравоохранения в вопросах получения своевременной медицинской помощи уделяли внимание О. Беклемишева, Л. Бокерия, С. Ермаков, Ю. Лисицин, М. Можина, Л. Овчарова, О. Кислицына, Б. Райзберг, Н. Римашевская, И. Самородская, М. Токсанбаева, А. Шевяков, С. Шишкина.

Разработкой математических моделей для снижения уровня онкологической заболеваемости занимались Г. Голдобенко, Ю. Капульцевич, Л. Клеппер, В. Климанов, Г. Обатуров, В. Холин, F. Ellis, K. Chadwick, L. Cohen, V. Emami, H. Leenhouts, J. Lyman, M. Strandquist и др.

Исследования отечественных и зарубежных ученых являлись фундаментом для комплексного изучения медико-демографических процессов, а также определили систему факторов, оказывающих существенное влияние на индивидуальное и общественное здоровье. Принципиальной особенностью работы является применение статистических методов и компьютерного моделирования для исследования социально-экономических и экологических факторов, влияющих на медико-демографические тенденции в России, Северо-Западном федеральном округе и Республике Карелия. Такой подход позволил получить численные оценки (критерии) влияния различных факторов на здоровье, которые можно использовать для прогнозирования, а также при разработке конкретных мер и рекомендаций по выходу из демографического кризиса.

**Цель исследования** – разработка теоретических и методических подходов к оценке влияния различных факторов на медико-демографические индикаторы, характеризующие общественное и индивидуальное здоровье населения, и формирование управленческих рекомендаций для укрепления здоровья граждан страны.

В соответствии с указанной целью сформулированы следующие **задачи**:

- разработать концептуальную модель, отражающую влияние различных факторов на состояние здоровья населения,
- провести сравнительный анализ основных демографических и социально-экономических показателей, исследовать тенденции изменения общественного здоровья и динамику заболеваемости населения на уровне отдельных стран, Российской Федерации, Северо-Западного федерального округа и Республики Карелия,
- на основе сравнительной оценки демографической ситуации в России, Республике Карелия и Финляндии доказать комплексное влияние социально-экономических, экологических и природно-климатических факторов на качество человеческого потенциала (продолжительность жизни, уровень смертности и состояние здоровья населения), выделить и обосновать основные показатели, опре-

- деляющие существенные различия в медико-демографической ситуации рассмотренных территорий,
- разработать базу данных, содержащую информацию о факторах, оказывающих влияние на общественное здоровье населения и включающую в себя несколько основных блоков: медико-демографические показатели, социально-демографический состав населения, социально-экономическое развитие, доступность медицинских услуг, экология и природно-климатические условия, социальный стресс,
  - с помощью методов математического и компьютерного моделирования (регрессионный анализ по панельным данным) установить степень комплексного влияния различных факторов на показатели общественного здоровья (ожидаемую продолжительность предстоящей жизни и уровень смертности) в регионах России,
  - построить рейтинговые оценки муниципальных образований Республики Карелия по показателям «качество населения» и «социально-эколого-экономические характеристики» на основе применения методов математической статистики,
  - исследовать основные классы и группы болезней, являющиеся основными причинами высокой смертности населения (болезни системы кровообращения, злокачественные новообразования, воздействие внешних причин на уровень смертности), определив направления минимизации негативных последствий с учетом опыта Финляндии по профилактике неинфекционных заболеваний,
  - с помощью методов математического моделирования создать модели и алгоритмы, позволяющие повысить эффективность лечения злокачественных новообразований и улучшить качество жизни больных с онкопатологией,
  - исследовать возможность применения опыта Финляндии для стабилизации медико-демографических процессов в России и Республике Карелия, на основе методических подходов к оценке влияния различных факторов на медико-демографические индикаторы предложить управленческие решения для укрепления здоровья населения на и макро- и мезоуровне.

**Объект исследования** – население России с выделением Северо-Западного федерального округа и Республики Карелия как одних из наиболее проблемных регионов страны по уровню ожидаемой продолжительности жизни, смертности, заболеваемости и инвалидности.

**Предмет исследования** – медико-демографические процессы на макро- и мезоуровне и характеризующие их факторы.

**Область исследования** соответствует специальности 08.00.05 – Экономика и управление народным хозяйством (экономика народонаселения и демография), в частности пп. 6.8, 6.9, 6.14, 6.16.

**Теоретическую и методическую основу исследования** составляли фундаментальные и прикладные работы отечественных и зарубежных специалистов по вопросам управления социально-экономическими системами, экономической теории, социологии, демографии, институционального развития, медицины, информационным технологиям, экономико-математическому моделированию в области исследования медико-демографических процессов, индивидуального и общественного здоровья, человеческого потенциала, здравоохранения. Работа базировалась на системном, синергетическом, социологическом и экономико-математическом методах, включающих в себя применение многоуровневого, междисциплинарного подхода для исследования здоровья населения.

В качестве экономико-математического инструментария использовались многомерные статистические методы корреляционного, регрессионного (анализ панельных данных), факторного, компонентного анализов, анализ временных рядов и различные подходы к прогнозированию, а также табличные и графические методы представления результатов исследования. Обработка исходной информации проводилась с использованием пакетов прикладных статистических программ Statistica, Stata, электронных таблиц Ms Excel, СУБД Access.

**Информационно-эмпирической базой** исследования медико-демографических процессов являлись материалы органов государственной статистики РФ и Республики Карелия, нормативные и законодательные акты Республики Карелия в области социально-экономического развития и здравоохранения, данные ведомственной статистики. В работе использованы отечественные и зарубежные документы по вопросам развития системы здравоохранения, статистические и информационные материалы Всемирной организации здравоохранения, Программы развития ООН (ПРООН), Международной организации труда, Всемирного банка, а также данные периодических изданий и официальных сайтов сети Интернет.

Эмпирическую основу исследования индивидуального здоровья составили:

- клинические данные ГУЗ «Республиканский онкологический диспансер» (г. Петрозаводск). Исследовались выборки пациентов с различными онкологическими заболеваниями и проведенными методами лечения,
- клинические данные Республиканского психоневрологического диспансера (г. Петрозаводск) о суицидальных попытках,
- материалы Республиканской судебно-психиатрической экспертизы. Изучалось агрессивное (достигающее уровня криминального) поведение лиц, признанных невменяемыми, т. е. страдающими тяжелыми психическими расстройствами,
- социологический опрос студентов пятого курса медицинского факультета ПетрГУ о состоянии их физического и социального здоро-

вья, а также здоровом образе жизни и факторах, влияющих на здоровье студенческой молодежи.

**Научная новизна** диссертационного исследования заключается в разработке комплексного методического подхода к оценке медико-демографических индикаторов и создании системных мер по улучшению состояния здоровья населения на макро- и мезоуровне.

1. На основе сравнительной оценки демографической ситуации в России, Республике Карелия и Финляндии представлена и доказана гипотеза комплексного влияния социально-экономических, экологических и природно-климатических факторов на качество человеческого потенциала (продолжительность жизни, уровень смертности и состояние здоровья населения). Выделены и обоснованы основные факторы, определяющие существенные различия в медико-демографической ситуации рассмотренных территорий: исторические, социально-экономические, экономико-географические, социально-медицинские и инновационные.
2. Предложена концептуальная модель, отражающая системное воздействие факторов на медико-демографическую ситуацию. Разработана база данных, содержащая информацию о факторах, оказывающих влияние на общественное здоровье населения, и включающая в себя несколько основных блоков: медико-демографические показатели, социально-демографический состав населения, социально-экономическое развитие, доступность медицинских услуг, экология и природно-климатические условия, социальный стресс. Системный подход, учитывающий комплексность воздействия социально-экономических, психологических, экологических и природно-климатических факторов на здоровье населения территории, с помощью методов математического моделирования позволил получить новые технические инструменты для оценки общественного здоровья. Результаты исследования позволяют определить направления для стабилизации медико-демографической ситуации и повышения качества жизни населения на региональном уровне.
3. Исследованы основные группы и классы болезней, являющиеся причинами высокой смертности населения. На основе анализа опыта Финляндии по проекту «Северная Карелия» выявлено, что ведущим фактором для предотвращения большинства неинфекционных заболеваний является первичная профилактика. Предложена схема территориальной программы по улучшению региональной медико-демографической ситуации в Республике Карелия с учетом финского опыта. Ее основу составляют социально-экономические мероприятия, которые позволяют косвенно воздействовать на основные факторы риска сердечно-сосудистых заболеваний.

4. Произведена комплексная оценка уровня онкологической заболеваемости в Республике Карелия: выявлены особенности злокачественных новообразований в регионе, основные локализации, возрастные характеристики, распределение заболеваний по районам республики. С помощью методов математического моделирования были разработаны модели и алгоритмы, позволяющие повысить эффективность лечения злокачественных новообразований. Предложены оригинальные схемы вычисления оптимальных и перспективных планов лечения для улучшения качества жизни больных с раковыми поражениями. На основе математических моделей разработан специальный программный комплекс, который позволяет рассчитывать основные характеристики курса терапии онкологических больных.
5. Обоснована необходимость системного проблемно-ориентированного подхода к сохранению общественного и индивидуального здоровья населения России. В работе предложена методика оценки влияния различных факторов на медико-демографические индикаторы. Разработаны управленческие решения для укрепления здоровья населения, включающие в себя проведение мероприятий в четырех направлениях: социально-экономические методы, формирование здорового образа жизни, развитие системы здравоохранения, формирование морально-этических ценностей.

Наиболее существенные результаты, полученные **лично автором**.

1. С помощью методов математической статистики автором исследованы наиболее значимые тренды здоровья в России, Северо-Западном федеральном округе и Республике Карелия. Установлено, что здоровье россиян с 2000 по 2011 г., несмотря на положительные социально-экономические и демографические тенденции в обществе, не стабилизировалось. Первичная заболеваемость населения возросла на 20 % за период с 1992 по 2011 г. Автором построены тренды, характеризующие неблагоприятные тенденции медико-демографического развития (продолжительности жизни, уровня смертности, заболеваемости по отдельным группам и классам болезней).
2. Исследована медико-демографическая ситуация в России, Республике Карелия и Финляндии, выявлены причины существенных различий в состоянии здоровья, продолжительности жизни и уровне смертности населения трех территорий: исторические, социально-экономические, экономико-географические, социально-медицинские и инновационные. Определены приоритеты региональной социальной политики.
3. Предложена концептуальная модель, отражающая системное воздействие факторов на медико-демографическую ситуацию. На ее основе была разработана регрессионная модель с фиксированными

- эффектами при учете структуры панельных данных, выявившая значимый и обоснованный вариант моделирования, который можно использовать для оценки основного демографического индикатора – ожидаемой продолжительности предстоящей жизни в регионах России в зависимости от показателей социально-экономического развития, медицинского обслуживания и факторов социального стресса.
4. С использованием методов математической статистики построены рейтинговые оценки и типология районов Республики Карелия по показателям «качество населения» и «социо-эколого-экономические характеристики», которые позволяют определять приоритетные направления социально-экономической политики для территорий, получивших высокую, среднюю и низкую рейтинговую интегральную оценку.
  5. Построены тренды смертности и заболеваемости по основным группам и классам болезней, являющиеся причинами высокой смертности населения: болезней системы кровообращения, новообразований как проблемы экологии и старения населения, воздействия внешних причин на уровень смертности. Выполнена сравнительная оценка сердечно-сосудистой заболеваемости в России, Республике Карелия и Финляндии. Предложена схема территориальной программы по улучшению региональной медико-демографической ситуации в Республике Карелия на основе финского опыта.
  6. Выявлены особенности и распространенность злокачественных новообразований в Республике Карелия. Выполнен анализ социальных и экологических факторов, влияющих на распределение заболеваний по районам республики. Разработаны математические модели, методические рекомендации и программные системы для врачей-онкологов, которые позволяют повысить эффективность лечения злокачественных опухолей, рассчитывать весь спектр основных параметров терапии.
  7. Проведено исследование внешних причин смертности, определены направления минимизации негативных последствий (суицидального и агрессивного поведения) на основе данных Республиканского психоневрологического диспансера (г. Петрозаводск) о суицидальных попытках и материала Республиканской судебно-психиатрической экспертизы об агрессивном (достигающем уровня криминального) поведении лиц, признанных невменяемыми. Статистическая обработка позволила подтвердить результаты клинических наблюдений в отношении лиц, совершивших суицидальные попытки. Установлено, что они совершались лицами с серьезными проблемами личного и социального характера, с крайне ограниченным диапазоном реагирования в кризисных ситуациях.

8. На основе методических рекомендаций предложены управленческие решения для укрепления здоровья населения, включающие в себя проведение мероприятий в четырех направлениях: социально-экономические методы, формирование здорового образа жизни, развитие системы здравоохранения, формирование морально-этических ценностей.

**Теоретическая и практическая значимость результатов исследования** заключается в формировании междисциплинарного, многоуровневого подхода к изучению и оценке медико-демографических процессов. Теоретические и методологические принципы, представленные в диссертации, могут быть использованы при анализе уровня индивидуального и общественного здоровья населения (продолжительности жизни, уровня смертности и заболеваемости, инвалидности), а также для оценки результатов реализации национального проекта «Здоровье» на макро- и мезоуровне.

Положения и выводы диссертации могут быть применены при разработке федеральных и региональных целевых программ в сфере охраны и укрепления здоровья населения, развития системы здравоохранения, социальной поддержки. Важнейшее народно-хозяйственное значение результатов, представленных в диссертационной работе, состоит в том, что весь комплекс полученных выводов в их системном представлении дает возможность более эффективно реализовывать управленческие решения, нацеленные на сохранение и укрепление здоровья граждан страны.

На основе созданных в диссертационной работе математических моделей разработаны методические рекомендации и программные системы для врачей-онкологов, которые позволяют повысить эффективность планирования курса лечения злокачественных опухолей, рассчитывать весь спектр основных параметров.

Выводы и практические результаты исследования послужили доказательной базой при создании и осуществлении ряда региональных программ, в том числе при разработке Схемы территориального планирования Муезерского района Республики Карелия. Кроме того, материалы диссертации использовались при реализации программ Президиума РАН, а также в учебном процессе Петрозаводского государственного университета (ПетрГУ) при подготовке студентов и аспирантов в области демографии, статистики, эконометрики, региональной экономики, государственного и муниципального управления, общественного здоровья и организации здравоохранения (имеются акты о внедрении результатов диссертационного исследования).

**Апробация результатов исследования.** Основные положения, выводы и результаты диссертационной работы обсуждались, были представлены и одобрены на международных, российских и региональных научно-практических конференциях и семинарах.

