

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ТУЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УДК 61:002; 311:614; 519.22

№ государственной регистрации АААА-А18-118121990022-6

Инв. № _____



УТВЕРЖДАЮ

Проректор ТулГУ

по научной работе

 Воротилин М.С.

« 31 » декабря 2018 г.

ОТЧЕТ О НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЕ

по теме НИР_2018_50:

МНОГОФАКТОРНЫЙ АНАЛИЗ СМЕРТНОСТИ ВЗРОСЛОГО
НАСЕЛЕНИЯ ТУЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ

(заключительный)

Руководитель темы,
зам. директора медицинского
института ТулГУ, главный
врач санатория-профилактория,
доцент кафедры "Поликлиническая
медицина", к.м.н



К.Ю. Китанина

Тула 2018

СПИСОК ИСПОЛНИТЕЛЕЙ

Руководитель и
исполнитель темы,
к.м.н.



_____ подпись, дата

Китанина К.Ю. (разделы 1, 2, 3, 4,
5, 6, 7, 8, 9, 10, приложения 1-6)

РЕФЕРАТ

Отчет 196 с., 108 рис., 36 табл., 89 источников, 6 приложений

МНОГОФАКТОРНЫЙ АНАЛИЗ СМЕРТНОСТИ ВЗРОСЛОГО НАСЕЛЕНИЯ ТУЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ

Объектом исследований является анализ смертности населения Тульской области, основанный на разработанных алгоритмах, методах и программном обеспечении.

Цель работы - разработка методов, алгоритмов и программного обеспечения для выполнения аналитических исследований по смертности населения; анализ смертности населения Тульской области.

В процессе работы решены вопросы достоверного кодирования множественных причин смерти на основе разработанной программы *MedSS*; разработаны принципы дальнейшего совершенствования мониторинга смертности; дана оценка качества посмертной диагностики; выполнен анализ средней продолжительности жизни по различным классам МКБ-X; выполнен многофакторный анализ смертности на основе усовершенствованной обобщенной оценки показателей здравоохранения и алгебраической модели конструктивной логики; дан анализ смертности по возрастным когортам населения; приведен анализ структуры смертности, включая вопросы дожития до пенсионного возраста.

В результате исследования подтверждена работоспособность разработанных алгоритмов, методов и программного обеспечения мониторинга по смертности населения.

Степень внедрения - полная готовность алгоритмов, методов и программного обеспечения для выполнения аналитических исследований смертности населения Тульской области в последующие годы.

Эффективность аналитических исследований результатами выполненных аналитических исследований, детально характеризующих состояние дел по смертности населения в Тульской области.

СОДЕРЖАНИЕ

1	Введение	6
2	ПРИНЦИПЫ РЕАЛИЗАЦИИ МОНИТОРИНГА СМЕРТНОСТИ НА РЕГИОНАЛЬНОМ УРОВНЕ	15
3	РЕГИСТР СМЕРТНОСТИ	21
4	АНАЛИЗ СРЕДНЕЙ ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТИ ЖИЗНИ	46
4.1	Программное обеспечение	46
4.2	Метод оценки смертности населения	50
4.3	Аналитическое тестирование мониторинга смертности в Тульской области ...	56
4.4	Оценка средней продолжительности жизни населения Тульской области с болезнями органов пищеварения	59
4.5	Анализ динамики средней продолжительности жизни	64
4.6	Анализ смертности населения Тульской области по динамике возрастного дожития	71
4.7	Гендерные соотношения средней продолжительности жизни больных сахарным диабетом в Тульской области	75
4.8	Анализ средней продолжительности жизни населения Тульской области в 2016-2017 годах	80
5	ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ДИАГНОСТИКИ ЗАБОЛЕВАНИЙ, ПРИВЕДШИХ К СМЕРТИ	84
5.1	Новообразования	84
5.2	Оценка качества посмертной диагностики по другим классам МКБ-Х	89
6	ОБОБЩЕННАЯ ОЦЕНКА ПОКАЗАТЕЛЕЙ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ	90
6.1	Анализ злокачественных новообразований в загрязненном радионуклидами Плавском районе	90
6.2	Программа DUг обобщенной оценки показателей здравоохранения	95
7	МНОГОФАКТОРНЫЙ СТАТИСТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ СМЕРТНОСТИ НАСЕЛЕНИЯ	99
7.1	Многофакторный статистический анализ смертности населения России от преднамеренных самоповреждений	99
7.2	Анализ транспортных несчастных случаев за 2015-2016 годы в РФ	106
7.3	Анализ болезней органов пищеварения	115

8	АНАЛИЗ ВОЗРАСТНЫХ КОГОРТ СМЕРТНОСТИ НАСЕЛЕНИЯ ТУЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ	124
8.1	Оценка возрастных когорт населения Тульской области в 2007 – 2015 годах...	124
8.2	Оценка возрастных когорт населения Тульской области в 2017 году	130
9	СТРУКТУРА СМЕРТНОСТИ НАСЕЛЕНИЯ ТУЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ	136
10	ЗАКЛЮЧЕНИЕ	145
11	СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ.....	149
	Приложение 1. Качество диагностики заболеваний (состояний), приведших к смерти (по первоначальной причине смерти) в 2015 году. Класс II «Новообразования»	158
	Приложение 2. Качество диагностики заболеваний (состояний), приведших к смерти (по первоначальной причине смерти) в 2016 году. Класс II «Новообразования»	162
	Приложение 3. Качество диагностики заболеваний (состояний), приведших к смерти (по первоначальной причине смерти) в 2017 году	166
	Приложение 4. Смертность населения Тульской области в 2017 году	170
	Приложение 5. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ №2010612611 MEDSS	193
	Приложение 6. Смертность в 2016 году, на 100 тысяч населения соответствующего возраста: транспортные несчастные случаи, случайное отравление (воздействии) алкоголем, преднамеренных самоповреждений (самоубийств)	194

1 ВВЕДЕНИЕ

Обзор методов анализа смертности населения

В современном обществе главными ценностями жизни считаются здоровье, качество и продолжительность жизни. Демографическая политика Российской Федерации до 2025 года предусматривает направления предотвратимости смертности: сокращение смертности населения, прежде всего граждан трудоспособного возраста, а также укрепление здоровья населения и создание условий для ведения здорового образа жизни [36]. Успешное решение поставленных задач требует использование методов восстановительной медицины, ее совершенствования и расширения объемов использования в практической деятельности здравоохранения. Для оценки эффективности внедряемых новых методик восстановительной медицины требуется мониторинг смертности, в том числе средней продолжительности жизни населения [26].

Анализ проблем смертности и продолжительности жизни традиционно является одним из центральных в демографических исследованиях. Чаще всего анализ смертности и продолжительности жизни ведется по различиям в смертности по полу и возрасту, структуре причин смертности и продолжительности жизни мужчин и женщин.

Смертность населения является проблемным направлением здравоохранения, для детального анализа которого требуется регистр смертности. С его помощью можно осуществлять углубленный анализ смертности, в том числе в любом диапазоне кодов МКБ-Х.

В Тульской области в 2003 году в рамках международного исследовательского проекта был создан регистр смертности, достоверность информации которого обеспечена встроенными в регистр программными средствами, методиками и, прежде всего, внешним модулем АСМЕ (CDC, USA) автоматического определения первоначальной причины смерти [5, 6, 45, 47, 51, 58, 62].

Наряду с этим во многих регионах России имеются государственный медико-дозиметрический регистр и регистр сахарного диабета, в которых также имеется информация о смертности населения. С 2014г. был инициирован перевод Госрегистра сахарного диабета на online-программное обеспечение. Регистр трансформирован в современную электронную базу с авторизованным доступом, не требующую передачи данных локальных регистров. Отличительной чертой online-регистра является создание единой базы данных пациентов и возможность динамического мониторинга показателей на любом уровне – от отдельного учреждения до области, региона и РФ в целом [13].

Наряду с этим в России много лет назад был создан Государственный медико-дозиметрический регистр, который успешно используется в анализе последствий аварии на

Чернобыльской АЭС [42]. Однако в нем, как и в регистре сахарного диабета, не реализован режим автоматического определения первоначальной причины смерти.

Принципы реализации мониторинга смертности на региональном уровне изложены в статье [67]. Наиболее значимыми требованиями по реализации регионального регистра являются автоматическое определение первоначальной причины смерти, автоматическая расстановка на строках в свидетельствах о смерти, возможность автоматической перекодировки базы, посмертная диагностика, наличие ввода данных по международным требованиям (включая распознавание вводимого текста в базе МКБ-Х) и дополнительного их контроля. Эти требования реализованы в регистре смертности здравоохранения Тульской области [5, 6, 35, 36, 42, 62].

Наиболее важным аспектом мониторинга смертности является достоверность кодирования множественных причин смерти, которая во многом зависит от использования режима автоматического определения первоначальной причины смерти [15, 62].

В регистре смертности населения Тульской области для исправления выявленных ошибок кодирования была использована автоматизированная система регистрации смертности, которая дает возможность автоматизированного кодирования, автоматического выбора первоначальной причины смерти (в соответствии с международными требованиями). После исправления ошибок в базе данных органов здравоохранения отмечается уменьшение доли инфекционных заболеваний, новообразований, болезней нервной системы, органов пищеварения и симптомов [8].

На примере Тульской области показано, что использование программного обеспечения с автоматическим определением первоначальной причины смерти число ошибок снизилось с 80,7% в 200г. до 36,8% в 2003г. и до 9,5% в 2008г. В результате к 2012 году число ошибок уменьшилось в 27 раз [8].

Для экспертной оценки качества заполнения свидетельств был использован коэффициент кратности множественных причин смерти, который представляет собой соотношение числа множественных к первоначальным причинам и должен быть не менее 2,6. В динамике в базах данных органов здравоохранения Тульской области отмечается тенденция роста этого коэффициента с 1,76 в 2000г. до 1,08 в 2011г. [8].

Статистическая информация о смертности в Российской Федерации не является достоверной, так как кодирование и выбор первоначальной причины смерти осуществляется во многих регионах России ручным способом. Автоматизированная система используется только в 13 регионах России [9]. Обучение врачей позволяет существенно уменьшить число ошибок [9, 36].

В подтверждение недостоверности кодирования множественным причин смерти является публикация [38]. В ней отмечается, что при диагностике причин смерти медицинские специалисты достаточно часто в качестве первоначальной причины вместо сахарного диабета указывают другие причины, что ведет к недооценке уровня смертности от диабета. Перекодирование этих

причин приводит к увеличению показателя смертности от сахарного диабета в 2,6 раза среди мужчин и в 1,6 раза среди женщин, что свидетельствует о недостаточной грамотности медицинских специалистов [38].

Наряду с автоматическим определением первоначальной причины смерти используются с помощью специального программного обеспечения различные дополнительные методы выявления недостоверности кодирования [49]. К таким методам относятся:

- выявление недопустимых в значительном количестве кодов, таких как R54 (старость) и коды с неуточненными критериями их клинической оценки;
- различные резкие изменения во времени, включая среднюю продолжительность жизни;
- существенные отличия показателей смертности по классам МКБ-Х в районах области.

Также реализован режим выявления наиболее частых ошибок, связанных с логической оценкой причинно-следственных связей, приводящих к неправильной расстановке причин смерти на строках свидетельства о смерти. Для уменьшения такого рода ошибок, реализован отдельный режим перестановки строк, включая строки второго раздела пункта 19 свидетельства о смерти [50]. Кроме этого введен расширенный логический контроль кодирования в части случаев, не охватываемых модулем *АСМЕ*, с выявлением необходимости их конкретизации [50].

В статье также представлен алгоритм расширяющий возможности автоматического определения первоначальной причины смерти для случаев кодирования внешних причин при наличии кодов на первых двух или трех строках свидетельства о смерти. Он основан на двойном запуске внешнего модуля *асте.exe* при различных исходных условиях [50].

С целью углубленного анализа достоверности данных о смертности предложен метод аналитического тестирования [59]. Он основан на аналитических расчетах с заранее известным причинно-следственным результатом. Набор таких точечных аналитических расчетов в достаточной степени равномерно покрывающих все информационное пространство авторы назвали реперным анализом [59].

Другой способ анализа достоверности данных приведен в статье [70]. В ней предлагается оценивать монотонность изменения факторов на примере реального случая мониторинга смертности в Тульской области. В качестве источника информации был использован регистр смертности, в базе которого накоплены и верифицированы случаи смерти населения Тульской области с 2007 по 2016 годы. Анализ болезней нервной системы и болезней системы кровообращения в качестве первоначальной причины показал скачкообразное изменение в 2013 году числа случаев и средней продолжительности жизни [70].