Международная конференция «Математика. Компьютер. Образование», г. Дубна, г. Пушкино (с 2002 по 2009 г.), Северо-Западная научно-

практическая конференция «Информационные системы в здравоохранении», г. Петрозаводск (2002), Четвертый Всероссийский симпозиум по прикладной и промышленной математике, г. Петрозаводск (2003), Российский онкологический конгресс, г. Москва (2004), II Евразийский конгресс по медицинской физике и инженерии «Медицинская физика – 2005», г. Москва (2005), Симпозиум «Медицинские информационные системы», г. Петрозаводск (2005), Международная конференция «Развитие вычислительной техники в России и странах бывшего СССР: история и перспективы», г. Петрозаводск (2006), Четвертая международная дистанционная научно-практическая конференция «Новые технологии в медицине», г. Санкт-Петербург (2007), Международная научно-практическая конференция «Рациональное природопользование: Экономика. Ресурсо- и энергосберегающие технологии и материалы. Экология», г. Петрозаводск, Питкяранта (2007), IV Международная научно-практическая конференция «Лузинские чтения. Темпы и пропорции социально-экономических процессов в регионах севера», г. Апатиты (2007), III Троицкая конференция «Медицинская физика и инновации в медицине», г. Троицк (2008), Шестая международная дистанционная научно-практическая конференция «Новые технологии в медицине-2009», Санкт-Петербург (2009), Шестая Международная научно-практическая конференция «Окружающая среда и здоровье», г. Пенза (2009–2010), VII Международная научно-практическая конференция «Проблемы демографии, медицины и здоровья населения России: история и современность», г. Пенза (2009–2010), II Всероссийская конференция «Экономический рост, ресурсозависимость и социально-экономическое неравенство», Санкт-Петербург (2010), Седьмая международная дистанционная научно-практическая конференция «Новые технологии в медицине–2010», Санкт-Петербург (2010), Международная научно-практическая конференция «Современные направления теоретических и прикладных исследований–2010», Одесса (2010), Всероссийская научно-практическая конференция «Демографические перспективы в России и задачи демографической политики», Москва (2010), Международный научно-практический семинар «Здоровье населения: проблемы и пути решения», г. Минск (2011), Международная конференция «Качество и уровень жизни населения в современной России: состояние, тенденции и перспективы», г. Москва (2011), Международная конференция «Новое в исследовании населения», г. Москва (2012), Всероссийская научно-практическая конференция «Демографическое настоящее и будущее России и ее регионов в первой четверти XXI века», г. Москва (2012), Международная научно-практическая конференции профессорско-преподавательского состава «Проблемы и перспективы инновационного развития территорий», г. Коломна (2013), Всероссийская конференция «Первые чтения памяти профессора Б. Л. Овсевича «Экономико-математические исследования: математические модели и информационные технологии», г. Санкт-Петербург (2013), Международная на-

учно-практическая конференция «Управление инновациями», г. Москва (2013) и др.

Результаты работы использовались при выполнении научно-исследовательских проектов:

- бюджетная тема ИЭ КарНЦ РАН № 46 «Моделирование и прогнозирование региональных инновационных и социо-эколого-экономических процессов» (2008–2011),
- бюджетная тема ИЭ КарНЦ РАН № 49 «Разработка методов и моделей прогнозирования социо-эколого-экономического развития регионов с учетом влияния инновационных процессов (на примере Республики Карелия) (2012),
- «Математическое моделирование и оптимизация режимов фракционирования дозы в лучевой терапии злокачественных опухолей» (РФФИ № 08-01-98803-р\_север\_а, 2008–2010),
- «Математическое и компьютерное моделирование влияния социально-экономических и экологических факторов на медико-демографические тенденции» (РФФИ № 11-06-00102-а, 2011–2012),
- программа фундаментальных исследований Президиума РАН «Фундаментальные проблемы пространственного развития: междисциплинарный синтез», подпрограмма № 4 «Пространственная демография и социальная среда» (2009–2011),
- схема территориального планирования Муезерского района Республики Карелия (2008),
- «Оценка и моделирование качества экономического роста Республики Карелия: экологический и социальный аспекты» (РФФИ № 13-06-98803, 2013–2015),

программа фундаментальных исследований Президиума РАН на 2012–2014 гг. № 31 «Роль пространства в модернизации России: природный и социально-экономический потенциал», проект 4.3 «Человеческий и трудовой потенциал российских регионов».

**Публикации.** По теме исследования опубликовано 77 печатных работ, в том числе 6 монографий и 21 статья в рецензируемых журналах, включенных в список ВАК.

**Структура и объем работы.** Диссертационная работа состоит из введения, пяти глав, заключения, списка используемых источников и литературы. Работа изложена на 338 страницах, список литературы включает 277 библиографических ссылок.

## Содержание

### Введение

#### **Глава I Теория и методология исследования медико-демографических процессов**

- 1.1 Понятие общественного и индивидуального здоровья
- 1.2 Методологические подходы к оценке здоровья
- 1.3 Теории и модели популяционной динамики, роста населения, старения и смертности
- 1.4 Обзор теоретических концепций медицины, здравоохранения и народонаселения

#### **Глава II Сравнительный анализ демографических и социально-экономических показателей**

- 2.1 Мировые тенденции социально-экономического развития и общественного здоровья
- 2.2 Состояние здоровья населения и демографические процессы в России
- 2.3 Динамика заболеваемости населения Северо-Западного федерального округа
- 2.4 Медико-демографическая ситуация в России, Республике Карелия и Финляндии

#### **Глава III Моделирование влияния социально-экономических и экологических факторов на медико-демографические тенденции**

- 3.1 Факторы, влияющие на медико-демографические тенденции
- 3.2 Статистические модели регрессионного типа в социально-экономических и медико-демографических исследованиях
- 3.3 Экономико-математические методы оценки факторов здоровья населения России
- 3.4 Эконометрический подход к построению рейтинговых оценок территорий

#### **Глава IV Тренды смертности и заболеваемости по основным классам болезней**

- 4.1 Болезни системы кровообращения
- 4.2 Злокачественные новообразования как проблема экологии и старения населения
- 4.3 Воздействие внешних причин на уровень смертности

#### **Глава V Управленческие решения для укрепления здоровья населения**

- 5.1 Российская система здравоохранения: проблемы и пути их решения
- 5.2 Возможность применения опыта Финляндии для улучшения медико-демографических процессов в России и Республике Карелия
- 5.3. Модель выбора оптимальной стратегии управления медико-демографическими процессами

### Заключение

### Список используемых источников и литературы

## II. СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

**В первой главе «Теория и методология исследования медико-демографических процессов» дана оценка теоретическим и методологическим положениям исследования общественного и индивидуального здоровья, выделены основные методики, которые в дальнейшем использовались в работе при анализе медико-демографических процессов, разработана концептуальная модель, отражающая влияние различных факторов на состояние здоровья населения.**

Наиболее ценное определение понятия здоровья дает Всемирная организация здравоохранения (ВОЗ), в соответствии с которым *здоровье* определяется как состояние полного физического, душевного и социального благополучия, а не просто отсутствия болезней или дефектов. Конституция ВОЗ обозначает стандарт здоровья – физического, душевного (психического) и социального – как фундаментальное право для всех.

В медико-демографических исследованиях при оценке здоровья целесообразно выделять четыре уровня: *первый уровень* – здоровье отдельного человека – индивидуальное здоровье; *второй уровень* – здоровье социальных и этнических групп – групповое здоровье; *третий уровень* – здоровье населения административных территорий – региональное здоровье; *четвертый уровень* – здоровье популяции, общества в целом – общественное здоровье.

Индикаторы, характеризующие индивидуальное здоровье, не являются основанием для принятия управленческих документов, направленных на улучшение медико-демографической ситуации. Для решения социальных, экономических, политических проблем, при которых необходимо учитывать качество здоровья всего населения, используется понятие общественное (популяционное) здоровье. Методологические принципы и подходы к изучению и оценке здоровья весьма разнообразны. Систематизация информации о приемах изучения общественного и индивидуального здоровья позволяет выделить несколько основных групп методик.

*Первую группу* составляют методы изучения медико-демографических показателей, включающие статистические данные об ожидаемой продолжительности предстоящей жизни (ОППЖ), уровне общей и младенческой смертности, инвалидности, первичной и общей заболеваемости, а также заболеваемости по отдельным группам и классам болезней. Они помогают дать оценку состоянию общественного здоровья страны или региона.

*Ко второй группе методов* относятся медицинские (диагностические) методы и подходы. К этой группе методов можно отнести, разработанный в 1970–1980-е гг. В. А. Лищуком метод выделения групп здоровья населения. Подход и типология групп пациентов в данном случае была основана на анализе данных медицинской статистики. В результате ежегодной диспансеризации населения и последующего дообследования, в случае необходимости,

выделяются три следующие диспансерные группы: здоровые, практически здоровые и больные, нуждающиеся в лечении.

*В третью группу* входят социологические методы, включающие в себя социологические показатели и субъективные оценки здоровья. Социологические опросы можно разделить на несколько составных частей: исследование субъективного отношения к своему здоровью, факторы, влияющие на состояние здоровья, образ жизни, физические и психологические симптомы болезней. В свою очередь каждый из разделов включает в себя блок вопросов, обрабатывая которые, исследователь получает результаты самооценки здоровья.

*Четвертую группу методов* составляют информационные технологии, основанные на применении медицинских информационных систем (МИС) и объединяющие субъективные представления о здоровье с объективными характеристиками. В 2009 г. в России была зарегистрирована информация о 775 различных программных продуктах для здравоохранения.

*Пятая группа* основывается на методиках, позволяющих выявить статистические закономерности и взаимосвязи между социально-экономическими, экологическими, политическими, медицинскими факторами и состоянием здоровья населения. Их методическая основа формируется в экономике, социологии, эконометрике, математике. Примером такого исследования может служить многоэтапный проект «Таганрог», осуществленный под руководством Н. М. Римашиевой.

В последние десятилетия под эгидой ООН, ВОЗ и Всемирного банка разработаны подходы к оценке всеобщего здоровья и достижения целей систем здравоохранения, где определенное место является своеобразным индикатором конкурентоспособности страны. К числу таких показателей относятся: индекс человеческого развития (ИЧР), disability-adjusted life years (DALY – число лет жизни, скорректированных с учетом нарушения здоровья); quality adjusted life years (QALY – годы жизни, скорректированные по их качеству); disability adjusted life expectancy (DALE – продолжительность жизни с учетом нездоровья); healthy life expectancy (HALE – продолжительность здоровой жизни).

В настоящее время выделено большое количество факторов, влияющих на состояние здоровья населения. В данном исследовании была разработана концептуальная модель взаимосвязи различных факторов и медико-демографических процессов. Она позволяет обеспечить системный подход к определению фактических причин возникновения проблем, т. е. причин, влияющих на ухудшение состояния здоровья населения (рис. 1). Таким образом, в данной работе использовался междисциплинарный, многоуровневый подход, основанный на применении социально-экономических, медицинских, экологических и экономико-математических методов для исследования состояния здоровья населения.

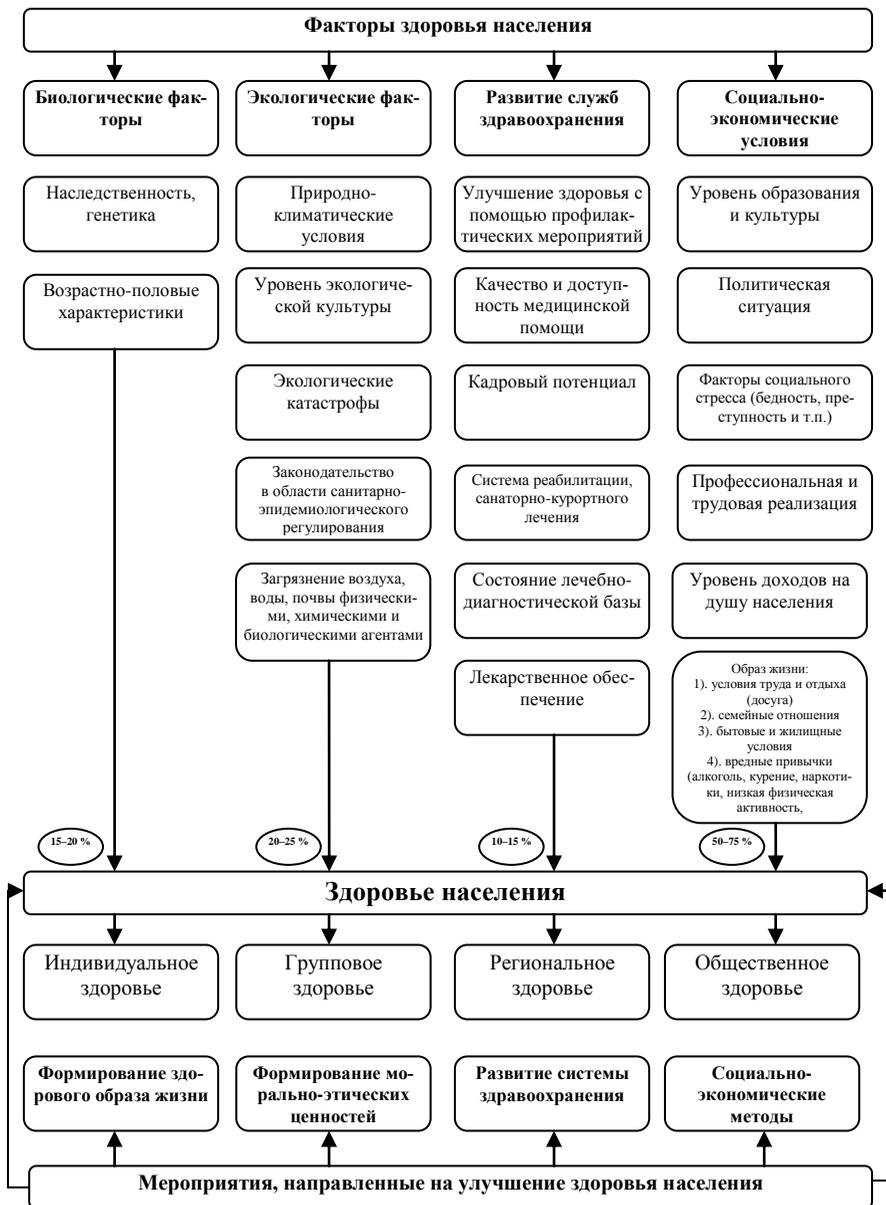


Рис 1. Концептуальная модель влияния различных факторов на медико-демографические процессы

**В главе II «Сравнительный анализ демографических и социально-экономических показателей» с помощью методов математической статистики исследованы основные социально-экономические и медико-демографические показатели (продолжительность жизни, уровень смертности, заболеваемость по отдельным группам и классам болезней) в мире, Российской Федерации, Северо-Западном федеральном округе и Республике Карелия. Построены тренды, характеризующие неблагоприятные тенденции медико-демографического развития.**

Важнейшей характеристикой общественного здоровья населения можно считать показатель ожидаемой продолжительности предстоящей жизни (ОПЖ). Все большее число европейских стран и США одной из основных задач политики в области здравоохранения ставят увеличение числа лет здоровой жизни, откорректированных с учетом здоровья населения (ОПЗЖ, HALE). Этот новый показатель позволяет оценить, в какой степени ожидаемая продолжительность жизни сопровождается повышением уровня здоровья. Мировой опыт свидетельствует, что в странах с высоким уровнем материального благосостояния продолжительность жизни людей на десять – пятнадцать и более лет выше, чем в странах, где господствует бедность. Различия в развитых странах и в России по показателю ожидаемой продолжительности жизни для мужчин составляют 14–18 лет, а для женщин 6–10 лет.

Проведенный регрессионный анализ показывает, что ОПЖ и ОПЗЖ (HALE) растет по мере увеличения ВНД на душу населения и общих расходов на здравоохранение на душу населения, однако с убывающей скоростью: наиболее высокие уровни ВНД на душу населения связаны лишь с умеренным ростом ожидаемой продолжительности жизни и могут быть описаны логарифмической функцией регрессии (рис. 2).

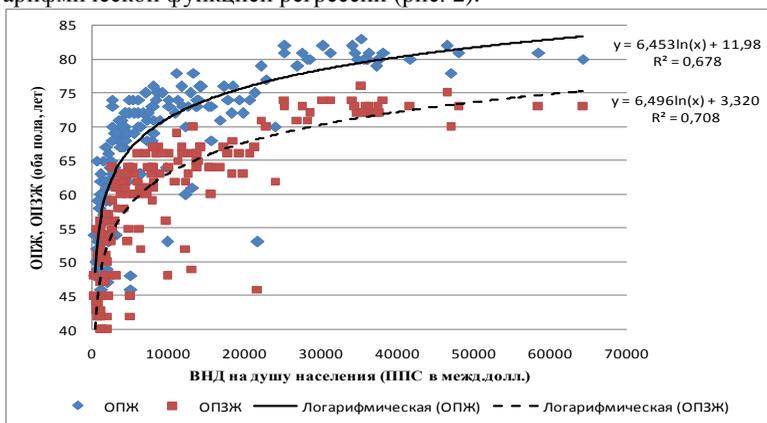


Рис. 2. Взаимосвязь ОПЖ и ОПЗЖ (HALE) (оба пола, лет) и ВНД на душу населения (ППС в межд. долл.) для 163 стран мира

Государственной стратегически важной для России задачей, вышедшей на первый план, является сохранение человеческого потенциала, стабилизация численности населения и создание условий для ее роста. Демографическая ситуация в стране на сегодняшний день одна из самых сложных в мире. Численность постоянного населения Российской Федерации на 1 января 2012 г. составляла 143,1 млн. человек, из которых 105,7 млн. человек (73,9 %) – горожане, и 37,4 млн. человек (26 %) – сельские жители. За период с 1990 по 2011 г. население сократилось на 5,3 млн. человек (рис. 3).

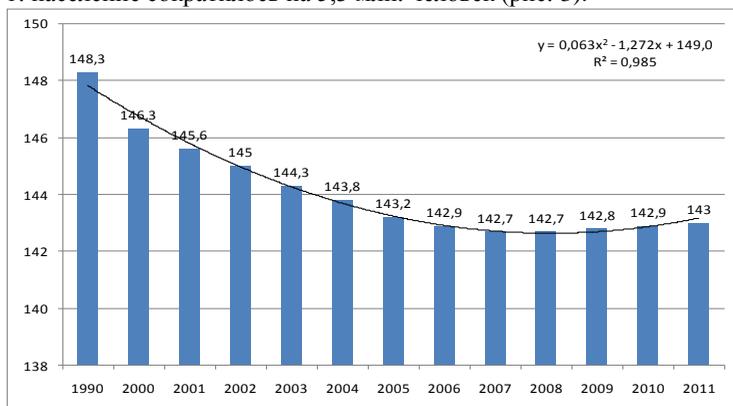


Рис. 3. Динамика изменения численности населения России в 1990–2011 гг. (млн. чел., оценка на конец года)

Если мы не сможем в ближайшее 5–7 лет радикально изменить тренд смертности и нездоровья, то в силу инерционности демографических процессов кризис не будет преодолен даже к середине XXI века. Основная причина такой медико-демографической ситуации связана с социально-экономическими факторами, с особенностями системного кризиса, охватившего все стороны жизнедеятельности населения России. Вместе с тем 2008–2011 гг. отмечены позитивными тенденциями, которые обусловлены воздействием принятых в 2007 г. правительственных решений в области демографической политики, но их эффективность будет существенным образом зависеть от продолжительности их влияния на демографические процессы.

Низкая рождаемость наблюдается во многих развитых странах, поэтому главный фактор естественной убыли – это непомерный рост смертности. Коэффициент смертности в России остается самым высоким в Европе и создает колоссальный разрыв между рождаемостью и смертностью, который выливается в депопуляцию страны. Существует определенная зависимость между уровнями смертности и показателями социально-экономического развития в стране и регионах. Однако серьезные проблемы в России, как отмечает Н. М. Римашевская, связаны не только с численностью, но и с качеством населения, с состоянием его генофонда как основы развития общества и государства.

Достаточно взглянуть на физическое, психическое и социальное здоровье людей, на изменение их морально-нравственных ориентиров.

Оценки физического здоровья показывают, что заболеваемость за последнее пятилетие возросла по большинству типов болезней, а среди причин нездоровья особо острыми стали: социальные стрессы, ухудшение условий жизни и питания, кризис системы здравоохранения. Первичная заболеваемость населения за период с 1992 по 2011 г. выросла на 20 %. Рост заболеваемости и смертности обусловлен заметным увеличением числа случаев болезней органов дыхания, сердечно-сосудистых, онкологических заболеваний, а также последствий воздействия внешних причин (травм, отравлений и суицидов). Стало больше нарушений здоровья при родах и в послеродовом периоде. Рост заболеваемости можно было бы объяснить степенью развития системы здравоохранения, профилактической медицины, если бы не столь значительный уровень смертности по многим группам и классам болезней. Отмечается дифференциация территорий Российской Федерации по уровню заболеваемости населения. Наиболее высокие значения этого показателя зарегистрированы в Северо-Западном и Приволжском федеральных округах.

Показатели общественного здоровья целесообразно анализировать не только в целом для России, но также для отдельных ее округов и регионов. Специфика РФ такова, что существует значительная неоднородность в социально-экономических, политических, экологических и природно-климатических условиях региональных структур, в рамках рассматриваемой проблемы в качестве региональных подразделений были изучены регионы Северо-Западного федерального округа (СЗФО) и Республики Карелия (РК). Было установлено, что общественное здоровье в СЗФО характеризуется как пониженное. В пределах СЗФО можно выделить зону медико-демографического неблагополучия, которую образуют Псковская, Новгородская и Ленинградская области, здесь уровень общественного здоровья оценивается как плохой. На существующую демографическую ситуацию в Республике Карелия важное влияние оказали социально-экономические процессы, происходящие в России в ходе многочисленных реформ. Республика вступила в качественно новый этап своего развития – депопуляцию. Смертность в республике стала почти вдвое превышать рождаемость, что привело к естественной убыли населения.

*В диссертации была исследована медико-демографическая ситуация в России, Республике Карелия и Финляндии, выявлены причины существенных различий в состоянии здоровья, продолжительности жизни и уровне смертности населения трех территорий: исторические, социально-экономические, экономико-географические, социально-медицинские и инновационные. Определены приоритеты региональной социальной политики.*

По природно-климатическим условиям и географическому положению Республика Карелия и Финляндия очень похожи, однако в социально-

экономических и демографических показателях наблюдаются существенные различия (табл. 1).

Таблица 1

**Сравнительная характеристика России, Республики Карелия и Финляндии**  
(демографические и социально-экономические показатели, данные за 2009 и 2010 гг.)

№	Показатель	Финляндия	Россия	Карелия
1	Среднегодовая численность населения, оба пола (тыс. чел., 2010)	5363,3	142958	645,7
2	Коэффициент рождаемости на 1000 чел. (2009)	11,3	12,4	12,1
3	Коэффициент смертности на 1000 чел. (2009)	9,35	14,1	16,3
4	Естественный прирост населения на 1000 чел. (2009)	1,97	-1,8	-4,2
5	Доля городского населения (% , 2010)	85,09	73,17	76,5
6	Средняя плотность населения (чел. на кв. км.)	15,9	8,4	3,8
7	Валовой внутренний продукт (ВВП), ППС\$ на душу населения (2009)	35265,4	18932,1	–
8	Индекс человеческого развития (ИЧР), ПРООН (2010)	0,88	0,751	–

В докладе ООН о качестве жизни человека за 2011 г. страны делятся на четыре группы: к первой относятся государства с очень высоким уровнем развития, ко второй – с высоким уровнем развития, к третьей – со средним уровнем и к четвертой – страны с низким уровнем развития. Финляндия в этом рейтинге входит в группу с очень высоким уровнем развития (22 место). Россия находится посередине списка стран с высоким уровнем развития – на 66-м месте. Ожидаемая продолжительность жизни в Финляндии на 11,4 года больше, чем в России, и на 13,6 года выше, чем в Карелии. В РК регистрируется в 2,6 раза больше смертей (на 100 тыс. чел. населения), чем в Финляндии. Таким образом, представленные результаты позволяют выделить основные факторы, определяющие существенные различия в медико-демографической ситуации трех территорий: России, Карелии и Финляндии.

*1. Исторические факторы.*

В XX веке Россия пережила несколько демографических кризисов, образование которых связывают со следующими событиями: Первая мировая война (1914–1918), Гражданская война (1917–1922); голод (1932–1933), коллективизация и массовые репрессии (1930–1953); Вторая мировая война, депортации народов, послевоенный голод. По мнению демографа А. Вишневого, общие прямые и косвенные демографические потери России за XX век в результате войн, голода, репрессий, экономических и социальных потрясений оцениваются в 140–150 млн. человек. Финляндия также

переживала периоды политической и социально-экономической нестабильности в XX веке: Гражданская война (1918), Вторая мировая война, однако потрясения не имели такого масштаба и демографических последствий для населения Финляндии, какие пережила Россия.

#### *2. Социально-экономические факторы.*

Социально-экономические факторы в современной России связаны со словом прежней социальной модели общества (отказ от социализма – общества всеобщей социальной защищенности), коренными экономическими реформами, ухудшением среды обитания, снижением уровня жизни, отсутствием возможности содержать семью и детей, социальным неравенством. Население России (в том числе и Карелии) живет в ситуации постоянных социальных стрессов, вызванных изменениями политических и социально-экономических условий, тогда как Финляндия не переживала периода переходной экономики и трансформации социальной модели общества.

#### *3. Экономико-географические факторы.*

Если сравнивать Карелию и Финляндию, то Финляндия более интегрирована в мировую экономику. Географическое положение страны выгоднее с точки зрения транспортных потоков, включения в мировые торговые связи (граничит с Россией, Швецией, Норвегией и Эстонией). Финляндия сравнительно небольшая по размерам страна с более освоенными территориями и ресурсами, не столь значительными расходами на оборону и органы управления. Карелию во времена царской России называли «подстоличной Сибирью», ближней окраиной Руси. Сейчас это приграничный регион с развитыми внутренними и внешними связями. Однако Карелия в основном выступает как поставщик ресурсов в Финляндию. Почти весь экспорт необработанной древесины из Карелии направляется в Финляндию. Карелия экспортировала в Финляндию до 80 % заготавливаемой древесины. Фактически западная часть региона стала частью финского лесного кластера, поставляя сырье для финских лесоперерабатывающих предприятий. Лишь в последние несколько лет в Карелии появились современные деревообрабатывающие производства, несколько выросли поставки пиломатериалов и другой продукции из древесины в Финляндию.

#### *4. Социально-медицинские факторы.*

Социально-медицинские факторы в России и Карелии связаны с резким снижением качества жизни и здоровья населения, асоциальными формами поведения (наркоманией и алкоголизмом), повышением смертности, недостаточной государственной политикой в области общественного здравоохранения. В Финляндии общие расходы на здравоохранение на душу населения более чем в три раза превышают таковые в России, разработаны специальные программы здорового образа жизни (санитарное просвещение), включающие развитие физкультуры и спорта, борьбу с курением, меры по ограничению потребления алкогольных напитков. В нашей стране аналогичные программы пока не дают значительного позитивного эффекта.

### 5. *Инновационное развитие.*

Финляндия – одна из ведущих держав в развитии национальной инновационной системы. В стране наблюдается быстрый экономический рост, связанный с развитием обрабатывающих производств, а также сектора информационных и коммуникационных технологий. В Финляндии высокий уровень взаимодействия между предприятиями, научно-техническими центрами и университетами. Экономика России и Республики Карелия носит в основном сырьевой характер. Необходима модернизация всей экономической системы нашей страны, переход на инновационный путь развития, увеличение роли человеческого потенциала.

Таким образом, демографическая ситуация на сегодняшний день имеет серьезные социально-экономические и политические последствия, которые будут влиять на медико-демографические тенденции и развитие российского общества на протяжении всего XXI века. Резкое сокращение численности и качества населения в 1990-х гг. по своей глубине и продолжительности близко к тому, что характерно для послевоенного периода. Характеристика современной медико-демографической обстановки указывает на необходимость проведения широкого круга социально-экономических мероприятий, направленных на существенное улучшение условий жизнедеятельности всех групп населения.

**В главе III «Моделирование влияния социально-экономических и экологических факторов на медико-демографические тенденции»** выполнена комплексная количественная оценка факторов, влияющих на состояние общественного здоровья. Выявлено, что на продолжительность жизни как основной индикатор состояния здоровья населения существенное влияние оказывает система взаимосвязанных социально-экономических и медицинских показателей, а также факторов социального стресса. Для оценки совместного влияния факторов была разработана база данных, включающая в себя следующие блоки: медико-демографические показатели, экология и природно-климатические условия, социально-экономическое развитие, доступность медицинских услуг, социально-демографический состав населения, социальный стресс.

На состоянии здоровья индивидуума влияет множество разнообразных рисков: генетических, биологических, социально-экономических, экологических. Понимание и оценка факторов, влияющих на медико-демографические тенденции, особенно важна с позиции управления социально-демографическими и экономическими процессами, а также формирования качества человеческого потенциала. Многие исследователи пытались дать не только качественную, но и количественную характеристику силы влияния различных факторов на здоровье. В материалах ВОЗ указывается, что в совокупном влиянии на здоровье населения образу жизни отводится 50 %, среде обитания – 20 %, наследственности – 20 %, качеству медико-санитарной помощи – 10 %. Согласно расчетам Ю. П. Лисицына, первое место среди фак-

торов риска занимает образ жизни (50–57 %), примерно 15–20 % приходится на наследственные факторы и загрязнение окружающей среды и 10–15 % отводится работе органов и учреждений здравоохранения. В свою очередь восточная медицина к факторам, составляющим здоровье, относит: образ мыслей (70 %), образ жизни (20 %), образ питания (10 %).

Даже в медицинской среде отношение к здоровью и здоровому образу жизни вызывает тревогу. В нашем опросе «Здоровье и здоровый образ жизни» приняли участие 100 студентов 5-го курса медицинского факультета ПетрГУ. Целью исследования была оценка собственного здоровья и отношение к здоровому образу жизни респондентов. Примечательно то, что студенты-медики к завершению обучения имеют высокую осведомленность по исследуемой тематике, однако это далеко не всегда коррелирует с практикой здорового образа жизни. Состояние собственного здоровья респонденты оценили как нормальное в подавляющем большинстве, однако 27 человек имеют плохое здоровье, что является значимым показателем для молодого контингента (средний возраст 21–22 года). Лишь 14 человек указали на то, что не болеют вовсе. Ряд вопросов был посвящен вредным привычкам, как то: курение, употребление спиртных напитков и наркотиков. 49 человек, т. е. практически половина выборки, имеют вредные привычки. При высокой загруженности студентов обращает на себя внимание предпочтение проведению свободного времени в техногенном формате: телевидение, компьютер, сотовый телефон. У подавляющего большинства около часа времени затрачивается на сотовый телефон и от часа до трех – на Интернет. 26 человек в Интернете проводят более трех часов. Таким образом, согласно данной выборке лишь незначительная часть студентов ведет здоровый образ жизни.