Приведенный пример показывает, что нарушение монотонности изменения анализируемого фактора может быть использовано в качестве одного из методов аналитического тестирования. Предлагаемый метод позволяет выявлять методические ошибки, что может при-

вести к серьезным последствиям, существенно снижающим эффективность мониторинга по таким важнейшим категориям здравоохранения как смертность и продолжительность жизни [70].

Достоверность исходной информации является главным условием в анализе средней продолжительности жизни в диапазоне кодов МКБ-Х первоначальной причины смерти. Указанные способы обеспечения достоверности данных в различной степени легли в основу следующих аналитических исследований смертности населения.

В статье анализируется 183924 случая смерти населения Тульской области из регистра смертности с 2007 года по 2013 год [68]. Количественная оценка смертности населения в виде процента от общего числа случаев по блокам трехзначных рубрик МКБ-Х показывает, что ишемическая болезнь сердца составляет 31,507%, цереброваскулярные болезни – 22,710%, злокачественные новообразования органов пищеварения – 5,336%, другие болезни сердца – 3,686, болезни печени – 2,848%, сахарный диабет – 2,658%, злокачественные новообразования органов дыхания и грудной клетки – 2,607%, токсическое действие веществ, преимущественно немедицинского назначения (включая алкоголь) – 2,252%, другие и неуточненные эффекты воздействия внешних причин – 2,069%, хронические болезни нижних дыхательных путей – 1,870%. Показано, что ишемическая болезнь сердца увеличивалась до 2010 года и после него стала уменьшаться, приблизительно достигнув первоначального уровня. Отмечается, что цереброваскулярные болезни с каждым годом уменьшаются, а злокачественные новообразования органов пищеварения – увеличиваются. Ишемическая болезнь сердца мужчин отличается от женщин существенно меньшим количеством и повышенной смертностью в возрастных когортах 45-54, 55-64 и 65-74 [68].

Смертность от болезней системы кровообращения занимают первое место Тульской области по процентам от общего числа случаев и нуждается в мониторинге смертности. Оценка средней продолжительности жизни и динамики смертности от болезней системы кровообращения за период с 2007 года по сентябрь 2012 года на массиве данных в 160150 случая приведена в статье [11]. Анализ проводился с помощью специальной программы [61].

Несмотря на то, болезни системы кровообращения стоят на первом, средняя продолжительность жизни в Тульской области несколько выше средней по всем классам МКБ-Х. Снижение процента умерших просматривается по точкам 50, 60, 70 и 80 лет к 2010 году и последующее увеличение к 2012 году. Эта особенность проявляется в большей степени по мере увеличения возраста. Таким образом, просматривается наилучшая точка – 2010 год. Ухудшение ситуации к 2012 году требует детального изучения. Для мужчин снижение процента умерших к 2010 году просматривается более ярко. В тоже время у женщин минимума снижения в 2010 году не просматривается. В основном (при небольших отклонениях) просматривается уменьшение процента умерших возрастной когорты 50 – 80 лет [11].

Смертность от болезней органов пищеварения занимает четвертое место в Тульской области по процентам от общего числа случаев, что делает актуальным анализ средней продолжительности жизни. Для анализа смертности был использован региональный регистр смертности, в базе которого накоплено 234428 случая смерти населения Тульской области с 2007 года по 2015 год. Средняя продолжительность жизни подсчитывалась с помощью специальной программы [20].

Показана динамика изменения средней продолжительности жизни, из которой видно, что ситуация заметно и достоверно улучшается. Тем не менее, средняя продолжительность жизни существенно ниже, чем в среднем по Тульской области от всех болезней: мужчин – 62,587 и женщин – 74,778 за 2007 – 2015 годы. Также наблюдается большой разрыв между мужчинами и женщинами (почти 10 лет в 2015 году) и имеет место большая разница у женщин по сравнению в среднем по Тульской области от всех болезней. Аналогичная ситуация наблюдается по г. Туле, но с меньшей достоверностью. В последние годы в г. Туле наблюдается меньшая продолжительность жизни мужчин по сравнению в среднем по области [20].

Положительная тенденция наблюдается с долей не доживших до 50 лет, которая заметно и достоверно снижается в Тульской области. При этом у мужчин наблюдается в 2015 году примерно на 16% худшая ситуация, чем у женщин [20].

Парное сравнение средней продолжительности жизни по отдельным районам Тульской области (загрязненный и не загрязненный район от Чернобыльской аварии) позволяет считать, что нет удаленных последствий аварии на среднюю продолжительность жизни населения, в том числе в сильно загрязненном Плавском районе [20].

В статье анализируется средняя продолжительность жизни населения Тульской области по данным регистра смертности (2007-2015 гг.) с болезнями органов пищеварения в качестве первоначальной причины смерти. В качестве объекта анализа были взяты блоки рубрик болезней органов пищеварения с наибольшим числом случаев смерти: болезни печени; болезни желчного пузыря, желчевыводящих путей и поджелудочной железы; болезни пищевода, желудка и двенадцатиперстной кишки [58].

Среди анализируемых блоков рубрик болезней органов пищеварения: болезни печени характеризуются наименьшей средней продолжительностью жизни (52,72 года за период 2011-2015 гг. и 52,60 года за 2015 г. для мужчин, 55,11 года за период 2011-2015 гг. и 54,65 года за 2015 г. для женщин); болезни желчного пузыря, желчевыводящих путей и поджелудочной железы характеризуются наибольшей долей умерших до 50 лет (40,42% за период 2011 - 2015 гг. и 40,66% за 2015 г. для мужчин, 34,15% за период 2011-2015 гг. и 32,07% за 2015 г. для женщин); болезни печени характеризуются наибольшей долей умерших от общего числа случаев по классу XI МКБ-X (58,02%

за период 2011-2015 гг. и 52,45% за 2015 г. для мужчин, 45,23% за период 2011-2015 гг. и 41,15% за 2015 г. для женщин); болезни пищевода, желудка и двенадцатиперстной кишки характеризуются наибольшей продолжительностью жизни (62,50 года за период 2011-2015 гг. и 62,46 года за 2015 г. для мужчин, 73,35 года за период 2011-2015 гг. и 73,87 года за 2015 г. для женщин) [25].

Наблюдаются следующие тенденции: для болезней печени: незначительное уменьшение средней продолжительности жизни (-0,23% у мужчин, -0,83% у женщин); небольшое увеличение доли не доживших до 50 лет у мужчин (+0,59%) и заметное снижение у женщин (-6,09%); заметное снижение доли умерших от общего числа случаев по классу XI МКБ-Х (-9,60% у мужчин, -9,02% у женщин); для болезней желчного пузыря, желчевыводящих путей и поджелудочной железы: незначительные изменения средней продолжительности жизни (+0,65% у мужчин, -0,11% у женщин); небольшие изменения доли не доживших до 50 лет (+1,67% у мужчин, -2,68% у женщин); заметное увеличение доли умерших от общего числа случаев по классу XI МКБ-Х (+11,97% у мужчин, +10,07% у женщин); для болезней пищевода, желудка и двенадцатиперстной кишки: незначительные изменения средней продолжительности жизни (-0,06% у мужчин, +0,71% у женщин); заметные изменения доли не доживших до 50 лет (-6,20% у мужчин, +3,31% у женщин); заметное увеличение доли умерших от общего числа случаев по классу XI МКБ-Х (+14,86% у мужчин, +11,19% у женщин) [25].

Средняя продолжительность жизни является важным показателем мониторинга смертности. По результатам 2015 года в Тульской области средняя продолжительность жизни мужчин составила 64,06 года, в том числе по классам IX -68,06 года, XI – 56,97 года, женщин – 76,15 года, в том числе по классам IX – 79,12 года, XI – 66,31 года. В связи с этим возникает необходимость более детального изучения средней продолжительности жизни населения путем анализа динамики возрастного дожития. В качестве источника информации был использован региональный регистр смертности, в базе которого накоплены случаи смерти населения Тульской области за 2015 год [28].

Для анализа динамики смертности были использованы следующие признаки: наличие вогнутости графика дожития населения; плавность линии графика дожития населения; точка перегиба графика дожития населения. Сравнительный анализ смертности по указанным признакам болезней системы кровообращения и органов пищеварения указывает на следующие особенности: повышенные темпы смертности мужчин от болезней органов пищеварения, как на первых возрастных когортах, так и последующих, особенно в возрасте 60 – 75 лет; повышенные темпы смертности мужчин от болезней системы кровообращения в возрасте 60 – 75 лет; повышенные темпы смертности мужчин от болезней органов пищеварения по сравнению с женщинами; в значительной степени повышенные темпы смертности мужчин от болезней системы кровообращения по сравнению с женщинами; в незначительной степени по-

вышенные темпы смертности женщин от болезней системы кровообращения и органов пищеварения в возрасте 75-80 лет [28].

Предложенный анализ динамики возрастного дожития позволяет детально характеризовать и дополнить информацию о средней продолжительности жизни [28].

Исследования смертности населения путем анализа возрастных когорт позволяет выявлять повышенную смертность, как это показано в работе [69]. Целью этой работы является разработка количественного критерия степени важности анализируемых когорт [69].

В статье предложено количественную оценку степени важности анализируемых когорт производить по превышению анализируемой возрастной когортой среднего значения соседних когорт. Для расчета по предложенному критерию был использован массив информации регистра смертности, в базе которого накоплены случаи смерти населения Тульской области с 2007 года по 2015 год [69].

Для обеспечения когортного анализа смертности населения с помощью регистра смертности были построены диаграммы. В них плавный характер нарастания численности когорт нарушают выбросы (когорты с повышенной смертностью): 45...54 на начальном этапе и 55...64 на конечном этапе анализируемого периода с 2007 года по 2015 год [69].

Из проведенных расчетов наглядно видно, что в 2010 году произошло смещение повышенной смертности из возрастной когорты 45...54 в когорту 55...64. Приведенный расчет коэффициентов по годам характеризует динамику процесса. Коэффициент превышения для мужчин в 2015 году для возрастной когорты 55...64 составляет 147,23%, что свидетельствует о заметном отличии от среднего значения 131,88% [69].

По результатам расчета сделаны выводы о пригодности предложенного критерия для оценки степени важности когорты. Отмечена повышенная смертность мужчин в возрастной когорте 55...64 [69].

Исследование влияния сахарного диабета на ожидаемую продолжительность жизни актуально в связи с его широким распространением и весомым вкладом в смертность от хронических заболеваний, наряду с сердечно-сосудистыми заболеваниями и раком, которые на фоне диабета значительно активизируются. Проведенный гендерный анализ смертности больных сахарным диабетом в Тульской области за период 2007-2013 годы выявил ряд особенностей при анализе возрастных когорт [33].

Целью настоящей работы является оценка гендерных соотношений ожидаемой продолжительности жизни по результатам анализа смертности 2007-2015 годов в зависимости от типа сахарного диабета. В качестве источника информации был использован регистр смертности, в базе которого накоплены и верифицированы случаи смерти населения Тульской области с

2007-2015 годы. Для анализа средней продолжительности жизни была создана специальная программа [33].

Среди пациентов с диабетом сахарным инсулинзависимым, мужчины составляют 39% в среднем живут на 13,363 года меньше, чем женщины. Среди пациентов с диабетом сахарным инсулиннезависимым женщины составляют 74,25% и живут на 4,58 года дольше, чем мужчины. При анализе общей продолжительности жизни среди пациентов мужчин с диабетом сахарным инсулиннезависимым выявляется, стремящаяся практически к прямой зависимости от возраста. На смертность ранее 60 лет приходится 65,7% мужчин и 27,47% женщин. Среди пациентов с диабетом сахарным инсулиннезависимым график зависимости общей продолжительности жизни от возраста принимает стремящуюся к прямой зависимости после 60 лет, причем для женщин темп оказывается более быстрым. Таким образом, в результате серьезных изменений в режимах лечения в течение последних лет, с более жесткими целями для метаболического контроля и сердечно-сосудистой системы, управления рисками, ожидаемого повышения средней продолжительности жизни пациентов с диабетом сахарным инсулиннезависимым не произошло [4, 33].

Углубленный анализ смертности населения может быть выполнен на основе многофакторного анализа, что показано в работе [32]. В ней использованы данные регистра смертности населения Тульской области с 184 646 случаями смерти за 2007 года по 2013 год, из которых 3424 случая - первоначальная причина смерти диабет сахарный. На основе этих данных с использованием модернизированного варианта алгебраической модели конструктивной логики была построена математическая модель [32].