Для того чтобы выделить факторы, которые оказывают существенное влияние на состояние общественного здоровья населения России, была разработана специальная система хранения данных, включающая в себя на первоначальном этапе 50 показателей. Информация по 80 субъектам Российской Федерации (из рассмотрения были исключены автономные округа в связи с отсутствием некоторых важных экономических индикаторов для этих территорий) за 2005–2011 гг., по данным Госкомстата, была сформирована в виде специальной системы, состоящей из следующих блоков: социально-демографический состав населения, экология и природно-климатические условия, социально-экономическое развитие, доступность медицинских услуг, медико-демографические показатели, социальный стресс.

На втором этапе исследования, на основании предварительного анализа, были отобраны наиболее важные признаки, которые оказались разбиты на группы таким образом, чтобы внутри группы факторов корреляция была достаточно высокая, а между группами низкая. Одним из методов, позволяющих провести такую операцию, является метод корреляционных плеяд. Построение корреляционных плеяд помогло выделить две основные группы признаков: социально-экономические показатели и факторы социального стресса.

Остальные индикаторы представляют одиночные группы признаков. Следует отметить, что полученные плеяды не дублируют блоки разработанной специальной системы хранения данных. Соответственно в регрессионную модель целесообразно включать факторы из разных плеяд или одиночные признаки, что и было выполнено в дальнейших исследованиях.

Как правило, на значение показателя ОППЖ (основного индикатора состояния здоровья населения) оказывает влияние не только каждый фактор в отдельности, а их совокупность. Поэтому целесообразно воспользоваться многофакторным статистическим анализом для установления такой взаимосвязи (регрессионным анализом по панельным данным с использованием модели с фиксированными эффектами). В таблице 2 представлен пример такой зависимости.

Таблица 2

**Регрессия с фиксированным эффектом для ОППЖ, социально-экономических факторов и показателей социального стресса для регионов России (R-sq: within = 0,7972)**

ОППЖ (лет)	Оценка коэффициентов	Стандартное отклонение	t-статистика Стьюдента	Уровень значимости (P> t )	95% доверительный интервал	
Логарифм ВРП на душу населения (руб)	3,112326	0,2238537	13,90	0,000	2,672218	3,552433
Удельный вес городского населения (%)	0,107198	0,0527399	2,03	0,043	0,003509	0,210887
Численность населения с денежными доходами ниже прожиточного минимума (%)	-0,024771	0,0148445	-1,67	0,096	-0,05395	0,004413
Численность врачей на 10 тыс. чел.	0,054183	0,0267221	2,03	0,043	0,001646	0,10672
Прерывание беременности (аборт) – на 1000 женщин 15–49 лет	-0,017017	0,0042975	-3,96	0,000	-0,02546	-0,00856
Коэффициент миграционного прироста на 10 тыс. чел.	0,006672	0,0018499	3,61	0,000	0,003035	0,010309
Уровень зарегистрированных преступлений на 100 тыс. чел.	-0,000402	0,0001224	-3,29	0,001	-0,00064	-0,00016
Психические расстройства и расстройства поведения (численность больных, состоящих на учете в ЛПУ, на 100 тыс. чел.)	-0,002403	0,0005169	-4,65	0,000	-0,00342	-0,00138
Соотношение браков и разводов (на 1000 браков приходится разводов)	-0,001571	0,0009235	-1,70	0,090	-0,00338	0,000243
Константа	26,22725	4,549636	5,76	0,000	17,28244	35,17206

На макроуровне здоровье определяется общим развитием, экономическим, социальным и политическим потенциалом страны. В качестве наиболее общего индикатора, характеризующего ее возможности и мощь, выступает величина валового внутреннего продукта (ВВП) в расчете на душу населения. От объема ВВП зависят: экономические, социальные и экологические условия жизни в стране; развитость и технологический уровень здравоохранения как отрасли оказания медицинских услуг; условия, уровень и качество жизни населения, распределение валового внутреннего продукта. В свою очередь экономическое развитие регионов характеризует показатель ВРП на душу населения, который влияет на уровень оплаты труда и социальной поддержки населения, а, следовательно, и на масштабы распространения бедности. Регрессионный анализ позволил подтвердить сохраняющуюся в России взаимосвязь ОППЖ с основным показателем экономического развития регионов (ВРП на душу населения), коэффициент детерминации для регрессии с фиксированным эффектом составил 0,7972 (табл. 2).

В то же время положительный коэффициент в регрессионной модели наблюдается между ОППЖ и численностью врачей на 10 тыс. чел. населения. Данный факт еще раз свидетельствует о важности медицинской помощи. В последнее время появились данные, говорящие о том, что здравоохранение оказывает более существенное воздействие на общественное здоровье, чем отводимые ему ранее 10–15 %. В настоящее время расходы на медицинское обеспечение в нашей стране существенно возросли. Однако существует неравенство возможностей населения в получении качественной и своевременной медицинской помощи, особенно в разрезе «город – село»

В современном обществе стрессовые ситуации население испытывает ежедневно. ООН считает стресс «чумой XXI века». Стрессовые ситуации способствуют развитию серьезных психических проблем, таких как тревожные, невротические и депрессивные расстройства, которые значительно снижают качество жизни граждан. Социальный стресс – социальное напряжение, требующее многообразных приспособительных реакций, сложного уравновешивания в системах социального поведения, взаимодействия и т. д. Наиболее неблагоприятными в отношении угрозы срыва адаптивных реакций и развития патологии являются очень долго (в течение нескольких лет) действующие воздействия стрессовых факторов малой интенсивности. Накапливаясь, они дают скрытый кумулятивный эффект, истощают адаптационные резервы организма, приводят к нарушению нейрогуморальных механизмов адаптации. Человеческий организм переносит их гораздо хуже, чем острые воздействия стресса большой интенсивности. Изменения в социально-экономической и политической ситуации послужили причиной сильного социального стресса, который переживает население России. Произошла глубинная психологическая реакция отторжения, сопровождающая снижением продолжительности жизни.

Особую роль в формировании социального стресса создает существующее в нашей стране социальное неравенство. В данной модели этот фактор представлен показателем – численность населения с денежными доходами ниже прожиточного минимума (%). Одна из основных проблем современной России – огромный разрыв между бедными и богатыми. Низкая заработная плата большинства трудящихся, высокий уровень безработицы не способствуют улучшению здоровья.

Не менее актуальна и проблема заболеваемости психическими расстройствами. Данный факт подтверждается отрицательными коэффициентами регрессии между ОППЖ и контингентами таких больных (на 100 тыс. человек населения), состоящих на учете в ЛПУ (табл. 2). Увеличение числа психических расстройств и алкоголизация населения представляют собой реакцию на тот круг обстоятельств, в которых оказался российский человек: безработица, низкая социальная защищенность, теневая экономика и коррупция – все это усиливает стрессовые ситуации.

Показатель ОППЖ также связан с прерыванием беременности – абортами (на 1000 женщин в возрасте 15–49 лет). Прерывание беременности (аборты) наносит большой вред здоровью женщин и оказывает отрицательное влияние не только на ОППЖ женщин, но и на величину этого показателя в среднем по населению. Большое число аборт объясняется главным образом нежеланием женщин иметь детей в условиях нестабильной социально-экономической ситуации и необходимостью делать трудовую карьеру.

В данных исследованиях построение регрессии с фиксированными эффектами по панельным данным позволило установить, что снижение ОППЖ вызвано ростом стрессов, обусловленных переходом к рыночной экономике. Падение продолжительности жизни по регионам России напрямую связано с показателями повышения стресса, которые можно количественно измерить: численностью населения с денежными доходами ниже прожиточного минимума (%), прерыванием беременности (абортами) – на 1000 женщин 15–49 лет, коэффициентом миграционного прироста на 10 тыс. чел. населения, уровнем зарегистрированных преступлений на 100 тыс. чел. населения, психическими расстройствами и расстройствами поведения (численностью больных, состоящих на учете в ЛПУ, на 100 тыс. чел.) и соотношением браков и разводов (на 1000 браков приходится разводов) (табл. 2).

На региональном уровне для Северо-Западного федерального округа и Республики Карелия основные выявленные тенденции сохраняются. На значение показателя ОППЖ оказывают существенное влияние следующие факторы: ВРП на душу населения (руб.), среднедушевые денежные доходы населения (руб.) и численность населения с денежными доходами ниже величины прожиточного минимума (%).

Существуют два подхода, направленных на борьбу со стрессовыми состояниями: личностный и социальный. Личностный подход ориентирован на предотвращение и снятие состояние стресса у конкретного индивида. Соци-

альный подход направлен на решение комплекса социально-экономических проблем, вызывающих состояние социального стресса в общественной жизни региона или страны.

Таким образом, построенные модели показали, что состояние здоровья населения связано в большой мере с социально-экономическими проблемами, с уровнем материального благосостояния, доходами семьи, бедностью, которые влекут за собой трудности в обеспечении семьи качественным питанием, плохие жилищные условия, проблемы при реализации принципов самосохранительного поведения в обществе. Для стабилизации медико-демографических процессов необходимо повышение уровня и качества жизни населения.

*В работе с использованием методов математической статистики построены рейтинговые оценки и типология районов Республики Карелия по показателям «качество населения» и «социо-эколого-экономические характеристики», которые позволяют определить приоритетные направления социально-экономической политики для территорий, получивших высокую, среднюю и низкую рейтинговую интегральную оценку.*

Представление о качестве населения складывается на основании следующих данных: медико-демографических индикаторов (рождаемость, смертность, заболеваемость, ожидаемая продолжительность жизни); уровня образованности (доля населения со средним и высшим образованием, средняя продолжительность срока обучения), уровня квалификации. В данном исследовании был сделан акцент именно на медико-демографических индикаторах как наиболее значимых показателях «качества населения», отражающих физическое, психическое и социальное здоровье нации. Построение рейтинговых оценок территорий по показателю «качество населения» с целью принятия социально-экономических и политических решений для стабилизации и улучшения сложившейся ситуации на региональном уровне представляет собой актуальную задачу. В диссертационной работе была использована статистическая методика построения рейтинговых оценок территорий, предложенная С. А. Айвазяном. Остановимся на основных этапах при проведении расчетов и полученных результатах.

*Этап 1.* В результате проведения предварительного анализа для построения рейтинговых индексов «качество населения» и «социо-эколого-экономические характеристики» были выбраны индикаторы, представленные в таблице 3 (апостериорный набор частных критериев, данные за 2011 г.).

*Этап 2.* На втором этапе исследования была произведена унификация измерительных шкал всех анализируемых переменных, которая выполнялась следующим образом:

1. Если исходный показатель (частный критерий)  $x$  связан с анализируемым интегральным свойством «качества населения» и «социо-эколого-экономических характеристик» монотонно возрастающей зависимостью (т. е. чем больше значение  $x$ , тем выше качество), то зна-

чение соответствующей унифицированной переменной  $\tilde{x}$  вычисляется по формуле:

$$\tilde{x} = \frac{x - x_{\min}}{x_{\max} - x_{\min}} \cdot N, \quad (1)$$

где  $x_{\min}, x_{\max}$  – наименьшее (самое худшее) и наибольшее (самое лучшее) значение исходного показателя.

Таблица 3

**Система показателей для построения интегральных рейтинговых оценок**

Название блока	Показатели
Первый блок «качество населения»	Число умерших на 1000 чел.
	Естественный прирост на 1000 чел.
	Младенческая смертность на 1000 родившихся живыми
	Смертность от инфекционных и паразитарных болезней (на 100 тыс. чел.)
	Смертность от новообразований (на 100 тыс. чел.)
	Смертность от болезней системы кровообращения (на 100 тыс. чел.)
	Смертность от болезней органов дыхания (на 100 тыс. чел.)
	Смертность от болезней органов пищеварения (на 100 тыс. чел.)
	Смертность от врожденных аномалий (на 100 тыс. чел.)
	Смертность от внешних причин (на 100 тыс. чел.)
Второй блок «социо-эколого-экономические характеристики»	Среднемесячная номинальная заработная плата (руб.)
	Обеспеченность населения жильем на одного жителя (кв. м.)
	Обеспеченность легковыми автомобилями (на тыс. чел.)
	Обеспеченность больничными койками (на 10 тыс. чел.)
	Обеспеченность врачами (на 10 тыс. чел.)
	Обеспеченность средним медицинским персоналом (на 10 тыс. чел.)
	Количество загрязняющих веществ от всех стационарных источников (тыс. тонн)

2. Если исходный показатель (частный критерий)  $x$  связан с анализируемым интегральным свойством «качества населения» и «социо-эколого-экономических характеристик» монотонно убывающей зависимостью (т. е. чем больше значение  $x$ , тем ниже качество), то значение соответствующей унифицированной переменной  $\tilde{x}$  вычисляется по формуле:

$$\tilde{x} = \frac{x_{\max} - x}{x_{\max} - x_{\min}} \cdot N, \quad (2)$$

где  $x_{\min}, x_{\max}$  – наименьшее (самое худшее) и наибольшее (самое лучшее) значения исходного показателя, при этом принимается  $N = 10$ .

Этап 3. Методика построения интегральных индикаторов по блокам «качество населения» и «социо-эколого-экономические характеристики» включала в себя несколько вычислительных процедур:

1. Реализация метода главных компонент по значениям частных критериев апостериорного набора показателей. Результаты представлены в таблицах 4, 5.

Таблица 4

**Метод главных компонент для первого блока «качество населения»**

Номер главной компоненты ( $j$ )	Собственные значения ( $\lambda_j^{(1)}$ )	% вариации, объясненной главной компонентой	Накопленный % объясненной вариации
1	4,06	40,64	40,64
2	1,91	19,06	59,70

Таблица 5

**Метод главных компонент для второго блока «социо-эколого-экономические характеристики»**

Номер главной компоненты ( $j$ )	Собственные значения ( $\lambda_j^{(2)}$ )	% вариации, объясненной главной компонентой	Накопленный % объясненной вариации
1	2,46	35,08	35,08
2	2,21	31,60	66,68

Для показателя накопленный % объясненной вариации выбрано пороговое значение 55 %, поэтому были отобраны две главные компоненты для первого и второго блоков переменных. Вычисления проведены в модуле «Факторный анализ» статистической программы Statistica 6.0.

2. Формирование блочных частных критериев и их весовых коэффициентов для синтетических категорий. Так как на предыдущем этапе были отобраны две главные компоненты для блочных критериев «качество населения» и «социо-эколого-экономические характеристики», то каждый блок содержит два подблока частных критериев. Разбиение признаков частных критериев по подблокам осуществлялось на основе значений собственных векторов. Число признаков в  $j$ -м подблоке обозначено  $p_j$ ,  $j=1,2$ . Так, для первого подблока блока «качество населения»  $p_1 = 6$ , а для второго –  $p_2 = 4$ . Весовые коэффициенты  $w_s(j)$  для  $s$ -го частного критерия  $j$ -го подблока определяются по компонентам  $c_{1s}(j)$  первого собственного вектора  $C_1(j) = (c_{11}(j), c_{12}(j), \dots, c_{1p_j}(j))$  ковариационной матрицы апостериорного набора унифицированных частных критериев  $(\tilde{x}^{(1)}(j), \tilde{x}^{(2)}(j), \dots, \tilde{x}^{(p_j)}(j))$  по формуле:

$$w_s(j) = \begin{cases} c_{1s}(j) / \sum_{v=1}^{p_j} c_{1v}(j), & \text{если все } c_{1v}(j), v=1, p_j, \text{ одного знака;} \\ c_{1s}^2(j) & \text{в противном случае.} \end{cases} \quad (3)$$

3. Значение блочного индекса  $y_i(j)$ ,  $j=1,2$  для  $i$ -ой ( $i = \overline{1,18}$ ) территории каждой из синтетических категорий «качество населения» и «социо-эколого-экономические характеристики» вычислялось по формуле:

$$y_i(j) = \sum_{s=1}^{p_j} w_s(j) \cdot \tilde{x}_i^{(s)}(j), \quad (4)$$

где  $\tilde{x}_i^{(s)}(j)$  – унифицированное значение  $s$ -го частного критерия  $j$ -го блока для  $i$ -территории, а  $w_s(j)$  – весовые коэффициенты, определенные по формуле (3). Так, например, для блока «качество населения» при  $j=1$  значение  $p_j = 6$ , а при  $j = 2$  значение  $p_j = 4$ . Соответственно мы получим два подблока индексов для 18 районов Республики Карелия –  $y_i(1), y_i(2)$ ,  $i = \overline{1,18}$ . Аналогичные рассуждения верны для блока «социо-эколого-экономических характеристик».

*Этап 4.* Построение сводного интегрального индикатора для анализируемых синтетических категорий «качество населения» и «социо-эколого-экономические характеристики». На данном этапе переходим от  $k(l)=2$  подблочных индексов данной ( $l$ -й) синтетической категории  $y^{(l)}(1), y^{(l)}(2), \dots, y^{(l)}(k(l))$  к одному сводному интегральному индикатору – скалярному измерителю этой синтетической категории  $\widehat{y}^{(l)}$  ( $l=1,2$ ):

$$\widehat{y}_i^{(l)} = N - \left[ \sum_{j=1}^{k(l)} q_l(j) (y_i^{(l)}(j) - N)^2 \right]^{1/2}, \quad (5)$$

где  $q_l(j) = \frac{\tilde{\lambda}_j^{(l)} \cdot s_j^2(j)}{\sum_{v=1}^{k(l)} \tilde{\lambda}_v^{(l)} \cdot s_v^2(v)}$ ,  $s_{(l)}^2(j) = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (y_i^{(l)}(j) - \bar{y}^{(l)}(j))^2$ ,  $\bar{y}^{(l)}(j) = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n y_i^{(l)}(j)$ ,  $\tilde{\lambda}_j^{(l)} = \frac{\lambda_j^{(l)}}{\sum_{v=1}^2 \lambda_v^{(l)}}$ ,

$n = 18$  (число районов РК),  $j$  – номер подблока  $l$ -го блока,  $l = 1,2$  (блоки «качество населения» и «социо-эколого-экономические характеристики»),  $N = 10$  (эталонное значение).

*Этап 5.* Построение единого сводного интегрального индикатора для синтетической категории высшего уровня общности  $\widehat{y}^{св.}$  по сводным индексам «качество населения» и «социо-эколого-экономические характеристики» для  $i$ -ой территории, осуществляется по той же методике, что и построение по блочным индексам, а именно:

$$\widehat{y}_i^{св.} = N - \left[ \sum_{j=1}^2 \tilde{q}_l (\widehat{y}_i^{(l)} - N)^2 \right]^{1/2}, \quad (6)$$

$$\text{где } \tilde{q}_i = \frac{\tilde{\lambda}^{(i)} \cdot \tilde{s}_i^2}{\sum_{l=1}^2 \tilde{\lambda}^{(l)} \cdot \tilde{s}_l^2}, \quad \tilde{\lambda}^{(i)} = \sum_{j=1}^{k(i)} \tilde{\lambda}_j^{(i)}, \quad \tilde{s}_i^2 = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (\hat{y}_i^{(i)} - \bar{y}^{(i)})^2, \quad \bar{y}^{(i)} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \hat{y}_i^{(i)}.$$

Результаты расчетов по формуле (6) и соответствующие ранговые места для РК представлены в таблице 6.

Таблица 6

**Сводная таблица индексов и ранговых мест по разделам «качество населения» и «социо-эколого-экономические характеристики»**

№	Регион	Сводный индекс «качество населения»	Место	Сводный индекс «социо-эколого-экономических характеристик»	Место	Интегральный индекс	Место
1	Петрозаводский	7,531	2	6,395	1	7,073	1
2	Костомукшский	9,373	1	4,300	4	6,552	2
3	Беломорский	3,403	15	4,135	6	3,655	14
4	Калевальский	4,368	10	4,223	5	4,316	6
5	Кемский	4,227	11	5,787	3	4,732	3
6	Кондопожский	5,122	5	3,923	9	4,662	5
7	Лахденпохский	4,922	8	2,826	12	4,086	9
8	Лоухский	2,677	17	4,120	7	3,158	16
9	Медвежьегорский	1,816	18	3,950	8	2,510	18
10	Муезерский	4,945	7	2,970	15	4,160	8
11	Олонецкий	3,065	16	1,787	18	2,582	17
12	Питкярантский	3,467	14	3,511	10	3,483	15
13	Прионежский	4,736	9	2,594	16	3,882	12
14	Пряжинский	4,076	12	5,959	2	4,673	4
15	Пудожский	4,951	6	2,760	14	4,073	10
16	Сегежский	5,242	4	2,791	13	4,243	7
17	Сортавальский	5,499	3	2,085	17	4,047	11
18	Суоярвский	3,789	13	3,460	11	3,669	13

Таким образом, первые ранговые места занимают Петрозаводский и Костомукшский городские округа, что вполне объяснимо с точки зрения социально-экономического развития этих территорий. В крупных городах республики лучше развита медицинская помощь, своевременно проводятся диагностика и профосмотры. Уровень и качество жизни на этих территориях значительно выше, чем в целом по республике. Последние ранговые места по сводному индексу занимают Лоухский, Олонецкий и Медвежьегорский районы. Эти районы можно охарактеризовать как особо проблемные по показателю «качество населения». Построенные рейтинговые оценки показателей «качество населения» и «социо-эколого-экономические характеристики» позволяют определить приоритеты социально-экономической политики как на региональном, так и на муниципальном уровне.

**В главе IV «Тренды смертности и заболеваемости по основным классам болезней» построены тренды смертности и заболеваемости по основным группам и классам болезней: системы кровообращения, новообразования (как проблемы экологии и старения населения), внешним причинам. Выполнена сравнительная оценка сердечно-сосудистой заболеваемости в России, Республике Карелия и Финляндии.**

В настоящее время болезни системы кровообращения (БСК) занимают первое место среди причин смерти в экономически развитых странах, в том числе и в России. В России за период с 1992 по 2003 г. смертность от сердечно-сосудистых заболеваний (ССЗ) увеличилась с 647 до 928 случаев на 100 тыс. населения, с 2003 г. наблюдается постепенное плавное снижение уровня ССЗ. В 2010 г. смертность населения России и Республики Карелия от БСК составила 806 и 871 случаев на 100 тыс. чел. соответственно. С 2000 по 2010 г. заболеваемость болезнями системы кровообращения (зарегистрировано больных с диагнозом, установленным впервые в жизни на 1000 человек населения) увеличилась на 52,6 %.

Рост смертности от БСК в РФ в последнее десятилетие обусловлен не столько «традиционными факторами риска», сколько происходящими взаимосвязанными и взаимообусловленными социально-экономическими изменениями в обществе. Более 70 % смертей от БСК и в РФ, и в странах Западной Европы, и в США происходит в возрасте старше 65 лет. В отличие от экономически развитых стран, в РФ за последнее десятилетие отмечено увеличение в структуре смертности от БСК доли лиц молодого возраста. 80 % смертей от сердечно-сосудистых заболеваний обусловлены ИБС и цереброваскулярными болезнями. По экспертным оценкам, до 20–25 % всех смертей от ССЗ в РФ связаны с прямым или косвенным (отсроченным) воздействием алкоголя.

В то же время последние несколько десятилетий проводились интенсивные медицинские исследования причин и механизмов неинфекционных болезней (НИЗ). Результаты этой работы однозначно выявили, что причинами НИЗ является нездоровый образ жизни или неблагоприятная физическая и социальная среда. Основные негативные факторы образа жизни: нездоровое питание, курение, отсутствие физической активности, чрезмерное потребление алкоголя и психосоциальный стресс.

После Второй мировой войны ССЗ стали настоящей чумой индустриальных стран Европы, а в Финляндии показатель смертности по этой причине был самым высоким. В Финляндии самая высокая смертность от ССЗ регистрировалась в провинции Северная Карелия. В 1971 г. Кардиологическая ассоциация Финляндии сформировала рабочую группу и сформулировала основные принципы проекта «Северная Карелия». Проект «Северная Карелия» был запущен в 1972 г. и продолжается в настоящее время. Он стал первым проектом по профилактике ССЗ на уровне целого сообщества.

В рамках проекта была разработана иерархия задач. Основными целями являлись: *на первом этапе проекта* (1972–1982) – снизить смертность от ССЗ среди местного населения Финляндии; *на втором этапе* (с 1982 г. и далее) – сократить смертность от основных хронических (неинфекционных) заболеваний и улучшить состояние здоровья местного населения. Промежуточные задачи были сформулированы следующим образом: снизить уровень основных факторов риска (курение, повышенный уровень холестерина и артериального давления) среди местного населения и усилить вторичную профилактику. При этом основное внимание уделялось социально-экономическим мероприятиям, направленным на изменение образа жизни (в особенности, питания и курения). Спустя 40 лет с запуска проекта «Северная Карелия» показатель смертности от ССЗ снизился в этом регионе на 85 %. А поскольку та же политика стала распространяться на всю страну, существенное снижение аналогичного показателя наблюдается и в остальных регионах Финляндии (рис. 4).

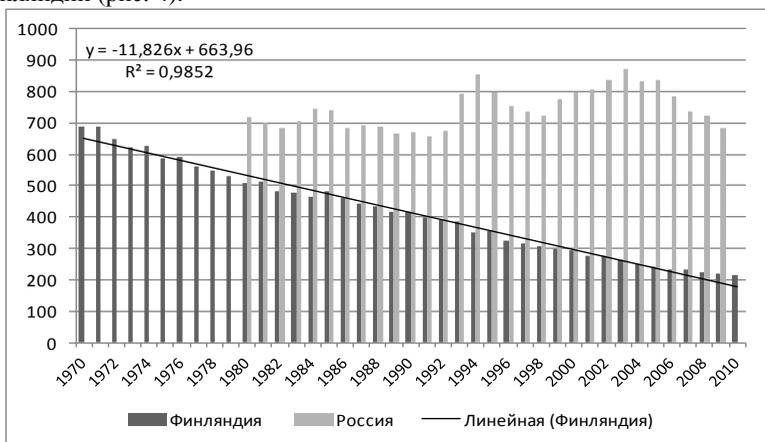


Рис. 4. Динамика смертности в Финляндии и России от болезней системы кровообращения на 100 тыс. населения

В последние 15–20 лет в России в Карелии (г. Питкяранта) разрабатывается программа по профилактике ССЗ и НИЗ. Питкяранта – это одна из региональных программ – CINDI-Россия. Речь идет о воспроизведении в российских условиях программы по плану финского успешного проекта «Северная Карелия». Программа осуществляется при тесном российско-финском сотрудничестве. За время работы достигнуто снижение распространения артериальной гипертензии на 10% среди мужчин и женщин Питкяранты.

*В работе выполнена оценка уровня онкологической заболеваемости в Республике Карелия: выявлены особенности злокачественных новообразований в регионе, основные локализации, возрастные характеристики, распре-*

*деление заболеваний по районам республики. Разработаны математические модели, методические рекомендации и программные системы для врачей-онкологов, которые позволяют повысить эффективность лечения злокачественных опухолей, определять весь спектр основных параметров терапии.*

Злокачественные новообразования – одна из основных причин смертности во всем мире. По данным ВОЗ, ежегодно в мире от злокачественных новообразований умирает более 7,5 миллионов человек, что составляет 13 % всех умерших. В Российской Федерации от злокачественных новообразований умирает более 295 тыс. человек – это почти 14 % от всех смертей (13,8 %). Онкология занимает второе место в списке причин смертности, после болезней системы кровообращения. При этом наблюдается тенденция роста заболеваемости злокачественными новообразованиями и смертности от них: ежегодный прирост показателя смертности в последние 10 лет колеблется в пределах 1,5 %, прирост показателя заболеваемости за последнее десятилетие достиг 14 % (14,3 %).

Частота появления онкологических заболеваний находится в прямой зависимости от возраста человека – в большинстве случаев онкопатологии подвержены люди старше 40 лет, однако некоторые типы опухолей встречаются у детей чаще, чем у взрослых. В Карелии, по данным ГУЗ «Республиканский онкологический диспансер» (РОД), 34 % случаев онкологических заболеваний, зарегистрированных впервые, установлено у лиц в возрасте от 40 до 59 лет, а 59 % – старше 60 лет.

За последние пять лет в Республике Карелия отмечается рост общей заболеваемости злокачественными новообразованиями на 20 %. При анализе структуры онкологической заболеваемости населения республики, по данным РОД, установлено, что в 2010 г. ведущими являлись новообразования следующих локализаций: *I место* – злокачественные новообразования легких (11,4 %); *II место* – злокачественные новообразования молочной железы (10,7 %); *III место* – злокачественные новообразования желудка (10,3 %); *IV место* – злокачественные новообразования ободочной кишки (7,4 %); *V место* – злокачественные новообразования прямой кишки (5,7 %).

Анализ распространенности злокачественных новообразований по районам республики позволяет выявить территории с наибольшей концентрацией населения, подверженного данному заболеванию, и служит одним из критериев санитарно-эпидемиологического неблагополучия. Наибольшее количество больных новообразованиями на тыс. человек населения наблюдается в Петрозаводске и Костомукше, Олонецком, Муезерском и Сортавальском районах, наименьшее – в Лоухском районе. Объяснением такого распределения могут служить несколько факторов.

*Доступность и качество медицинского обслуживания, а также своевременная диагностика онкологических заболеваний.* Качество медицинского обслуживания и ранняя диагностика играют важную роль в количестве выявленных случаев злокачественных новообразований. В крупных городах рес-

публики населению оказывается большой спектр медицинских услуг, проводится своевременная диагностика, профосмотры, активно работают специализированные центры. Доля выявленных случаев злокачественных новообразований (в %) при I–II стадиях болезни (ранняя диагностика) у населения Республики Карелия составила в 2010 г. 40,3% (данные РОД). Наблюдается корреляционная зависимость между количеством врачей на 10 тыс. человек и общей онкологической заболеваемостью по районам республики ( $R = 0,48$ ). Значительно выделяется г. Петрозаводск. Объяснением такой ситуации может служить наличие специализированного онкологического центра (РОД) в г. Петрозаводске, а также других крупных медицинских учреждений.