Анализ полученной математической модели показал, что смертность женщин в 20,9 раз превышала смертность мужчин, 36,7% приходились на возраст от 60-64 лет и 31,7% на возраст 70-74 лет. Женщины, состоявшие в зарегистрированном браке, умирали на десятилетие раньше незамужних, чаще в возрасте 60-64 лет – 49,2%, 65-69 лет – 14,5%, 70-74 лет – 18,7%. Среди незамужних, критическим возрастом было пятилетие от 70-74 лет, когда наступала смерть 56,1% женщин. Среди замужних женщин 67,7% и среди незамужних 61,4% не имели профессионального образования. Среди женщин наибольшее число случаев смерти приходится на граждан с общим основным образованием, среди мужчин – на граждан с профессиональным начальным образованием. Наибольшее число случаев смерти приходится на женщин с общим основным образованием, состоявших в зарегистрированном браке [32].

Наряду с изложенными способами анализа существуют и другие, основанные на дополнительных расчетах. Примером этого анализа является гендерный дисбаланс оценивался как отношение разности ожидаемой продолжительности жизни женщин и мужчин к ожидаемой продолжительности жизни женщин [27]. В работе установлено, что с увеличением возраста гендерный дисбаланс уменьшался и в возрасте 80 лет практически сравнялся [27]. Реализация сетево-

го варианта регистра смертности населения предложенными требованиями, стыковка с электронной историей болезни позволят улучшить мониторинг смертности населения [27].

В другой работе представлен факторный анализ методом главных компонент коэффициентов дожития мужчин, что позволило выявить некоторые скрытые закономерности средней продолжительности предстоящей жизни [30]. Из общей дисперсии коэффициентов дожития мужчин извлечены два фактора, объясняющих 91,4% дисперсии: первый - 57,9% в четырех возрастных группах 35-64 года и второй - 33,0% в трех возрастных группах 0-14 лет. Для этих факторов были вычислены факторные нагрузки дожития до следующей возрастной группы и построены регрессионные модели [10, 30].

В работе [43] предложено использовать модель Гомпертца для оценки интенсивности смерти. Найдены регрессионные соотношения для числовых характеристик продолжительности жизни [43].

Интересным подходом в анализе смертности может быть метод суммарной оценки смертности населения, который объединяет несколько факторов [72].

Из изложенного следует, что существующие методы анализа смертности позволяют детально анализировать ситуацию и оценивать эффективность методик восстановительной медицины.

2 ПРИНЦИПЫ РЕАЛИЗАЦИИ МОНИТОРИНГА СМЕРТНОСТИ НА РЕГИОНАЛЬНОМ УРОВНЕ

Концепцией создания единой государственной информационной системы в сфере здравоохранения (приказ Минздравсоцразвития России от 28.04.2011 г. № 364) предусмотрено создание медицинских регистров по проблемным направлениям здравоохранения для выявления причинно-следственных связей и принятия управленческих решений. Для оценки ситуации и принятия управленческих решений необходимы:

- источник информации;
- результаты анализа.

В качестве источника информации целесообразно использовать медицинское свидетельство о смерти, которое необходимо формировать и выводить на бумагу в качестве документа. В нем имеется достаточно обширная информация для анализа и прежде всего множественные причины смерти. Причем ключевым моментом в накоплении информации о смертности населения является достоверность и, прежде всего, правильное определение первоначальной причины смерти [61].

Как показывает опыт работы в Тульской области, врачи часто допускают ошибки в кодировании множественных причин смерти и прежде всего в выборе первоначальной причины смерти, если не пользуются программным обеспечением с режимом автоматического определения первоначальной причины смерти [42].

Анализ информации требует достоверной информации, что является ключевым аспектом мониторинга смертности [36, 48, 49, 51, 59]. Результаты анализа должны служить основой для принятия управленческих решений. В силу этого они могут быть самыми разнообразными: от самых простых до сложных методов анализа, в том числе для выявления причинно-следственных связей [51, 60, 61, 78, 79].

Развитие информационных технологий, задача создания единого информационного пространства здравоохранения и необходимость стыковки с электронной историей болезни требует совершенствования медицинских регистров, в том числе регистра смертности населения. Для реализации регистра смертности в составе региональной сети крайне важно не ограничиваться только вводом и выводом медицинского свидетельства о смерти, а реализовать достигнутый функциональный уровень этого регистра здравоохранением Тульской области в рамках международного проекта [5, 42, 51, 67].

Принципиально важные аспекты реализации регистра смерти представлены в табл. 2.1.

Основные требования, предъявляемые к регистру смертности

NN	Требования	Краткое обоснование
1	Автоматическое определение первоначальной причины смерти при вводе множественных причин смерти.	Первоначальная причина смерти выбирается в соответствии с общим принципом, тремя правилами и шестью модификациям. Как показали результаты международного проекта, врачи часто ошибаются в кодировании причин смерти, если без средств автоматизации определяют первоначальную причину смерти по указанным правилам кодирования [42]. Сложность правил кодирования для восприятия и применения требует автоматизации процесса кодирования в строгом соответствии с правилами кодирования, что реализуется во многих странах. В здравоохранении Тульской области в программном обеспечении, созданном по результатам международного проекта, используется внешний модуль <i>ACME</i> (CDC, USA), обеспечивающий безошибочное определение первоначальной причины смерти [5, 6, 45, 47, 51, 58].
2	Возможность просмотра результатов автоматического определения первоначальной причины смерти, в том числе в части применения правил кодирования.	Просмотр результата автоматического определения первоначальной причины смерти позволяет пользователю предусматривает вывод на экран последовательность и результаты рассуждений в применении правил кодирования. Это позволяет пользователю откорректировать введенную информацию, правильно выбрав только одну причинно-следственную цепочку в разделе I пункта 19 медицинского свидетельства о смерти, переместив остальные причины смерти в раздел II [62].
3	Автоматическая перестановка строк причин смерти для восстановления логической последовательности (пункт 19 свидетельства о смерти) с охватом случаев, в кото-	Набранная с 2001 года статистика ошибок в логической последовательности причин смерти в разделе I пункта 19 медицинского свидетельства о смерти позволяет реализовать режим исправления ошибок, заключающийся в правильной расстановке причин смерти в основной причинно-следственной цепочке [5].

	рых пользователь чаще всего допускает ошибки.	
4	Возможность кодирования внешних причин с автоматическим определением первоначальной причины смерти при указании иных причин смерти.	Возможности модуля <i>АСМЕ</i> ограничены, если пользователь наряду с внешней причиной и травмой или отравлением указывает также и другие причины. В этом случае алгоритм определения первоначальной причины смерти может быть усложнен двойным запуском модуля <i>АСМЕ</i> при разных начальных условиях. Это позволяет расширить диапазон охвата этого модуля случаев, для которых автоматическое определение первоначальной причины смерти применимо [50].
5	Возможность перекодировки массива данных с использованием автоматического определения первоначальной причины смерти в случае сомнений в правильности кодирования.	Несмотря на наличие режима автоматического определения первоначальной причины смерти, врач должен осознанно выполнять кодирование причин смерти, для чего необходимо проводить обучение [12]. Как показывает практика, ошибки имеют место, особенно у вновь прибывших врачей. Контроль массива данных, который должен быть при реализации мониторинга смертности, должен выявлять эти случаи и исправлять ошибки. По законодательству исправление ошибки ограничено только правильным выбором первоначальной причины смерти. Это позволяет перекодировать выбранный массив данных модулем <i>АСМЕ</i> с последующей корректировкой оставшейся небольшой части случаев вручную [5].
6	Наличие справочника синонимов МКБ-Х для ввода причин смерти.	Международные нормы требуют наличия в справочнике МКБ-Х синонимов. Нельзя ограничивать справочник кодов причин смерти только первым томом МКБ-Х. При этом необходимо предусмотреть ввод текста причины смерти с противопоставлением ему коду, а не наоборот. Примером этому может служить пакет программ <i>MMDS</i> (США), а также российский вариант [5]. Целесообразно справочник синонимов ограничить только теми случаями, которые могут привести к смерти. Желательно иметь для пользователя поясняющую справочную ин-

		формацию по кодам, которые нельзя использовать для кодирования причин смерти.
7	Возможность ввода текстовой части причины смерти, как из справочника, так и произвольной формулировки при необходимости.	Международная практика предусматривает возможность ввода произвольной формулировки причины смерти. В этом случае выбирать код МКБ-Х приходится вручную [5].
8	Возможность распознавания текста в справочнике синонимов.	Режим распознавания текста в справочнике синонимов реализован в пакете программ <i>MMDS</i> (США) и российском варианте [5]. В процессе ввода текста пользователь может допустить перестановку слов, грамматические ошибки и иные ошибки. Учитывая, что база синонимов достаточно большая, находить код вручную требует значительных затрат времени. Если в процессе ввода причины смерти код МКБ-Х не противопоставляется, то необходимо воспользоваться режимом распознавания текста в базе синонимов, вызываемым, например, двойным кликом по введенной формулировке. В результате пользователю будут выданы наиболее вероятные варианты. В качестве алгоритма можно рекомендовать техническое решение, изложенное в статье [66].
9	Возможность внесения изменений, вносимых Всемирной Организацией Здравоохранения в МКБ-Х.	На протяжении всего периода существования МКБ-Х в него Всемирной Организацией Здравоохранения вносятся изменения. Это требует внесения изменений в справочник синонимов по мере их появлений. При этом важно отметить, что в модуле <i>АСМЕ</i> вносимые изменения разработчиком вносятся.
10	Расширенный логический контроль кодирования в части случаев, не охватываемых модулем автоматического определения первоначальной причи-	Как показывает практика работы в здравоохранении Тульской области, пользователи иногда допускают ошибки, которые не охватываются модулем <i>АСМЕ</i> . К таким ошибкам можно отнести случаи, в которых имеет место логическое несоответствие между внешней причиной и травмой или отравлением. Кроме того, иногда

	ны смерти.	встречаются ошибки ввода информации. Для контроля ошибок в процессе ввода информации необходим режим их контроля, желательно с пояснениями [5, 58].
11	Посмертная диагностика кодирования по неуточненным случаям.	Для оценки качества кодирования причин смерти учреждением или районом области полезным является выявление неуточненных случаев [5, 6]. Осуществляется это по четвертому знаку кода МКБ-Х при соответствующем выборе района области и учреждения. Необходимость такого контроля вытекает из такого примера, как значительный процент случаев смерти от новообразований в практике мониторинга смертности с неуточненными случаями.
12	Возможность контроля и исключения дублирующих записей.	Дублирование записей имеет место в практике мониторинга смертности и требует контроля. Такой контроль просто реализуется в случае полного дублирования записи. Однако в реальной жизни чаще всего встречаются случаи с различной информацией по одному и тому же человеку. Это требует использования различных критериев по выявлению дублирующих записей [5].
13	Возможность контроля техники кодирования конкретного врача и учреждения здравоохранения.	Врач, осуществляющий кодирование, обязан пользоваться справочником синонимов и только в случае отсутствия требуемой формулировки может воспользоваться возможностью ввода произвольной формулировки. В связи с этим необходим контроль техники кодирования [5].
14	Внешний контроль массива информации о смертности населения с возможностью исправления результатов кодирования в части правильного выбора первоначальной причины смерти.	Финишный контроль массива информации о смертности населения с возможностью исправления результатов кодирования в части правильного выбора первоначальной причины смерти необходим перед выгрузкой данных для анализа или вывода информации о смертности населения по произвольно задаваемым условиям в виде графиков и таблиц.
15	Вывод на бумагу меди-	Предусмотрено законодательством Российской Федера-

	цинского свидетельства о смерти.	ции. Целесообразно предусмотреть возможность распечатки на защищенный бланк и на бумагу.
16	Возможность выгрузки из базы обезличенной информации для проведения анализа.	Разнообразные методы анализа не позволяют реализовать его в полном объеме в программе [5, 6].
17	Вывод информации о смертности населения по произвольно задаваемым условиям в виде графиков и таблиц.	Такой режим необходим для предварительной оценки результатов мониторинга смертности и выявления ошибок (таких, как несоответствие количества травм или отравлений числу внешних причин) [5, 6, 58].
18	Возможность ввода окончательного, предварительного, взамен предварительного и взамен окончательного медицинского свидетельства о смерти.	Предусмотрено законодательством Российской Федерации. При этом в выгрузке данных для анализа необходимо предусмотреть последний вариант медицинского свидетельства о смерти [5].

Реализация сетевого варианта регистра смертности населения с указанными в табл. 2.1 требованиями позволит улучшить мониторинг смертности населения, прежде всего в доступности информации с любой момент времени, обеспечив тем самым оперативность в принятии управленческих решений.

Созданная здравоохранением Тульской области локальная версия регистра смертности (приложение 5) является источником разнообразной достоверной информации о смертности населения (приложения 1-4) для выполнения аналитических исследований.