*Экологическая ситуация в районах республики.* Экологически обусловленную патологию техногенного происхождения на некоторых территориях республики могут формировать факторы риска, содержащиеся в воздухе. Корреляционная зависимость между выбросами вредных веществ (тонн/км. кв.), наличием автомобилей (шт.) и числом онкологических больных (на тыс. чел.) составила соответственно  $R = 0,66$  и  $R = 0,59$ .

Для подземных вод Карелии характерны высокие уровни содержания естественных радионуклидов, в частности радона. Негативные последствия влияния радона на организм человека проявляются в увеличении числа заболеваний раком легкого, неблагоприятных генетических эффектах и патологических нарушениях состояния системы кроветворения у лиц, в течение длительного времени находившихся в местах с относительно высоким уровнем содержания в ней радона и продуктов его распада.

Относительно высокая степень загрязнения природной среды сохраняется в основных промышленных центрах – Петрозаводске, Сегеже, Костомукше, Кондопоге, п. Надвоицы, где расположены крупные предприятия целлюлозно-бумажной промышленности, металлургии, являющиеся основными загрязнителями природной среды. К источникам загрязнения относятся также объекты коммунально-бытового хозяйства. Наибольший «вклад» в промышленные газовые эмиссии вносят такие предприятия, как АО «Карельский окатыш» в г. Костомукше, АО «Кондопожский ЦБК», АО «Сегежский ЦБК», Петрозаводская ТЭЦ.

Трудности в лечении больных со злокачественными опухолями обуславливаются, прежде всего, биологическими особенностями и закономерностями роста и развития опухоли. В настоящее время в онкологии используются три основных метода лечения: хирургический, химиотерапевтический и лучевой. Все они активно применяются в РОД г. Петрозаводска. Хирургический и химиотерапевтический методы относятся в большей мере к медицинским специальностям, лучевая терапия объединяет усилия многих специалистов – медиков, медицинских физиков, математиков. За 2010 г. в радиологическом отделении РОД прошли курс лечения 890 больных, из них 877 человек (98,7 %) со злокачественными заболеваниями, 11 с доброкачественными и пограничными опухолями (1,2 %).

*Математическая модель для определения оптимальной терапевтической дозы при лечении онкологических заболеваний.* Рассмотрим задачу выбора оптимальной терапевтической дозы (ТД) системы опухоль-ткань – ложе опухоли, предполагая, что вероятность резорбции (ВР) опухолевой ткани и вероятность осложнений (ВО) (или вероятность отсутствия осложнений (ВОО)) в ложе опухоли можно рассматривать как две независимые друг от друга величины. Схема терапии во времени фиксирована. Для описания ВР опухолевой ткани и ВО в нормальных органах и тканях воспользуемся модифицированной функцией Вейбулла.

Критерием качества лечения ( $\Phi$ ) будем считать вероятность резорбции очага опухолевого заболевания без возникновения осложнения в ложе опухолевой ткани. Предлагаемый критерий является скалярной оценкой плана облучения и дает общую формальную характеристику оптимальной ТД. В дальнейшем она может корректироваться с учетом состояния пациента (стадии развития болезни, сопутствующих заболеваний, наличия или отсутствия метастаз и др.). Рассмотрим скалярную оценку плана терапии системы очаг поражения – ложе опухоли как вероятность излечения опухолевого заболевания без осложнений:

$$\Phi(D_x, V_x, D_o, V_o) = Q_x(D_x, V_x) \times P_o(D_o, V_o), \quad (7)$$

где  $Q_x(D_x, V_x) = 1 - P(D_x, V_x)$  – вероятность отсутствия осложнения (ВОО) в ложе опухоли при ее лечении дозой  $D_x$ ,  $V_x$  – объем ложа опухоли;  $P(D_o, V_o)$  – ВР опухолевой ткани объемом  $V_o$  при ее однородном лечении дозой  $D_o$ . Используя модель Вейбулла и учитывая, что дозы в опухолевой ткани и в стромальной ткани равны:  $D_x = D_o = D$  критерий оптимальности плана лечения можно записать следующим образом:

$$\Phi(D, V_x, V_o) = \exp\left[-\left(\frac{D}{A_{1x}(V)}\right)^{A_{2x}(V)}\right] \times \left\{1 - \exp\left[-\left(\frac{D}{A_{1o}(V)}\right)^{A_{2o}(V)}\right]\right\}, \quad (8)$$

где  $A_{1x}(V), A_{2x}(V), A_{1o}(V), A_{2o}(V)$  – параметры модели для фиксированного объема. Определение оптимальных условий лечения системы опухоль-ткань – ложе опухоли заключается в определении такого значения  $D$ , которое приведет к максимальному значению функционала (8), т. е. необходимо определить максимум функции:

$$\max_{D>0} \Phi(D, V_x, V_o) \quad (9)$$

Стационарные значения  $D$  можно определить из условий:

$$\Phi'_D(D, V_x, V_o) = 0 \quad (10)$$

Решение задачи можно осуществить двумя способами: графически или применяя специальные численные методы (например, методом деления отрезка пополам). Метод деления отрезка пополам может оказаться достаточно эффективным, поскольку уравнение имеет единственный корень. Созданная

для онкологов информационная система позволяет планировать курс лучевой терапии с применением специально разработанных математических методов и моделей. Все разработанные модели практически значимы и применимы в реальной клинической практике. Показано удовлетворительное согласие между систематизированными клиническими и теоретическими (модельными) данными.

*На основе данных Республиканского психоневрологического диспансера (г. Петрозаводск) о суицидальных попытках и материалах Республиканской судебно-психиатрической экспертизы об агрессивном (достигающем уровня криминального) поведении лиц, признанных невменяемыми, проведено исследование внешних причин смертности, определены направления минимизации негативных последствий (суицидального и агрессивного поведения).*

К внешним причинам смерти относятся несчастные случаи, отравления, травмы, убийства и самоубийства. В последние годы внешние причины стали занимать третье место в структуре смертности населения России. В 2010 г. смертность от внешних причин составила 151,7 умерших в расчете на 100 тыс. чел. населения (в Карелии 193,8), в том числе от случайных отравлений алкоголем – 13,4, от самоубийств – 23,4, от убийств – 13,3, от транспортных несчастных случаев – 20,0. В данном исследовании остановимся только на некоторых, наиболее социально значимых (суицидальном и агрессивном поведении), последствиях внешних причин смертности.

*Влияние социально-экономических факторов на суицидальное поведение.* Россия входит в число стран-лидеров по уровню смертности населения от самоубийств. Показатели по самоубийствам в России в 3–4 раза превышают среднемировые (10–20 случаев на 100 тыс. чел. населения). Негативные тенденции нашли свое отражение в Республике Карелия по уровню зафиксированных самоубийств, который превышает общероссийский показатель в среднем на 25%. В данном исследовании выполнена оценка структуры суицидоопасных эмоциональных расстройств (на примере Республики Карелия) в их взаимосвязи с социально-экономическими и природно-климатическими факторами для разработки алгоритмов диагностики и превенции этого негативного явления. В работе была произведена математическая обработка результатов выборки лиц, совершивших одну или более суицидальных попыток, на материале Республиканского психоневрологического диспансера г. Петрозаводска (РПНД). Данные о пациентах были представлены в виде специальной системы, включающей в себя семь блоков: дата суицида, общая информация о пациенте, личностные особенности, материальное положение, ситуация, повлекшая попытку суицида, состояние здоровья, семейное положение.

В рамках исследования удалось проанализировать клинические особенности и выделить стержневые симптомы, повлекшие за собой попытку суицида. Это был аффективный симптомокомплекс, а именно: тревога либо депрессия, либо чаще, сочетание тревоги и депрессии. Как изолированно, так и

в сочетании друг с другом тревога и депрессия резко снижают ценностное переживание жизни во всем ее многообразии и проблематичности. Таким образом, даже мягкие, субклинические формы аффективной патологии способствовали реализации суицидального поведения. Значительное влияние оказывала социальная среда, в которой жили пациенты: невысокий достаток, отсутствие крепких семейных взаимоотношений, скудность личностных интересов. Во многом это было определено сложной социально-экономической ситуацией, в которой человек не чувствовал себя востребованным, нужным обществу и окружающим.

*Социальные аспекты агрессивного поведения.* Проблема агрессивного поведения является крайне актуальной, имеет весьма разнообразную природу и негативные социальные последствия. В случае прямой агрессии это приводит к нарушению нормального социального функционирования, влечет за собой вред здоровью и даже смерть. Несмотря на снижение, уровень криминальной агрессии в РФ на фоне показателей других государств остается крайне высоким, превышая более чем в 10 раз показатели в странах Европейского Союза, уступая только некоторым латиноамериканским и африканским странам. Кроме того, официальные данные – это только нижняя граница числа преступлений.

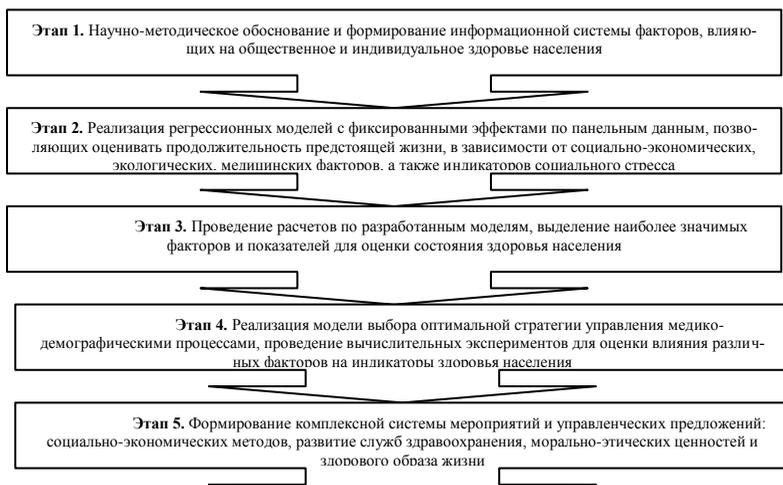
В данном исследовании использовались материалы Республиканской судебно-психиатрической экспертизы, где изучалось агрессивное (достигающее уровня криминального) поведение лиц, признанных невменяемыми, т. е. страдающими тяжелыми психическими расстройствами. Была разработана специальная система, включающая в себя несколько основных блоков: личностные особенности, клинический диагноз, микросоциальная ситуация, механизм совершения общественно опасного деяния, время года совершения общественно опасного деяния. Модели агрессивного поведения формируются в процессе социализации и проявляются в кризисных ситуациях. Социально-экономическое неблагополучие является ключевым фактором в закреплении деструктивных моделей поведения. Пациенты с тяжелыми психическими расстройствами, с нарушением контроля волевых импульсов социализируются и живут в неблагоприятных микросоциальных системах, т. е. имеют высокий риск агрессивного поведения, который реализуется в основном в рамках косвенной агрессии. На основе данного исследования можно рекомендовать к разработке комплекс мероприятий по снижению уровня смертности от самоубийств и агрессивного поведения в России и Республике Карелия:

- необходима оптимизация социальной работы в отношении данного контингента лиц, а также психологической помощи и семейной терапии,
- создание благоприятных условий для повышения экономической активности населения, снижения уровня безработицы, включение людей в трудовую жизнь,

- повышения уровня и качества жизни населения регионов, увеличение прожиточного минимума и денежных доходов, снижения уровня бедности и расслоения общества,
- укрепление законности и порядка, совершенствование законодательной базы, прекращение рекламы и пропаганды насилия и жестокого поведения,
- формирование морально-этических ценностей, в том числе с привлечением религиозных традиций и норм,
- разработка региональных программ мониторинга здоровья населения и формирования здорового образа жизни, в том числе создание центров по профилактике алкоголизма.

**В главе V «Управленческие решения для укрепления здоровья населения» предложены управленческие решения для сохранения и укрепления здоровья населения, включающие в себя проведение мероприятий в четырех направлениях: социально-экономические методы, формирование здорового образа жизни, развитие системы здравоохранения, формирование морально-этических ценностей. Разработана схема территориальной программы по улучшению региональной медико-демографической ситуации в Республике Карелия на основе финского опыта.**

В работе предлагается методика, основанная на комплексе социально-экономических и статистических алгоритмов, реализованных в диссертации. Основные этапы методики, позволяющей регулировать и обосновывать социально-экономические решения для стабилизации медико-демографической ситуации, представлены в виде нескольких этапов (рис. 5).



*Рис. 5. Схема методики для реализации управленческих решений по стабилизации медико-демографических процессов*

Для реализации наиболее эффективных мероприятий по улучшению демографической ситуации на уровне региона или страны в работе предлагается модель выбора оптимальной стратегии управления медико-демографическими процессами.

Введем следующие обозначения:  $N$  – множество регионов (районов) рассматриваемой территории ( $i = 1, \dots, N$ );  $M$  – множество видов состояний здоровья и благополучия населения ( $j = 1, \dots, M$ );  $K$  – множество факторов, влияющих на состояние здоровья и благополучия населения ( $k = 1, \dots, K$ );  $A = (a_{ij})$  – матрица векторов состояний здоровья и благополучия населения по регионам (районам);

$B = (b_{ik})$  – матрица факторов, оказывающих влияние на состояние здоровья и благополучия населения по регионам (районам);  $C = (c_{ik})$  – матрица мероприятий, оказывающих влияние на состояние здоровья и благополучия населения по регионам (районам);  $R = (r_{ik})$  – матрица ограничений на ресурсы (финансовые, организационные, политические и др.) при осуществлении мероприятий, оказывающих влияние на состояние здоровья и благополучия населения по регионам (районам).

Тогда уравнения модели приобретают следующий вид:

- множество видов состояний здоровья и благополучия, связанных функциональной зависимостью с факторами, оказывающими на них влияние (можно воспользоваться регрессионной модель с фиксированными эффектами, построенной в Главе III):

$$\bar{a}_j = F(\bar{b}_1, \bar{b}_2, \dots, \bar{b}_K), j = 1, \dots, M. \quad (11)$$

- множество мероприятий, направленных на изменение в позитивную сторону факторов, влияющих на состояние здоровья и благополучия населения для каждого региона (района):

$$\bar{c}_k = Y(\bar{b}_K), k = 1, \dots, K. \quad (12)$$

- ограничение на ресурсы, нельзя превышать имеющийся объем ресурса для проведения мероприятия в каждом регионе (районе):

$$c_{ik} \leq r_{ik}, i = 1, \dots, N; k = 1, \dots, K. \quad (13)$$

- ограничение на ресурсы, нельзя превышать имеющийся объем ресурса для проведения мероприятия в целом для всей территории:

$$\sum_{i=1}^N c_{ik} \leq R_k, k = 1, \dots, K. \quad (14)$$

- целевые индикаторы (сумма состояний здоровья и благополучия по всем регионам (районам) позволяет оценить, на сколько изменилась ситуация после проведения мероприятий):

$$Z_j = \sum_{i=1}^N a_{ij}, j = 1, \dots, M. \quad (15)$$

Модель (11) – (15) с учетом регрессионных моделей, полученных ранее, в качестве приоритетных направлений по улучшению уровня здоровья населения и стабилизации медико-демографических процессов позволяет выделить следующие мероприятия: социально-экономические методы, формирование здорового образа жизни, развитие системы здравоохранения, формирование морально-этических ценностей. Управленческие рекомендации были дополнены разработанной в работе схемой территориальной программы по улучшению региональной медико-демографической ситуации на основе финского опыта по реализации проекта «Северная Карелия», которая включала в себя следующие блоки: планирование проекта, реализация проекта, мониторинг и обратная связь (рис. 6).



Рис. 6. Схема территориальной программы улучшения медико-демографической ситуации

### Выводы диссертационного исследования

1. Демографическая ситуация в России на сегодняшний день имеет серьезные социально-экономические и политические последствия, которые будут влиять на медико-демографические тенденции и развитие российского общества на протяжении всего XXI века. Резкое сокращение численности и качества населения в 1990-х гг. по своей глубине и продолжительности близко к тому, что было характерно для послевоенного периода. Принимаемые государством отдельные меры для преодоления кризиса, оказываются малоэффективными, поскольку не существует какого-либо главного фактора (риска), преодоление которого обещает «сбережение народа».
2. Проведено исследование состояния здоровья населения, начиная с микроуровня (индивидуальное здоровье) и заканчивая макроуровнем

(общественное, популяционное здоровье) с использованием междисциплинарного, многофакторного, многоуровневого подхода, основанного на применении социально-экономических, медицинских, экологических и экономико-математических методов. Разработана концептуальная модель, отражающая влияние различных факторов на состояние индивидуального и общественного здоровья населения с учетом комплексного воздействия четырех групп показателей: биологических и экологических индикаторов, развития служб здравоохранения и социально-экономических условий.

3. Автором исследован негативный тренд здоровья в России, Северо-Западном федеральном округе и Республике Карелия. Установлено, что, несмотря на положительные социально-экономические и демографические тенденции в обществе (рост продолжительности жизни, сокращение уровня общей и младенческой смертности, увеличение рождаемости), здоровье россиян с 2000 по 2011 г. не стабилизировалось. Общий уровень основных медико-демографических индикаторов по-прежнему значительно (в 1,5–2 раза) ниже, чем в развитых странах, что представляет угрозу для генофонда страны, а также ее экономической и национальной безопасности.
4. На основе сравнительной оценки демографической ситуации в России, Республике Карелия и Финляндии представлена и доказана гипотеза комплексного влияния социально-экономических, экологических и природно-климатических факторов на качество человеческого потенциала (продолжительность жизни, уровень смертности и состояние здоровья населения). Выделены и обоснованы основные факторы, определяющие существенные различия в медико-демографической ситуации рассмотренных территорий: исторические, социально-экономические, экономико-географические, социально-медицинские и инновационные. Предложены рекомендации по выбору приоритетных направлений в региональной социальной политике и улучшению медико-демографической ситуации в Республике Карелия.
5. Установлено, что увеличение ожидаемой продолжительности жизни напрямую зависит от социально-экономических факторов (обеспечения роста ВРП на душу населения как основного экономического индикатора, стабилизации материального положения населения, снижения уровня бедности), интенсивности развития человеческого потенциала и создания условий для развития системы здравоохранения и медицинского обслуживания, повышения уровня образования в обществе, социальной защиты населения, развития жилищных программ и рынка труда, улучшения экологической обстановки. Меры по улучшению демографической ситуации должны носить комплексный характер, связанный с переориентацией целевых программ на решение задач демографической политики с учетом региональной специфики.

6. С помощью методов математической статистики и моделирования выполнено исследование влияния социально-экономических, психологических, экологических и природно-климатических факторов на медико-демографические тенденции в России, Северо-Западном федеральном округе и Республике Карелия. Разработана база данных, включающая в себя следующие блоки: медико-демографические показатели, экология и природно-климатические условия, социально-экономическое развитие, доступность медицинских услуг, социально-демографический состав населения, социальный стресс. Предложенная регрессионная модель с фиксированными эффектами при учете структуры панельных данных позволила получить значимый и обоснованный вариант моделирования, который можно использовать для оценки основного демографического индикатора – ожидаемой продолжительности предстоящей жизни в регионах России в зависимости от показателей социально-экономического развития, медицинского обслуживания и факторов социального стресса.
7. С использованием эконометрических методов построены рейтинговые оценки и типология районов Республики Карелия по показателям «качество населения» и «социально-эколого-экономические характеристики», которые позволяют определить приоритетные направления социально-экономической политики для территорий, получивших высокую, среднюю и низкую рейтинговую интегральную оценку.
8. Выявлено неравенство населения в возможности получения качественной и своевременной медицинской помощи, особенно в разрезе «город – село» (на примере Северо-Западного федерального округа и Республики Карелия). В крупных городах республики населению оказывается больший спектр медицинских услуг, проводятся профосмотры, работают специализированные центры по оказанию высокотехнологичной медицинской помощи для лечения сердечно-сосудистых и онкологических заболеваний. Для сельских территорий характерны значительные ограничения, связанные с дорожно-транспортной инфраструктурой, кадровым обеспечением клиник, удаленностью и оснащением ЛПУ. В целом необходимо выравнивание эффективности здравоохранения и санитарной культуры общества, увеличение государственных расходов на здравоохранение в России до 7–8 % от ВВП.
9. Исследован опыт Финляндии по профилактике сердечно-сосудистых заболеваний (на примере проекта «Северная Карелия»), который доказал свою эффективность. Показатель смертности от сердечно-сосудистых заболеваний снизился в этом регионе на 85 %. В работе предложена схема территориальной программы по улучшению региональной медико-демографической ситуации в Республике Карелия на основе опыта Финляндии.

10. Произведена комплексная оценка уровня онкологической заболеваемости в Республике Карелия: выявлены особенности злокачественных новообразований в регионе, основные локализации, возрастные характеристики, распределение заболеваний по районам республики. С помощью методов математического моделирования разработаны модели и алгоритмы, позволяющие повысить эффективность лечения злокачественных новообразований. Предложены оригинальные схемы вычисления оптимальных и перспективных планов лечения для улучшения качества жизни больных с онкопатологией. На основе математических моделей создан специальный программный комплекс, который позволяет рассчитывать основные характеристики курса терапии онкологических больных. Разработанные методы, модели и программные системы дают возможность повысить качество лечения онкологических заболеваний и снизить смертность от злокачественных новообразований.
11. Применение экономико-математических методов позволило подтвердить результаты клинических наблюдений в отношении лиц, совершивших суицидальные попытки. Установлено, что суицидальные действия чаще совершали люди личностно незрелые, со слабо развитыми ценностными установками, не умеющие выстраивать эмоционально стабильные взаимодействия с окружающими, с крайне ограниченным диапазоном реагирования в ситуациях кризиса. Для повышения адаптации данной группы лиц требуется создание специальных реабилитационных программ, нацеленных на осуществление профессиональной ориентации и создание трудовой мотивации.
12. Предложено использовать системный проблемно ориентированный многоуровневый подход при выработке конкретных рекомендаций по улучшению состояния здоровья и снижению заболеваемости. В исследовании осуществлен последовательный переход от анализа индивидуального здоровья (на примере злокачественных новообразований, суицидального и агрессивного поведения) до здоровья популяционного (уровень принятия решений федеральными или региональными властями). На основе разработанной математической модели предложена методика, обосновывающая управленческие решения для укрепления здоровья населения, которая включает в себя проведение мероприятий в четырех направлениях: социально-экономические методы, формирование здорового образа жизни, развитие системы здравоохранения, формирование морально-этических ценностей.

## ОСНОВНЫЕ ПУБЛИКАЦИИ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

### И. Монографии

1. Молчанова, Е. В. Математические методы и модели в лучевой терапии опухолей [Текст] / Е. В. Молчанова, С. Е. Нильва. – Петрозаводск : КарНЦ РАН, 2008. – 168 с.
2. Инновационные процессы в Карелии: анализ, моделирование и управление [Текст] / П. В. Дружинин, Л. И. Розанова, Е. В. Молчанова и др. ; под ред. П.В. Дружинина – Петрозаводск : КарНЦ РАН, 2009. – С. 74–109.
3. Молчанова, Е. В. Здоровье населения как базовое условие социально-экономического развития общества [Текст] / Е.В. Молчанова. – Петрозаводск : КарНЦ РАН, 2011. – 294 с.
4. Молчанова, Е. В. Медико-демографические процессы как отражение социально-экономических условий жизни общества в России, Республике Карелия и Финляндии [Текст] / Е. В. Молчанова. – Петрозаводск : КарНЦ РАН, 2012. – 163 с.
5. Мигранова, Л. А. Пространственная демография и социальная среда. Гл. 3 «Территориальная специфика здоровья населения» [Текст] / Л. А. Мигранова, Е. В. Молчанова, Н. М. Римашевская ; под ред. Е. М. Авраамовой. – М. : ИСЭПН РАН, ИСЭРТ РАН, ИСПЭ РАН, 2012. – С. 78–122.
6. Римашевская, Н. М. Фундаментальные проблемы пространственного развития Российской Федерации: междисциплинарный синтез. Гл. «Здоровье населения России» [Текст] / Н. М. Римашевская, Л. А. Мигранова, Е. В. Молчанова – М. : Медиа-Пресс, 2013 – С. 128–137.

### II. Статьи в журналах, включенных в перечень ВАК

1. Молчанова, Е. В. Экологические модели воздействия ионизирующих излучений в урбосистемах Республики Карелия [Текст] / Е. В. Молчанова // Экология урбанизированных территорий. – 2009. – № 2. – С. 6–11.
2. Молчанова, Е. В. Влияние экологических и социально-экономических факторов на здоровье населения региона (на примере Республики Карелия) [Текст] / Е. В. Молчанова // Экология урбанизированных территорий. – 2009. – № 4. – С. 31–36.
3. Римашевская, Н. М. Факторы, влияющие на состояние здоровья населения России [Текст] / Н. М. Римашевская, Л. А. Мигранова, Е. В. Молчанова // Народонаселение. – 2011. – № 1. – С. 38–49.
4. Молчанова, Е. В. Влияние социально-экономических факторов на суицидальное поведение [Текст] / Е. В. Молчанова, Е. Н. Базарова // Экономические и социальные перемены: факты, тенденции, прогноз. – 2011. – № 4 (16). – С. 86–96.
5. Молчанова, Е. В. Мировые медико-демографические и социально-экономические тенденции [Текст] / Е. В. Молчанова // Перспективы науки. – 2011 – № 1. – С. 115–118.
6. Молчанова, Е. В. Исследование факторов, влияющих на смертность населения в России, с помощью методов математической статистики [Текст] / Е. В. Молчанова // Перспективы науки. – 2011. – № 5. – С. 73–77.
7. Молчанова, Е. В. Социальный стресс и медико-демографические тенденции в России [Текст] / Е. В. Молчанова // Перспективы науки. – 2011. – № 8. – С. 178–182.
8. Молчанова, Е. В. Влияние социально-экономических и экологических факторов на медико-демографические тенденции в регионах России [Текст] / Е. В. Молчанова // Региональная экономика: теория и практика. – 2011. – № 39 (222). – С. 56–70.

9. Молчанова, Е. В. Исследование и моделирование региональных медико-демографических процессов (на примере Северо-Западного федерального округа) [Текст] / Е. В. Молчанова // В мире научных открытий. Красноярск : Научно-инновационный центр. – 2011. – № 10. – С. 384–397.
10. Молчанова, Е. В. Региональное развитие в контексте медико-демографических процессов (на примере Республики Карелия) [Электронный ресурс] / Е. В. Молчанова // Современные исследования социальных проблем (электронный журнал). Красноярск : Научно-инновационный центр. – 2011. – № 4. – Т. 8. – Режим доступа : <http://sisp.nkras.ru/issues/2011/4/molchanova.pdf>
11. Базарова, Е. Н. Социальные аспекты агрессивного поведения [Электронный ресурс] / Е. Н. Базарова, Е. В. Молчанова // Социальные аспекты здоровья населения (электронный журнал). – 2011. – № 6. – Т. 22. Режим доступа : <http://vestnik.mednet.ru/content/view/379/30/lang.ru/>
12. Молчанова, Е. В. Методологические подходы к изучению и оценке здоровья населения [Текст] / Е. В. Молчанова // В мире научных открытий. Красноярск : Научно-инновационный центр. – 2012. – № 2.2 (26). – С. 25–43.
13. Молчанова, Е. В. Медико-демографическая ситуация в России, Республике Карелия и Финляндии [Текст] / Е. В. Молчанова // Народонаселение. – 2012. – № 1 (55). – С. 41–52.
14. Молчанова, Е. В. Модель выбора оптимальной стратегии управления медико-демографическими процессами [Текст] / Е. В. Молчанова // Труды Карельского научного центра РАН. Серия : регион, экономика и управление. – 2012. – № 6. – С. 77–84.
15. Молчанова, Е. В. Факторы здоровья населения северных регионов (на примере Республики Карелия) [Текст] / Е. В. Молчанова // Народонаселение. – 2012. – № 3 (57). – С. 28–34.
16. Молчанова, Е. В. Возможность применения опыта Финляндии для стабилизации медико-демографических процессов в Республике Карелия [Текст] / Е. В. Молчанова // Региональная экономика : теория и практика. – 2012. – № 43 (274). – С. 38–46.
17. Кручек, М. М. Исследование медико-демографических процессов в регионах России методом регрессионного анализа по панельным данным [Текст] / М. М. Кручек, Е. В. Молчанова // Региональная экономика : теория и практика. – 2013. – № 18 (297). – С. 41–50.
18. Молчанова, Е. В. Статистические методы оценки факторов, влияющих на продолжительность жизни в регионах России [Текст] / Е. В. Молчанова, М. М. Кручек // В мире научных открытий. Серия : экономика и инновационное образование. – 2013. – № 8 (44). – С. 273–288.
19. Молчанова, Е. В. Математические методы оценки факторов, влияющих на состояние здоровья населения в регионах России (панельный анализ) [Электронный ресурс] / Е. В. Молчанова, М. М. Кручек // Социальные аспекты здоровья населения (электронный журнал). – 2013. – № 5 (33). – Режим доступа : <http://vestnik.mednet.ru/content/view/513/30/lang.ru/>
20. Римашевская, Н. М. Человеческий потенциал российских регионов [Текст] / Н. М. Римашевская, В. К. Бочкарева, Л. А. Мигранова, Е. В. Молчанова, М. С. Токсанбаева // Народонаселение. – 2013. – № 3. – С. 82–141.
21. Молчанова, Е. В. Эконометрический подход к построению рейтинговых оценок территорий (на примере Республики Карелия) [Текст] / Е. В. Молчанова, М. М. Кручек // Экономический анализ : теория и практика – 2014. – № 3 (354). – С. 56–64.