Выводы:

1. Предложенные требования по реализации регистра смертности позволят сохранить передовые позиции в обеспечении его функциональных возможностей и обеспечения достоверности информации.

2. Ведение регистра смертности населения включает в себя не только накопление информации и выдачу медицинских свидетельств о смерти, но и анализ информации, поддержание справочников, контроль качества представляемой учреждениями здравоохранения информации.

3 РЕГИСТР СМЕРТНОСТИ

Медицинское свидетельство о смерти является важным юридическим, медицинским и статистическим документом. Его оформление требует знаний сложных правил кодирования: основного принципа, трех правил и шести модификаций. К сожалению, они сложны даже для подготовленного специалиста-статистика. Как показали исследования, врачи без применения специализированного программного обеспечения часто допускают ошибки, что существенно снижает достоверность анализа причин смерти [35, 42, 77].

Создание программного обеспечения и многолетний опыт его использования в учреждениях здравоохранения Тульской области показали высокую эффективность использования машинных методов кодирования причин смерти с встроенным модулем автоматического определения первоначальной причины смерти, существенно облегчающим труд врача [5, 6, 47, 51, 58, 62].

Необходимо отметить, что детальная информация о смертности позволяет:

- иметь представление о болезнях, от которых чаще всего умирают люди;
- изучать природу влияния на смертность уровня жизни населения, экологических факторов, вредных привычек;
- сравнивать уровень смертности населения России с другими странами, оценивая эффективность социально-экономических факторов и здравоохранения;
- вырабатывать профилактические мероприятия, разрабатывать новые методы лечения и реабилитации.

Учитывая эти обстоятельства, а также высокую смертность и низкую рождаемость, здравоохранением Тульской области много лет ведется областной регистр смертности населения. Анализ получаемой из регистра информации позволяет принимать обоснованные управленческие решения.

Важно отметить, что программное обеспечение регистра смертности имеет в своем составе встроенный модуль, используемый многими странами мира. В нем сосредоточены знания экспертов мира по причинно-следственным связям. Кроме того, этот модуль (ас-те.exe) не только автоматически определяет первоначальную причину смерти, то и выдает цепочку рассуждений по применению правил кодирования, что важно в изучении кодирования множественных причин смерти [5, 62].

В настоящее время здравоохранение Тульской области использует сетевую версию регистра смертности (без автоматического определение первоначальной причины смерти) в рамках региональной информационной системы ИнфоКлиника и локальную версию регистра смертности (с автоматическим определением первоначальной причины смерти), в которую перегружаются данные из системы ИнфоКлиника для верификации и анализа.

Недостатком такого информационного взаимодействия является невозможность автома-

тического кодирования множественных причин смерти на стадии ввода информации, что заметно влияет на достоверность информации и искажает государственную отчетность.

Принципы, заложенные в локальную версию регистра смертности, технически реализуемы в сетевом исполнении как показывает опыт ряда Европейских стран.

Программное обеспечение регистра смертности позволяет [5, 62]:

1. Вводить данные, осуществляя автоматизированное кодирование множественных причин смерти с автоматическим выбором первоначальной причины смерти (с использованием внешнего модуля *Astme.exe*, CDC, USA), автоматической расстановкой строк п. 19 медицинского свидетельства о смерти и обширным логическим контролем (включая правильность кодирования, выявление повторных записей).

2. Выводить на бумажный носитель медицинское свидетельство о смерти.

3. Просматривать записи, осуществлять обширный поиск данных.

4. Объединять данные на уровне учреждения здравоохранения, района, области и другой территории с возможностью входного контроля и исправлений ошибок.

5. Выводить данные на экран или бумагу по результатам гибких запросов и в виде отдельных отчетов.

6. Контролировать качество посмертной диагностики.

7. Осуществлять импорт справочников, поддерживаемых на областном уровне, а также вести собственные справочники.

8. Производить пакетную обработку всего массива в части правильной расстановки строк и автоматического выбора первоначальной причины смерти.

9. Осуществлять экспорт и импорт данных.

10. Формировать различные списки данных.

11. Осуществлять различные операции с базой.

Программное обеспечение работает в среде **Access**. Внешние модули автоматического определения первоначальной причины смерти и распознавания текста реализованы на языке **Visual C++**.

Аналогом данного программного обеспечения является пакет программ США по смертности. Как и в аналоге, в данном программном обеспечении осуществляется распознавание вводимого текста, которое осуществляется по собственному алгоритму.

Учебная версия регистра смертности во многом совпадает с действующей в здравоохранении версией и имеет цель не только изучения ее возможностей, но и изучить с ее помощью правила кодирования и заложенные в нее причинно-следственные связи. В связи с этим далее будет рассматриваться учебная локальная версия.

Внешний вид программы показан на рис. 3.1.

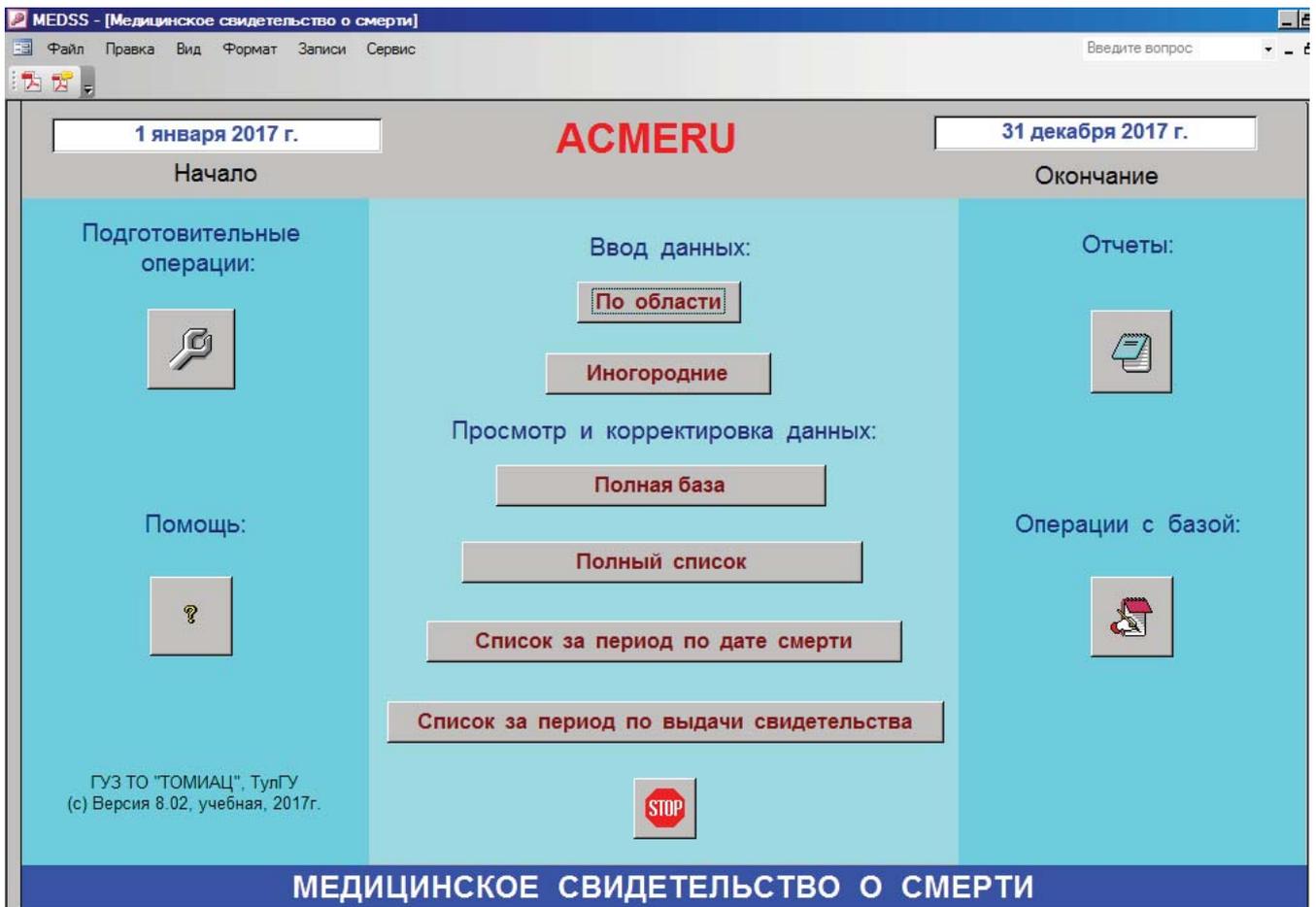


Рис. 3.1. Внешний вид программы

Настройка программы осуществляется через форму «Подготовительные операции» (рис. 3.2).

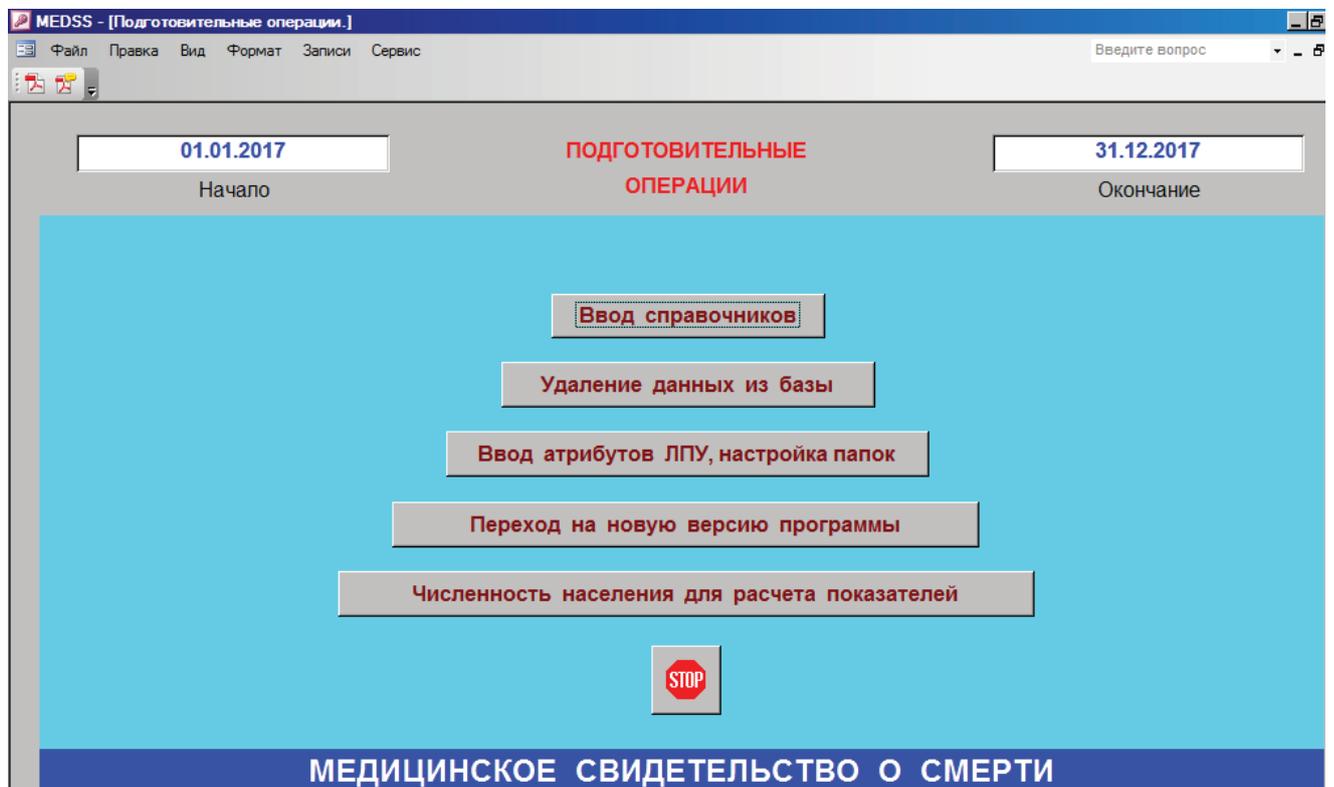


Рис. 3.2. Подготовка к работе

Настройка программы под конкретное учреждение и компьютер осуществляется с помощью формы «Ввод атрибутов ЛПУ, настройка папок» (рис. 3.3).