### III. Статьи, материалы конференций, тезисы

1. Молчанова, Е. В. Математическая модель классификации онкологических больных [Текст] / Е. В. Молчанова // Труды Петрозаводского государственного университета. Сер. «Прикладная математика и информатика». – Петрозаводск : Изд-во ПетрГУ. - 1999. - Вып. 8. - С. 43-58.
2. Молчанова, Е. В. Алгоритм классификации онкологических больных [Текст] / Е. В. Молчанова // Математика. Компьютер. Образование. Девятая международная конференция. Тезисы докладов. – М., 2002. - С. 190.
3. Клеппер, Л. Я. Модифицированная линейно-квадратичная модель для расчета эквивалентных схем фракционирования дозы с учетом объема облученной ткани [Текст] / Л. Я. Клеппер, В. М. Сотников, Е. В. Молчанова // Медицинская радиология и радиационная безопасность. – 2005. – № 6. – Т. 50. – С. 55–60.
4. Клеппер, Л. Я. Информационная система для расчета вероятности лучевых осложнений в тканях как функций от их объемов при произвольных схемах фракционирования дозы [Текст] / Л. Я. Клеппер, Е. В. Молчанова // Медицинский академический журнал. Симпозиум «Медицинские информационные системы». Петрозаводск; СПб. – 2005. - № 3. Т. 5. Прил. 7. – С. 138-140.
5. Клеппер, Л. Я. Информационная система для планирования облучения злокачественных опухолей [Текст] / Л. Я. Клеппер, Е. В. Молчанова, С. Е. Нильва // Медицинский академический журнал. Симпозиум «Медицинские информационные системы». Петрозаводск; СПб. - 2005. - № 3, Т. 5. Прил. 7. - С. 140-142.
6. Молчанова, Е. В. Моделирование социально-экономических процессов для оценки трудового потенциала общества [Текст] / Е. В. Молчанова // Материалы международной конференции, посвященной 60-летию КарНЦ РАН (24–27 октября 2006 года) «Северная Европа в XXI веке : природа, культура, экономика». – Петрозаводск : КарНЦ РАН, 2006. - С. 124–127.
7. Базарова, Е. Н. Применение математических методов для оценки влияния эмоциональных расстройств на трудовой потенциал общества [Текст] / Е. Н. Базарова, Е. В. Молчанова // Математика. Компьютер. Образование. Четырнадцатая международная конференция. Тезисы докладов. М. - 2007. - С. 134.
8. Молчанова, Е. В. Демографические проблемы северных регионов (на примере Республики Карелия) [Текст] / Е. В. Молчанова // Тезисы докладов IV Международной научно-практической конференции. Лузинские чтения 2007. Темпы и пропорции социально-экономических процессов в регионах севера. Апатиты. - 2007. - С. 110-111.
9. Молчанова, Е. В. Новые подходы к лечению онкологических заболеваний [Текст] / Е. В. Молчанова // Материалы второй заочной научно-практической конференции «Наука и устойчивое развитие общества. Наследие В.И. Вернадского». / Тамбовский государственный технический университет. Тамбов, 2007. - С. 154-156.
10. Базарова, Е. Н. Оценка влияния социально-экономических и природно-климатических факторов на состояние психического здоровья населения [Текст] / Е. Н. Базарова, Е. В. Молчанова // Математика. Компьютер. Образование. Пятнадцатая международная конференция. Сборник научных трудов. Т. 3. / НИЦ «Регулярная и хаотическая динамика». М.; Ижевск, 2008. - С. 155-163.
11. Молчанова, Е. В. Математическое моделирование и оптимизация режимов фракционирования дозы в лучевой терапии злокачественных опухолей [Текст] / Е. В. Молчанова // Математика. Компьютер. Образование. Пятнадцатая международная конференция. Сборник научных трудов. Т. 3. / НИЦ «Регулярная и хаотическая динамика». М.; Ижевск, 2008. - С. 99-108.

12. Молчанова, Е. В. Метод увеличения объема клинической информации на основе модифицированной линейно-квадратичной модели [Текст] / Е. В. Молчанова // Сборник статей первой международной заочной научно-практической конференции «Современные проблемы науки». – Тамбов: Тамбовпринт. - 2008. – С. 328-329.
13. Молчанова, Е. В. Оценка влияния экологических факторов на уровень онкологической заболеваемости (на примере Республики Карелия) [Текст] / Е. В. Молчанова // Тезисы докладов Третьей Всероссийской школы молодых ученых «Математические методы в экологии». – Петрозаводск : КарНЦ РАН, 2008. - С. 115-117.
14. Молчанова, Е. В. Состояние здоровья населения как причина демографического кризиса [Текст] / Е. В. Молчанова // Сборник материалов четвертой школы молодых ученых «Социальная инноватика в региональном развитии». – Петрозаводск : КарНЦ РАН, 2008. - С. 58–71.
15. Молчанова, Е. В. Влияние факторов окружающей среды на здоровье населения (на примере Республики Карелия) [Текст] / Е. В. Молчанова // Сборник статей VI Всероссийской научно-практической конференции «Экология человека: концепция факторов риска, экологической безопасности и управления рисками». – Пенза, 2009. - С. 99–102.
16. Молчанова, Е. В. Математическое моделирование вероятности возникновения лучевых осложнений в тканях [Текст] / Е. В. Молчанова // Bulletin of the International Scientific Surgical Association. Материалы шестой международной дистанционной научно-практической конференции «Новые технологии в медицине-2009». – СПб., 2009. - Vol 4. № 1. - P. 86–88.
17. Молчанова, Е. В. Программная система для моделирования режимов фракционирования дозы в лучевой терапии опухолей [Текст] / Е. В. Молчанова // Сборник статей VI Международной научно-практической конференции «Окружающая среда и здоровье». – Пенза, 2009. - С. 83-87.
18. Молчанова, Е. В. Математические модели применения ионизирующих излучений в лечебных целях (на примере Республики Карелия) [Текст] / Е. В. Молчанова // Сборник статей IX Международной научно-практической конференции «Состояние биосферы и здоровье людей». – Пенза, 2009. - С. 104-107.
19. Молчанова, Е. В. Влияние социо-эколого-экономических факторов на уровень заболеваемости населения [Текст] / Е. В. Молчанова // Сборник статей VII Международной научно-практической конференции «Проблемы демографии, медицины и здоровья населения России: история и современность». – Пенза, 2009. - С. 120–122.
20. Молчанова, Е. В. Территориальная дифференциация Республики Карелия с учетом медико-эколого-экономических факторов [Текст] / Е. В. Молчанова // Материалы международной научно-практической конференции Пятое Арсеньевские чтения «Регион в процессе перехода к инновационному этапу развития». – Петрозаводск : КарНЦ РАН, 2009. - С. 154-161.
21. Молчанова, Е. В. Оценка региональных медико-эколого-экономических процессов [Текст] / Е. В. Молчанова // Материалы Второго молодежного экономического форума «Экономика российских регионов». – Петрозаводск, КарНЦ РАН. – 2010. - С. 123-130.
22. Молчанова, Е. В. Состояние здоровья населения региона и меры демографической политики [Текст] / Е. В. Молчанова // Материалы Всероссийской научно-практической конференции «Демографические перспективы в России и задачи демографической политики». М., 2010. - С. 69–71.

23. Молчанова, Е. В. Методические рекомендации при терапевтическом облучении легких на основе математических моделей [Текст] / Е. В. Молчанова // Материалы второй Всероссийской научно-практической конференции «Актуальные вопросы развития современной науки, техники и технологий». М. : НИИРРР, 2010. - С. 98–102.
24. Молчанова, Е. В. Оценка медико-демографических процессов на региональном уровне [Текст] / Е. В. Молчанова // Тезисы Второй молодежной научной конференции с международным участием при поддержке Оксфордского российского фонда «Институциональное развитие регионов в условиях модернизации российской экономики». – Петрозаводск : ПетрГУ. – 2010. - С. 229-232.
25. Молчанова, Е. В. Демографические проблемы и уровень заболеваемости населения северных регионов [Текст] / Е. В. Молчанова // Сборник научных трудов Международной научно-практической конференции «Современные направления теоретических и прикладных исследований – 2010». Экономика. – Одесса, 2010. – Т. 11. - С. 79-83.
26. Молчанова, Е. В. Применение математических методов для оценки медико-демографических процессов в северных регионах (на примере Республики Карелия) [Текст] / Е. В. Молчанова // Пятая Международная научно-практическая конференция «Север и Арктика в новой парадигме мирового развития. Лузинский чтения – 2010». – Апатиты, 2010. - С. 98–99.
27. Молчанова, Е. В. Информационная система для онкологов и врачей-радиологов, позволяющая планировать курс лучевой терапии [Текст] / Е. В. Молчанова // Bulletin of the International Scientific Surgical Association. Материалы седьмой международной дистанционной научно-практической конференции «Новые технологии в медицине – 2010». – СПб., 2010. - Vol. 5. – № 1. - Р. 24–25.
28. Молчанова, Е. В. Концепция человеческого капитала и медико-демографические тенденции в России [Текст] / Е. В. Молчанова // Материалы II Всероссийской конференции «Экономический рост, ресурсозависимость и социально-экономическое неравенство». – СПб., 2010. - С. 106–109.
29. Молчанова, Е. В. Моделирование динамики и методов лечения онкологических заболеваний (на примере Республики Карелия) [Текст] / Е. В. Молчанова, С. Е. Нильва // Сборник статей VII Международной научно-практической конференции «Окружающая среда и здоровье». – Пенза, 2010. – С. 80–83.
30. Молчанова, Е. В. Исследование факторов, влияющих на продолжительность жизни населения России [Текст] / Е. В. Молчанова // Сборник статей VIII Международной научно-практической конференции «Проблемы демографии, медицины и здоровья населения России: история и современность». – Пенза, 2010. - С. 104–106.
31. Базарова, Е. Н. Основные тенденции противоправных действий психически больных в Республике Карелия [Текст] / Е. Н. Базарова, Е. В. Молчанова // Материалы II международного научно-практического семинара «Здоровье населения: проблемы и пути решения». – Минск, 2011. - С. 194-204.
32. Молчанова, Е. В. Человеческий капитал как основа модернизации экономики региона [Текст] / Е. В. Молчанова // Труды Петрозаводского государственного университета. Сер. «Экономика». – Петрозаводск : ПетрГУ, 2011. – Вып. 12. - С. 69-77.
33. Молчанова, Е. В. Качество человеческого капитала как фактор экономического роста [Текст] / Е. В. Молчанова // Материалы III Молодежного экономического форума «Конкурентоспособность российской экономики». – Петрозаводск : КарНЦ РАН, 2011. - С. 104-109.

34. Молчанова, Е. В. Пространственные особенности здоровья населения России [Текст] / Е. В. Молчанова // Сборник материалов шестой и седьмой Школы молодых ученых «Социальная инноватика в региональном развитии». – Петрозаводск : КарНЦ РАН, 2011. - С.85-95.
35. Базарова, Е. Н. Особенности агрессивного поведения как социальная проблема современного общества [Текст] / Е. Н. Базарова, Е. В. Молчанова // Материалы III молодежной научно-практической конференции «Институциональное развитие регионов в условиях модернизации российской экономики». – Петрозаводск : Изд-во ПетрГУ, 2011. - С. 25-27.
36. Молчанова, Е. В. Проблемы демографического развития территории (на примере Республики Карелия) [Текст] / Е. В. Молчанова // Материалы III молодежной научно-практической конференции «Институциональное развитие регионов в условиях модернизации российской экономики». – Петрозаводск: Изд-во ПетрГУ. – 2011. - С. 180–183.
37. Молчанова, Е. В. Моделирование медико-демографических процессов [Текст] / Е. В. Молчанова // Материалы международной междисциплинарной научной конференции Седьмые Курдюмовские чтения «Синергетика в естественных науках». – Тверь: Твер. гос. ун-т. - 2011. - С. 240–243.
38. Молчанова, Е. В. Сравнительный анализ медико-демографических тенденций в Республике Карелия и Финляндии [Текст] / Е. В. Молчанова // Материалы Всероссийской научно-практической конференции «Демографическое настоящее и будущее России и ее регионов в пер-вой четверти XXI века». – М., 2012. - С.118-120.
39. Молчанова, Е. В. Комплекс мероприятий для охраны и укрепления здоровья населения [Текст] / Е. В. Молчанова // Сборник статей IX Международной научно-практической конференции «Окружающая среда и здоровье», МНИЦ ПГСХА. – Пенза, 2012. - С. 42-45.
40. Молчанова, Е. В. Здоровье населения как основа качества человеческого потенциала [Текст] / Е. В. Молчанова // «Эволюционная и институциональная экономика: теория, методология, практика исследований». Материалы III Всероссийской летней школы молодых исследователей эволюционной и институциональной экономики. – Петрозаводск : ПетрГУ. - 2012. -Т. 1. - С. 154-162.
41. Молчанова, Е. В. Развитие человеческого потенциала в условиях инновационного общества [Текст] / Е. В. Молчанова // Сборник докладов и выступлений четвертой международной конференции «Социология инноватики: социальные и культурные условия модернизации». – М. : ФГБОУ ВПО РГАИС, 2012. - С. 178-179.
42. Молчанова, Е. В. Оценка влияния уровня и качества жизни на общественное здоровье населения [Текст] / Е. В. Молчанова // Сборник материалов Международной научно-практической конференции «Качество и уровень жизни населения в современной России: состояние, тенденции и перспективы». / ОАО «ВЦУЖ». ИСЭПН РАН. – М. : ООО «М-Студио», 2012. – С.197-206.
43. Молчанова, Е. В. Здоровье населения в контексте социально-экономических процессов (на примере Северо-Западного федерального округа) [Текст] / Е. В. Молчанова // Материалы международной научной конференции «Демографические процессы в России: взгляд из прошлого в будущее (к 300-летию М. В. Ломоносова)». – СПб. : Нестор-История, 2012. – С. 276-282.
44. Молчанова, Е. В. Результаты социологического опроса студентов-медиков «Здоровье и здоровый образ жизни» [Текст] / Е. В. Молчанова, Е. Н. Базарова // Сборник материалов 3-й международной научно-практической конференции «Перспективы и темпы научного развития». – Тамбов: Изд-во ТМБпринт, 2013. – С. 82–84.

45. Kruchek, M. M. Statistical Research of Expected Life Expectancy in the North Western Federal District: Panel analysis [Текст] / М. М. Kruchek, E. V. Molchanova // European Researcher. – 2013. – Vol. (48). – № 5-1. – P. 1239–1243.
46. Молчанова, Е. В. Взаимосвязь медико-демографических и социально-экономических показателей [Текст] / Е. В. Молчанова // Материалы международной научно-практической конференции профессорско-преподавательского состава «Проблемы и перспективы инновационного развития территорий». Ч. 1. Московский областной социально-гуманитарный институт. – Коломна : МГОСГИ, 2013. – С. 63–67.
47. Молчанова, Е. В. Оценка и моделирование медико-демографических процессов в Северо-Западном федеральном округе [Текст] / Е. В. Молчанова // Материалы II научно-практической виртуальной конференции «Математическое и компьютерное моделирование в биологии и химии. Перспективы развития». – Казань, 2013. – С. 128 – 134.
48. Молчанова, Е. В. Оценка человеческого потенциала в условиях социально-экономических и инновационных преобразований [Текст] / Е. В. Молчанова, М. М. Кручек // Материалы Международной научно-практической конференции «Управление инновациями – 2013». – Москва-Новочеркасск, 2013. – С. 182 – 186.
49. Кручек, М. М. Моделирование основных индикаторов медико-демографического развития в регионах России [Текст] / М. М. Кручек, Е. В. Молчанова // Тезисы Всероссийской конференции «Первые чтения памяти профессора Б.Л. Овсевича. Экономико-математические исследования: математические модели и информационные технологии». –СПб., 2013. – С. 110–112.
50. Молчанова, Е. В. Моделирование медико-демографических процессов в Республике Карелия [Текст] / Е. В. Молчанова // Тезисы докладов Всероссийской научно-практической конференции «Развитие Севера и Арктики: проблемы и перспективы». – Апатиты, 2013. – С. 178.