ВВОД РАЙОНОВ И УЧРЕЖДЕНИЙ

Код области: 7000000000
 Название области: Тульская область
 Код района: 702020000
 Название района: Алексинский район
 Код учреждения: 1027103671627
 Название учреждения: ГУЗ ТО "Алексинская районная больница № 1 имени профессора В.Ф. Снегирева"
 Статус учреждения: государственное
 Серия: 70202000
 Код по ОКПО:
 ФИО руководителя:
 Не печатать название ЛПУ и код по ОКПО на бланке свидетельства

НАСТРОЙКА ПУТИ К ДАННЫМ И К МОДУЛЮ АСМЕ

Путь к модулю АСМЕ: C:\MED\MMDS2011
 Путь для импорта данных: D:\MedSS\Acme_SS\
 Путь для экспорта данных: D:\MedSS\Acme_SS

МЕДИЦИНСКОЕ СВИДЕТЕЛЬСТВО О СМЕРТИ

Рис. 3.3. Ввод атрибутов

Ввод данных свидетельства о смерти показан на рис. 3.4-3.9.

ВВОД ОБЛ. ДАННЫХ

Начало | п. 1-4, 9-11 | п. 5-8 | п. 12-18 | п. 19(I) | п. 19(II) | п. 20-21 и доп. данные

Район области: г. Тула
 Учреждение здравоохранения: ГУЗ ТО "Бюро судебно-медицинской экспертизы"
 Вид свидетельства: окончательное
 Серия: 7040120
 Номер: 2365
 Дата выдачи: 4 февраля 2017 г.

Ранее выданное свидетельство (предварительное или окончательное)
 Серия:
 Номер:
 Дата выдачи:

МЕДИЦИНСКОЕ СВИДЕТЕЛЬСТВО О СМЕРТИ

Рис. 3.4. Ввод данных (начало)

MEDSS - [Свидетельство]

Файл Правка Вид Формат Записи Сервис Введите вопрос

Удаление Поиск **ВВОД ОБЛ. ДАННЫХ** Замена строк Ошибки Выход

Начало п. 1-4, 9-11 п. 5-8 п. 12-18 п. 19(I) п. 19(II) п.20-21 и доп. данные

12. Семейное положение:

13. Образование:

14. Занятость:

15. Смерть произошла:

16. В случае смерти от несчастного случая, отравления или травмы:

дата травмы (отравления):

время травмы (отравления):

место и обстоятельства, при которых произошла травма (отравление):

17. Причины смерти установлены:

18. Фамилия И.О.врача (фельдшера):

должность:

на основании:

МЕДИЦИНСКОЕ СВИДЕТЕЛЬСТВО О СМЕРТИ

Рис. 3.7. Ввод данных (п. 12-18)

MEDSS - [Свидетельство]

Файл Правка Вид Формат Записи Сервис Введите вопрос

Удаление Поиск **ВВОД ОБЛ. ДАННЫХ** Замена строк Ошибки Выход

Начало п. 1-4, 9-11 п. 5-8 п. 12-18 п. 19(I) п. 19(II) п.20-21 и доп. данные

19(I). Причины смерти: П

а):

Период времени между началом патолог. процесса и смертью лет мес нед сут час мин

б):

Период времени между началом патолог. процесса и смертью лет мес нед сут час мин

в):

Период времени между началом патолог. процесса и смертью лет мес нед сут час мин

г):

Период времени между травмой (отравлением) и смертью лет мес нед сут час мин

МЕДИЦИНСКОЕ СВИДЕТЕЛЬСТВО О СМЕРТИ

Рис. 3.8. Ввод данных (п. 19, часть I)

Рис. 3.9. Ввод данных (п. 19, часть II)

Кодирование множественных причин смерти пользователь осуществляет следующим образом (рис. 3.8).

Для этого он вводит в поле первые буквы словесной формулировки причины смерти, с подтверждением выдаваемой программой подсказки или сразу раскрывает справочник при вводимом поле и выбирает требуемую запись. При вводе формулировки одновременно вставляется код в соседнем поле, соответствующий выбранной формулировке.

Пользователи в практике также используют комбинацию раскрытия справочника, ввода первых букв и последующего выбора нужной записи из справочника. Если в процессе ввода подсказка перестала действовать, то можно задействовать режим распознавания текста двойным щелчком мыши по полю ввода, который позволит найти в справочнике наиболее похожий введенной фразе текст, даже если он находится внутри формулировки кода МКБ-10 или в написании текста допущены ошибки.

Другим приемом ввода кода является двойной щелчок мышью по полю, предназначенному для ввода кода МКБ-10. В результате раскрывается справочник со средствами поиска отдельно по коду или его части и формулировке или ее части.

Процедуру поиска в справочнике можно делать одновременно по коду и по формулировке. Из выданного программой отфильтрованного списка пользователем нажатием кнопки вставля-

ет выбранную курсором код и соответствующую этому коду формулировку.

Пользователь имеет право произвести кодировку причины смерти с собственной формулировкой. Для этого он использует прием ввода, заключающийся в ручном вводе формулировки и кода в соответствующие поля. Данный прием ввода требует высокой квалификации пользователя и внимание проверяющего к этим записям. Для облегчения нахождения таких записей при верификации базы имеется в служебном режиме возможность тестирования, облегчающего работу контролирующего специалиста.

Затем нажимается кнопка "Замена строк" (рис. 3.8). Данный режим позволяет правильно расставить строки (что важно при кодировании), включая и второй раздел пункта 19 медицинского свидетельства о смерти (рис. 3.9). После этого нажимается кнопка "АВТО". Программа сама выбирает код первоначальной причины смерти путем автоматического ввода отметки против строки и в специально отведенное поле. Кодирование осуществляется в строгом соответствии с общим принципом кодирования причин смерти, трем правилам и шести модификациям по Международной классификации болезней десятого пересмотра (том 2), что предотвращает ошибки в выборе первоначальной причины смерти [75]. Как показывает практика, это сокращает количество ошибок и повышает достоверность примерно до 98%. Пользователь имеет возможность двойным щелчком мыши по полю автоматического присвоения кода вызвать протокол автоматического выбора первоначальной причины смерти (рис. 3.10), в котором изложены логические действия модуля *АСМЕ* с указанием правил МКБ-10 (том 2).

Необходимо отметить, что внешний модуль *АСМЕ*, определяя первоначальную причину смерти, учитывает коды и второго раздела п. 19.

Если автоматическое определение первоначальной причины не произошло, то тогда ошибку следует искать, прежде всего, в неправильных цепочках. Для перемещения кодов и их формулировок с одной строки на другую имеются специальные кнопки.

Необходимо отметить, что правилами кодирования и модулем *АСМЕ* допускается присвоение кода первоначальной причины смерти не из предъявленного набора, а другим – обобщающим близкие состояния. В этом случае отметка напротив строк не ставится.

Если модуль *АСМЕ* не сможет выбрать первоначальную причину смерти, а пользователь уверен в своем кодировании, то тогда он проставляет отметку напротив выбранного кода.

Результат автоматического определения первоначальной причины смерти можно просмотреть нажатием кнопки "П".

В левом нижнем углу формы имеется кнопка "не используемые коды" для просмотра кодов, которые не применяются для кодирования причин смерти.

Заканчивается ввод данных нажатием кнопки "Ошибки". В результате пользователю будет не только указана ошибка, но дано разъяснение. Необходимо отметить, что обнаружение ошибки

включает в себя много тестов, которые дополняют возможности модуля *АСМЕ*. Это позволяет верифицировать кодирование с достаточно большой достоверностью, достигающий 98% (по опыту работы с регистром смертности в Тульской области).

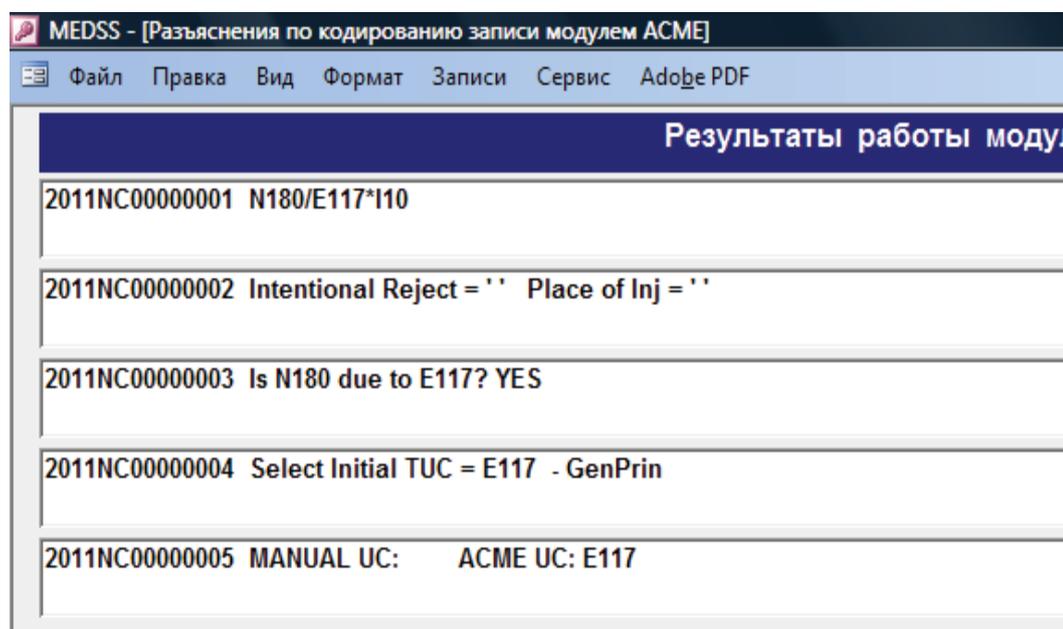


Рис. 3.10. Логика модуля *АСМЕ* в определении первоначальной причины смерти

В данном регистре, как и во многих других медицинских регистрах, используются большие по числу записей справочники, поиск нужной записи в которых не точно обозначенной информации затруднителен. Разработанный алгоритм для быстрого поиска нужной записи в базе с большим числом записей (в данном случае справочник синонимов МКБ-10) по неточному ключевому слову или фразе (включая грамматические ошибки) способен искать наиболее подходящий вариант из базы данных.

В отличие от алгоритмов нечеткого сопоставления строк не требует от пользователя выбора уровня достоверности и, при неправильно указанных параметрах, может не вывести никаких положительных результатов. Предложенный алгоритм динамически «настраивает» степень совпадения и находит наиболее похожий на заданную строку вариант.

Это реализовано посредством методом так называемого «скользящего увеличивающегося окна» (рис. 3.11). Его суть в том, что исходной поисковой строке выделяются сочетания букв для поиска и, затем, осуществляется поиск выбранного сочетания символов. В исходной строке сначала выделяется биграмма, которая состоит из первых двух букв заданного критерия поиска. После чего определяются записи таблицы, в которой присутствует данное сочетание букв, и их вес в исходном индексе записей увеличивается. После окончания поиска выбирается следующая биграмма, состоящая уже из второй и третьей буквы. Осуществляется аналогичный поиск. И так далее.

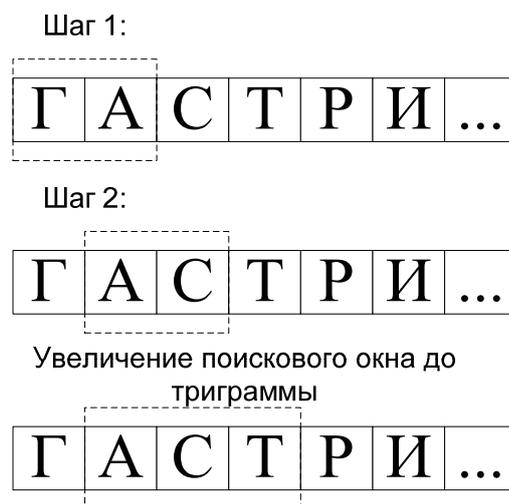


Рис. 3.11. Процесс пошагового сканирования и увеличения «окна»

Таким образом, в исходной строке для поиска поочередно выбираются все пары составляющих ее символов. Это напоминает просмотр переданной строки для поиска окошком размером всего в два символа. В результате поиска биграммами мы получаем, что ячейки, в которых найдено больше совпадений имеют большее значение по сравнению с теми, где разыскиваемые биграммы встречались редко. У ячеек, где не было найдено ни одного совпадения индекс остается равным нулю.

Как показывает практика, в результате поиска биграмм происходит незначительное «расслоение» среди значений индексов ячеек. Так же невелика точность поиска, основанная на таком методе. Для увеличения точности предлагается последовательно увеличивать размер «окна» в поисковой строке при пошаговом сканировании ее. Чем больше размер «окна» тем значимость совпадений выше. Для учета этого вводится взвешивающий коэффициент в суммировании числа совпадений.

В результате на некотором шаге по базе будет искаться уже слово. В случае его нахождения индекс определенных ячеек будет увеличиваться. Если же при вводе поисковой строки были допущены грамматические ошибки, то слово целиком найдена не будет. Но важно отметить, что при этом будут иметь довольно высокий индекс ячейки, содержащие подобные строки. Это произойдет в результате предыдущих поисков с более малым размером поискового «окна», так как будет произведен поиск подстрок до и после грамматической ошибки, исключая нее. Так можно с уверенностью утверждать, что данный алгоритм работает даже в случае ввода с грамматическими ошибками.

Кроме того отличительной особенностью метода является то, что он может находить записи, содержащие те же слова, но в другом порядке, но при этом будет «лидировать» ячейка, содержащая наиболее соответствующее значение.

Разработанный алгоритм отдает предпочтение при равных по значимости результатах более

коротким фразам, что соответствует короткой поисковой фразе или слову.

На основе этого метода разработан комплекс, состоящий из модуля перестройки базы поиска, модуля обработки поиска и динамической загружаемой библиотеки. Последняя загружается автоматически одновременно с программой и в момент обновления справочника, что позволяет использовать предоставляемые ей функции только в нужный момент времени, не занимая ресурсы компьютера во время работы с остальной программой.

Кроме того, для уменьшения времени поиска, сделана необходимая минимизация приведенного алгоритма, а так же оптимизация структуры таблицы, в которой будет производиться поиск. Таким образом, при внесении изменений в ее содержание в целях обеспечения правильного поиска рекомендуется произвести перестройку базы поиска, используемой разработанной библиотекой. Для этого был разработан соответствующий модуль.

Таким образом, разработанный метод и его программная реализация позволяют вести поиск по таблице, содержащей текстовые данные, путем нахождения наиболее похожей строки. Кроме того, разработанные средства позволяют производить эффективный поиск при грамматических ошибках или отличающемся порядке слов.

Вопросы дальнейшего совершенствования распознавания текста для регистра смертности изложены в работе [66].

На рис. 3.12 показан служебный режим, в котором можно осуществлять различные дополнительные операции с данными:

- импорт данных без проверки непосредственно в рабочую базу;
- просмотр данных рабочей базы;
- экспорт данных в усеченном виде (с исключением конфиденциальных данных);
- контроль ошибок в рабочей базе;
- более жесткие режимы контроля повторных записей (по различным критериям);
- просмотр и исправление ошибок, тестирование по различным критериям, выявление записей с трехзначными кодами;
- просмотр промежуточной базы, экспорт данных из нее, включая возврат данных по электронной почте;
- удаление данных промежуточной и рабочей базы;
- экспорт данных по району области (на областном уровне собирается информация по случаям смерти с местом проживания отличным от места смерти) для восполнения районного массива данных;
- переход в режим пакетной обработки данных (кнопка "АСМЕ").

В режиме пакетной обработки (рис. 3.13) пользователь имеет возможность:

- правильно расставить строки в п. 19 медицинского свидетельства о смерти, от чего зависит правильность логических рассуждений и выбора в цепочке кодов первоначальной причины смерти;

- просмотр результата предстоящей перекодировки (автоматического выбора первоначальной причины смерти) внешним модулем *АСМЕ*;

- перекодировка всего массива;

- просмотр папки с данными для модуля *АСМЕ*, удаления этих данных, помощь в разъяснении режима пакетной обработки.

Для просмотра результата предстоящей перекодировки необходимо:

- кнопкой "Запуск АСМЕ" осуществить запуск внешнего модуля;

- кнопкой "Результат АСМЕ" или "Отвергнутые АСМЕ" осуществить просмотр результата.

Перекодировка массива может быть осуществлена по двух схемам.

Первая схема (рекомендуется при значительном числе отвергнутых записей):

- нажимается кнопка "Замена строк" и осуществляется правильная расстановка строк;

- нажимается кнопка "Запуск АСМЕ" и формируется результат – выходной массив внешнего модуля *АСМЕ*;

- нажимается кнопка "Перекодировка", которой осуществляется автоматическое определение первоначальной причины смерти;

- нажимается кнопка в верхнем левом углу выделенной области "Операции с базой", в результате чего осуществляется переход в промежуточную базу режима операций с базой, в которой будут размещены все отвергнутые записи (при этом не отвергнутые записи будут размещены в рабочую базу);

- в промежуточной базе осуществляется просмотр и исправление записей с последующим присоединением в рабочую базу.

Вторая схема (рекомендуется при небольшом числе отвергнутых записей):

- нажимается кнопка "Замена строк" и осуществляется правильная расстановка строк;

- нажимается кнопка "Запуск АСМЕ" и формируется результат – выходной массив внешнего модуля *АСМЕ*;

- нажимается кнопка "Перекодировка", которой осуществляется автоматическое определение первоначальной причины смерти;

- повторно нажимается кнопка "Запуск АСМЕ";

- нажимается кнопка "Отвергнутые АСМЕ", в результате чего не отвергнутые и отвергнутые записи ложатся в рабочую базу, а отвергнутые записи вызываются на экран для исправлений непосредственно из рабочей базы.

Практика работы с модулем *АСМЕ* показала, что достоверность информации в регистре смертности во многом определяется уровнем подготовленности врача в кодировании и выборе первоначальной причины смерти. Несмотря на проводимое обучение врачей по МКБ-10 и регулярному контролю их знаний, ошибки кодирования и выбора первоначальной причины смерти являются преобладающими и главными, поскольку ими определяется достоверность информации. По этой причине уровень автоматизации кодирования множественных причин смерти во многом определяет достоверность кодирования первоначальной причины смерти.

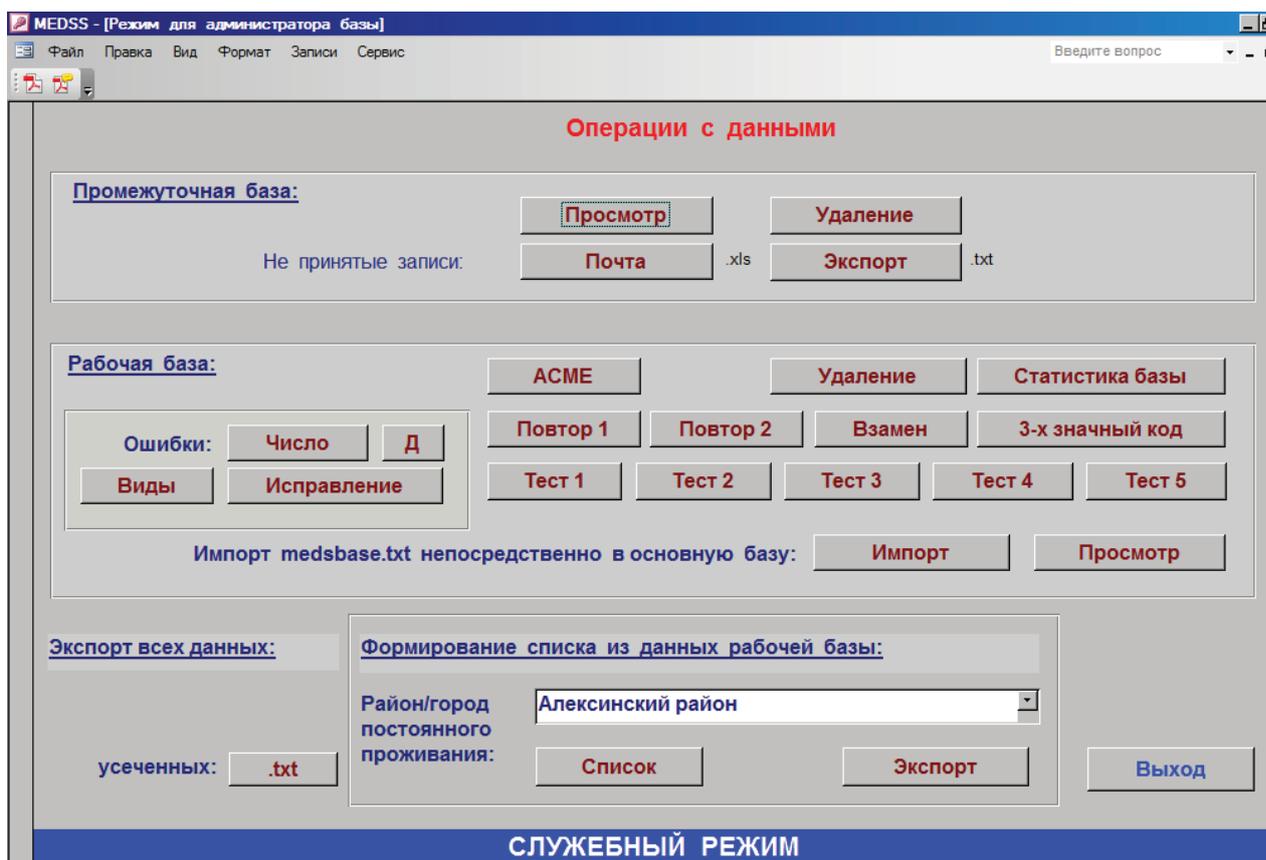


Рис. 3.12. Режим для администратора базы

Важной особенностью данного программного обеспечения является особый режим кодирования внешних причин смерти [25].

Кодирование внешней причины смерти должно сопровождаться двумя логическими отметками: одной отмечаемая внешняя причина, а другой – первоначальная причина смерти. Модуль *АСМЕ* срабатывая, указывает на внешнюю причину. Если предъявленная логическая цепочка верна, то отметка появится. При ошибке – отметка не появится. Тем не менее, указывая внешнюю причину при правильной логической цепочке, модуль без специальных мер не будет указывать на первоначальную причину смерти. В случае заполнения первых двух или трех строк первого раздела пункта 19 свидетельства о смерти придется выбор осуществлять вручную. Когда заполнена только первая и четвертая строки, вывод однозначен и очевиден. Если имеются коды на второй,

третьей строках, а также на строках второго раздела пункта 19 свидетельства о смерти выбор оказывался затруднительным.

Автоматизация этого процесса имеет специальный алгоритм [49]:

1. Модуль *АСМЕ* определяет внешнюю причину смерти, учитывая все множественные причины, включая внешнюю причину смерти и причины, указанные на строках во втором разделе пункта 19 медицинского свидетельства о смерти.

2. Модуль *АСМЕ* определяет первоначальную причину смерти без учета внешней причины и кодов второй части пункта 19 свидетельства.

3. Объединение результатов предыдущих шагов с отображением результата в виде двух логических отметок.

В случае предъявления ошибочной логической цепочки кодов процесс автоматического кодирования внешней причины прекращается и не отображается логическими отметками.

Испытания программы *ACMERU* с двойным срабатыванием модуля *АСМЕ* при кодировании случаев с внешними причинами смерти показали эффективность предложенного технического решения, и позволило уверенно довести уровень правильного выбора первоначальной причины смерти в Тульской области до 98%.



Рис. 3.13. Режим автоматической перекодировки базы

Эксплуатация данного программного обеспечения сопровождается:

- Ведением на областном уровне справочника учреждений здравоохранения и населенных пунктов области с целью однозначного их кодирования.
- Ведением на областном уровне справочника (полного и краткого) МКБ-10 с целью однозначности формулировок.
- Ведением на областном уровне справочника хирургических процедур.
- Обучением пользователей.

Вывод информации (отчетов) осуществляется с помощью формы «Отчеты» (рис. 3.14). С помощью нее по различным задаваемым пользователем условиям (гибким условиям) можно выводить:

- обширную информацию, как по первоначальной причине смерти, так и по множественным причинам смерти;
- отчеты о качестве посмертной диагностики по проценту неуточненных кодов;
- информацию по дорожно-транспортным происшествиям;
- таблицы по территориям проживания и по области.

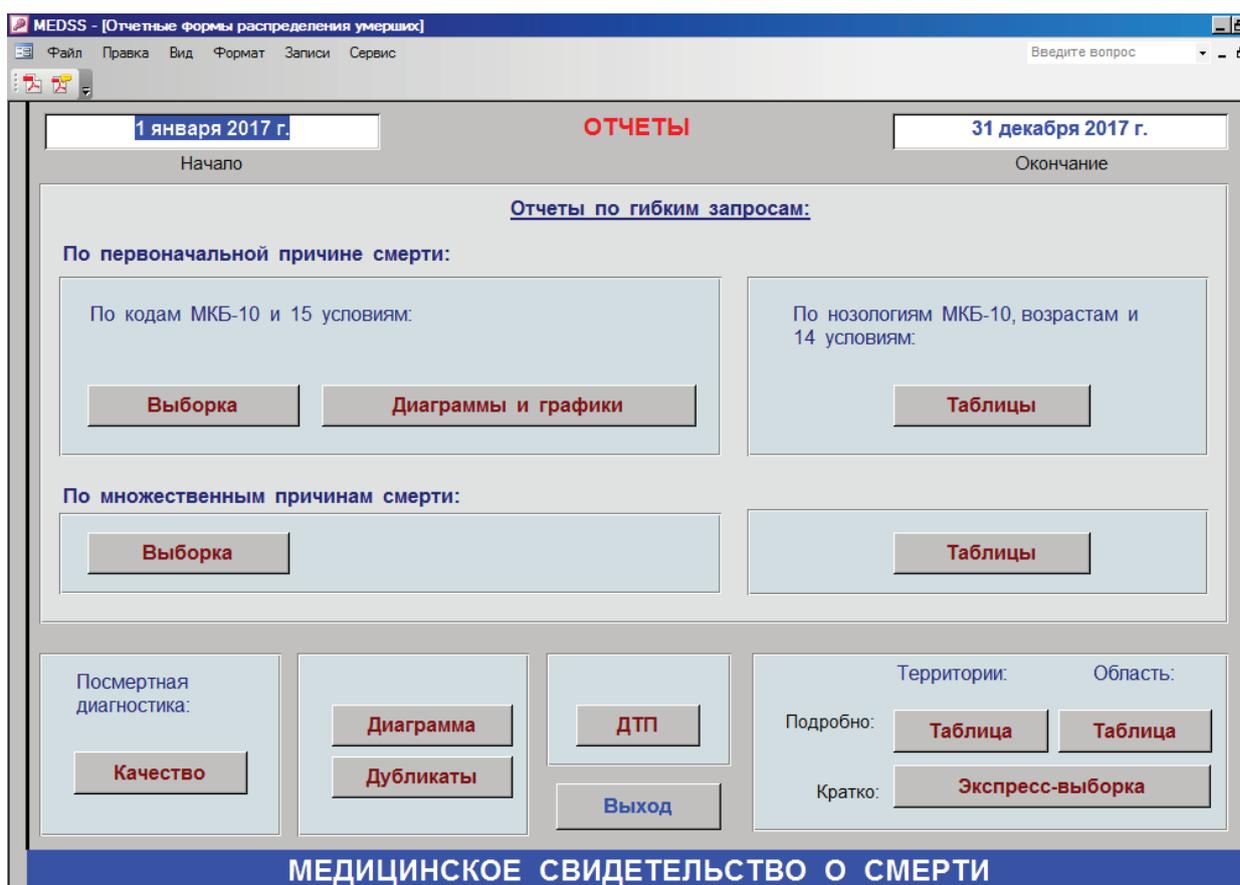


Рис. 3.14. Отчеты

На рис. 3.15 показана форма задания условий, вызванная кнопкой «Диаграммы и графики». По этим условиям построена диаграмма (в абсолютных цифрах), показанная на рис. 3.16.

MEDESS - [Форма для отбора исходных данных]

УСЛОВИЯ ОТБОРА

с 1 января 2017 г. по 31 декабря 2017 г.

Дата смерти: Дата смерти:

Код первоначальной причины с: A00 по A99.9

В случае травмы (внешняя причина) с: V01 по V99.9

Пол: женский

Образование: профессиональное: высшее

Семейное положение: состоял(а) в зарегистрированном браке

Смерть произошла: от заболевания

Причины смерти установлены: врач, лечивший умершего

Район области (для учр. здр-я): Алексинский район

Учреждение здр-я: ГУЗ ТО "Алексинская районная больница № 1 имени профессора В.Ф. Снегире

Смерть последовала: дома

Город/село (постоянное место жительства): город

Район/город обл. подчин. (пост. место жит.): г.Алексин

Район/город обл. подчин. (место смерти): г.Алексин

Город/село (место смерти): город

Удостоверенное основание: записей в медицинской документации

Принадлежность к категории риска: не принадлежит

Без учета:

Диаграмма График Диаграмма График Выход

в абсолютных цифрах На 100000 нас.

Рис. 3.15. Условия отбора данных



Рис. 3.16. Смертность населения Тульской области в 2017 году

На рис. 3.17 показаны другие гибкие условия для таблиц смертности по причинам смерти. Кроме кнопок построения различных таблиц на ней имеется кнопка «Номенклату-

ра», с помощью которой выводится обширная информация в формате **Excel**, в полной мере характеризующая состояние дел (представлена в приложении 4 за 2017 год).

Рис. 3.17. Условия отбора данных для таблиц смертности по причинам смерти

Рис. 3.18. Задание условий вывода информации по качеству посмертной диагностики

В форме отчетов также имеется кнопка «Качество», с помощью которой задаются условия (рис. 3.18) с последующим выводом информации о качестве посмертной диагностики по проценту неуточненных кодов первоначальной причины смерти.

В режиме "Операции с базой" (рис. 3.19) пользователь имеет возможность:

- в рабочей базе обнаруживать и устранять повторные записи, обнаруживать и исправлять ошибки;
- менять справочники на обновленные областным уровнем;
- осуществлять экспорт данных для передачи их на объединение с другими массивами;
- импортировать данные в промежуточную базу для предварительного просмотра, выявления и исправления ошибок, а также объединения отмеченных записей с массивом в рабочей базе.

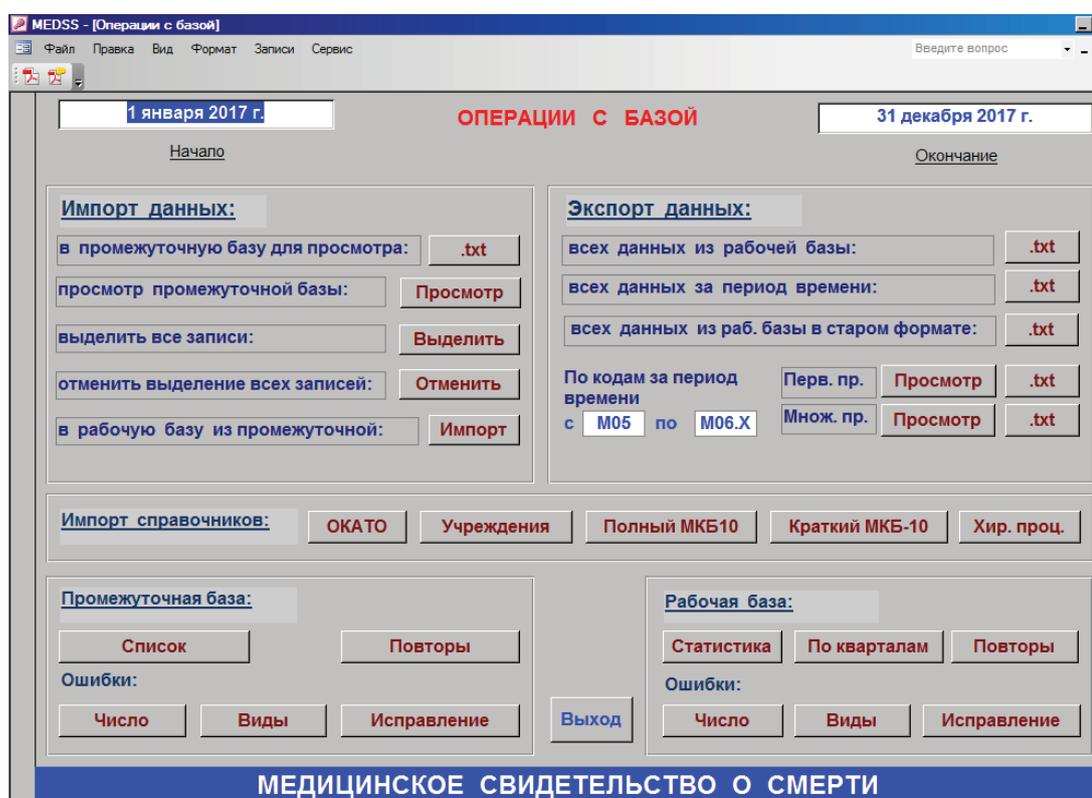


Рис. 3.19. Режим операций с данными

Процесс объединения массивов чаще всего приходится осуществлять на районном и областном уровнях с контролем и исправлением ошибок. Этот процесс можно осуществлять через промежуточную базу путем просмотра, контроля и исправления ошибок каждой отдельной записи с отметкой допущенных для объединения записей с основной базой или контролем и исправлением ошибок всех записей.

Другим способом объединения массивов может служить импорт данных без проверок непосредственно в рабочую базу, что можно делать при уверенности в достоверности данных или выполнение верификации записей непосредственно в рабочей базе с последующим экспортом массива для хранения и объединения. Этим режимом целесообразно пользоваться на областном уровне.

Главной особенностью программы является обеспечение высокой достоверности введенной информации за счет созданных средств контроля и автоматизации процесса кодирования множественных причин смерти.

При использовании программы *ACMERU* необходимо учитывать следующие важные ее особенности:

1. Вводятся коды множественных причин (рис. 3.20, 3.21):

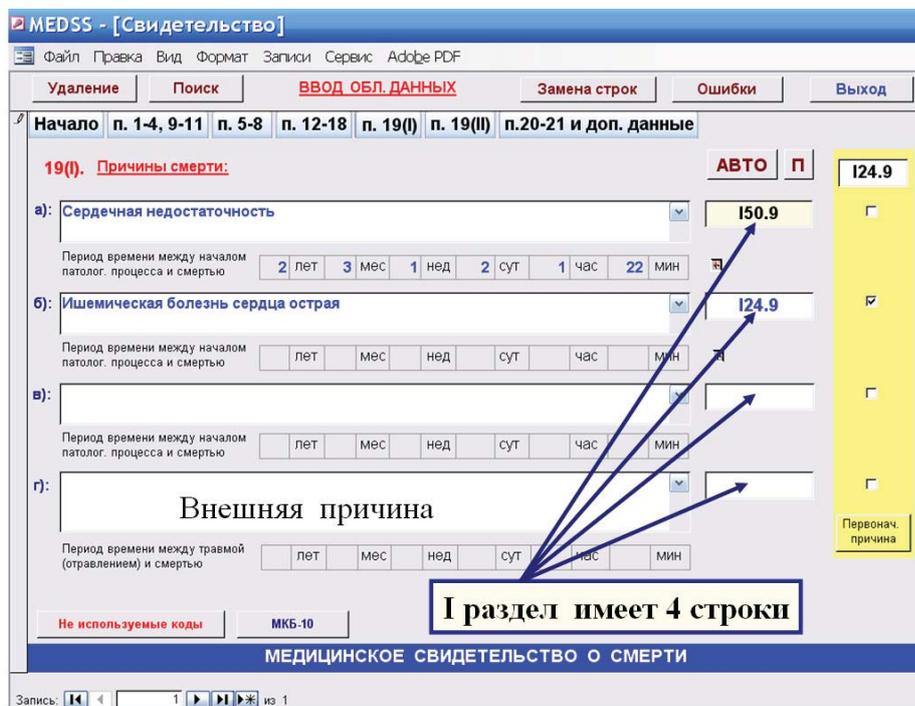


Рис. 3.20. Ввод причин смерти (п.19, раздел I)

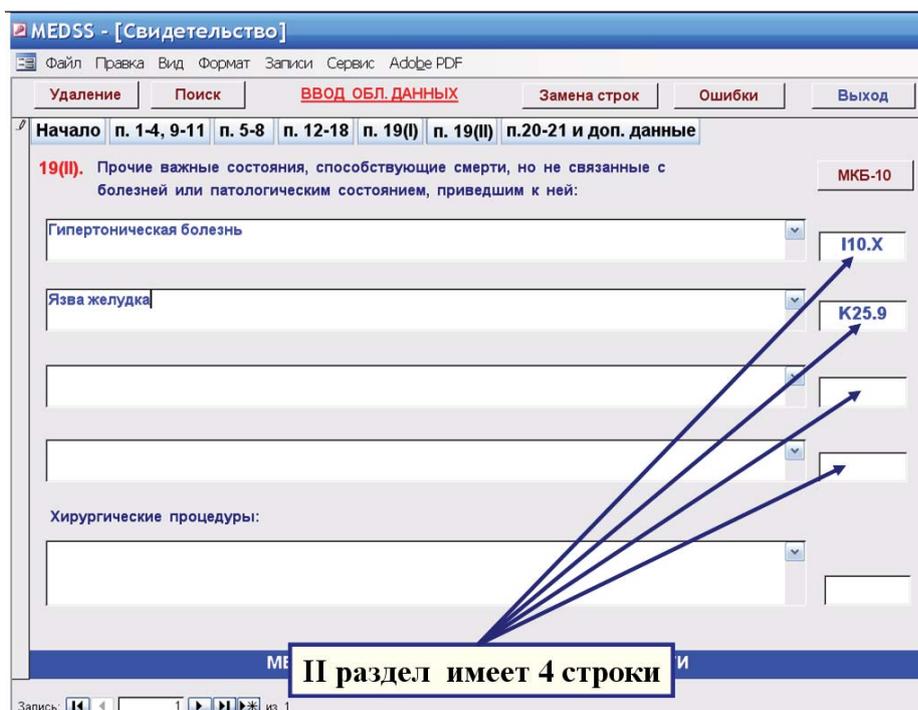


Рис. 3.21. Ввод причин смерти (п.19, раздел I)

2. Автоматическая расстановка строк перед кодированием (рис. 3.22):

The screenshot shows the MEDSS software interface for entering death certificate data. The main window is titled "MEDSS - [Свидетельство]". The menu bar includes "Файл", "Правка", "Вид", "Формат", "Записи", "Сервис", and "Adobe PDF". The toolbar contains buttons for "Удаление", "Поиск", "ВВОД ОБЛ. ДАННЫХ", "Замена строк", "Ошибки", and "Выход". The main area displays a form for "19(1). Причины смерти:" with fields for "а)", "б)", "в)", and "г)". Each field has a dropdown menu and a "Период времени между началом патолог. процесса и смертью" section with time units (лет, мес, нед, сут, час, мин). A green arrow points to the "Замена строк" button. A blue box labeled "АВТО" highlights the dropdown menu for row "а) Сердечная недостаточность". Another blue box labeled "Ручная расстановка строк" is positioned at the bottom of the form. The status bar at the bottom shows "Запись: 1 из 1".

Рис. 3.22. Расстановка строк

3. Автоматическое определение первоначальной причины смерти (рис. 3.23):

The screenshot shows the MEDSS software interface for automatic determination of the primary cause of death. The main window is titled "MEDSS - [Свидетельство]". The menu bar and toolbar are the same as in the previous screenshot. The main area displays the same form for "19(1). Причины смерти:". A green arrow points to the "АВТО" button. A blue box labeled "РЕЗУЛЬТАТ" highlights the dropdown menu for row "б) Атеросклеротическая сердечно-сосудистая болезнь". A blue arrow points from the "РЕЗУЛЬТАТ" box to the "125.0" code in the dropdown menu. The status bar at the bottom shows "Запись: 1 из 1".

Рис. 3.23. Автоматическое определение первоначальной причины смерти с учетом раздела II

4. Тестирование ошибок, в том числе кодирования, в процессе ввода данных (рис. 3.24):

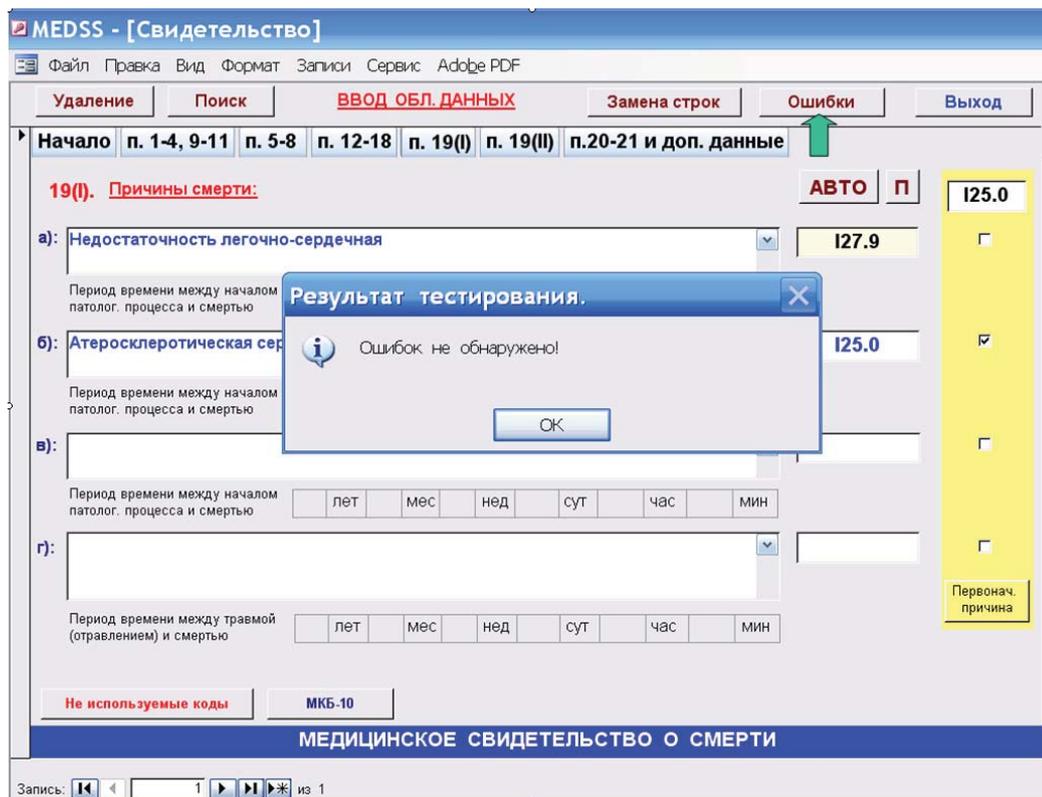


Рис. 3.24. Тестирование ошибок

5. Оценка качества посмертной диагностики (рис. 3.25-3.28):

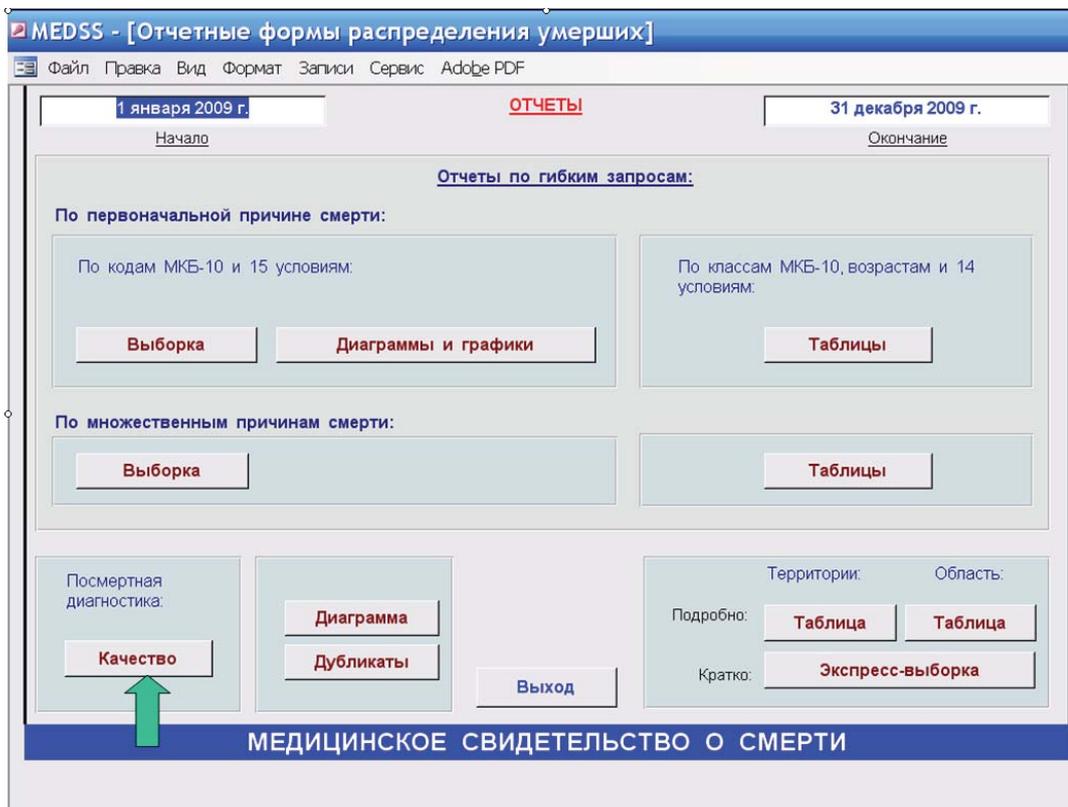


Рис. 3.25. Вызов режима посмертной диагностики

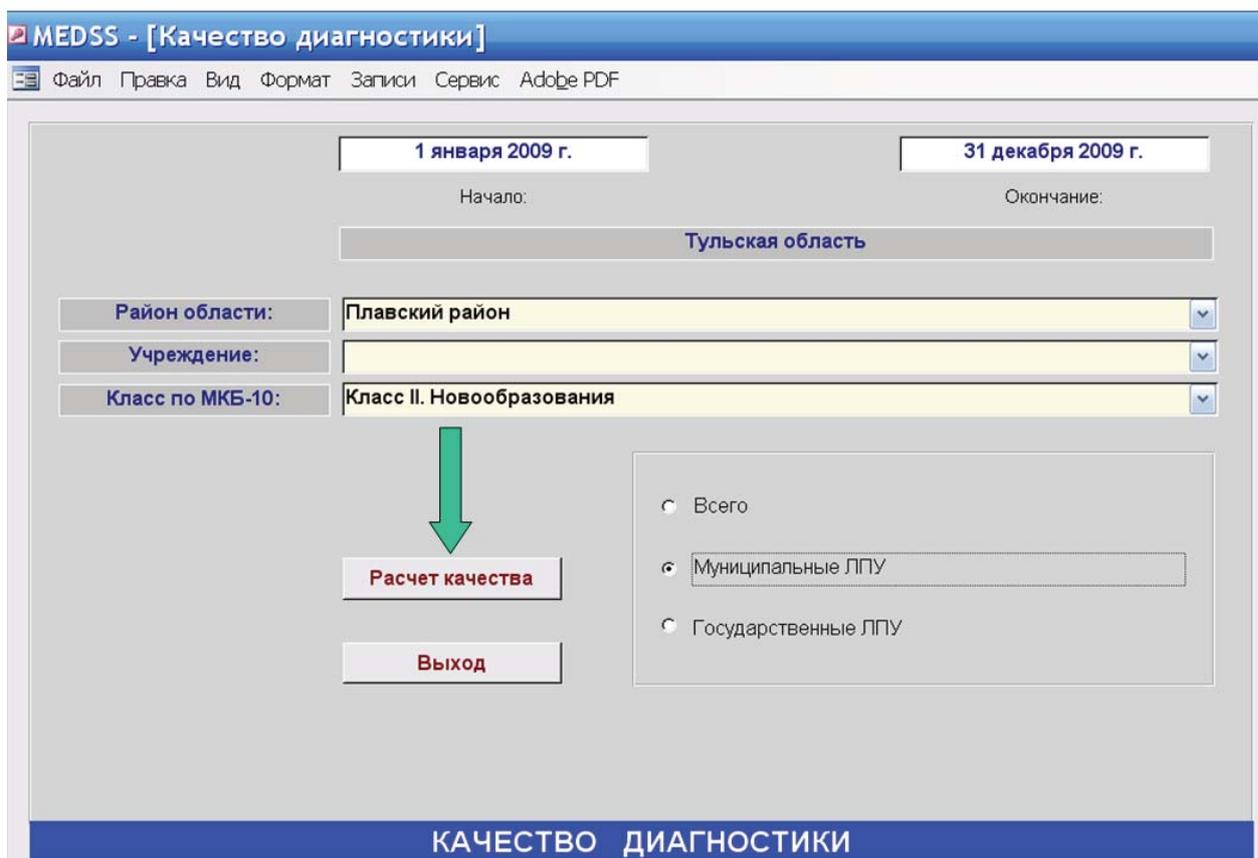


Рис. 3.26. Задание условий режима посмертной диагностики для всех учреждений выбранного района области

Заболевания, состояния	Коды по МКБ-10	Кол-во	В том числе неуточненные		
			Код	Кол-во	в %
Чественные новообразования губы	C00	2	C00.9		
Чественные новообразования частей языка	C02		C02.9		
Чественные новообразования	C03		C03.9		
Чественные новообразования дна рта	C04	1	C04.9	1	100,0
Чественные новообразования неба	C05		C05.9		
Чественные новообразования	C06	1	C06.9		

Рис. 3.27. Результат оценки качества посмертной диагностики (начало таблицы)

Заболевания, состояния	Коды по МКБ-10	Кол-во	В том числе неуточненные		
			Код	Кол-во	в %
ственные новообразования ч.локализаций	D36		D36.9		
ования неопределенного или го характера	D37-48	1	D37-48.9	1	100,0
	C00-48	162		68	42,0

Итого

Рис. 3.28. Результат оценки качества посмертной диагностики (окончание таблицы)

Состояние дел с качеством посмертной диагностики в 2015-2017 годах показано в приложениях 1-3.

6. Тестирование ошибок, в том числе кодирования, во всей базе с возможностью исправления (рис. 3.29-3.33):

Рис. 3.29. Вызов режима тестирования ошибок во всей базе

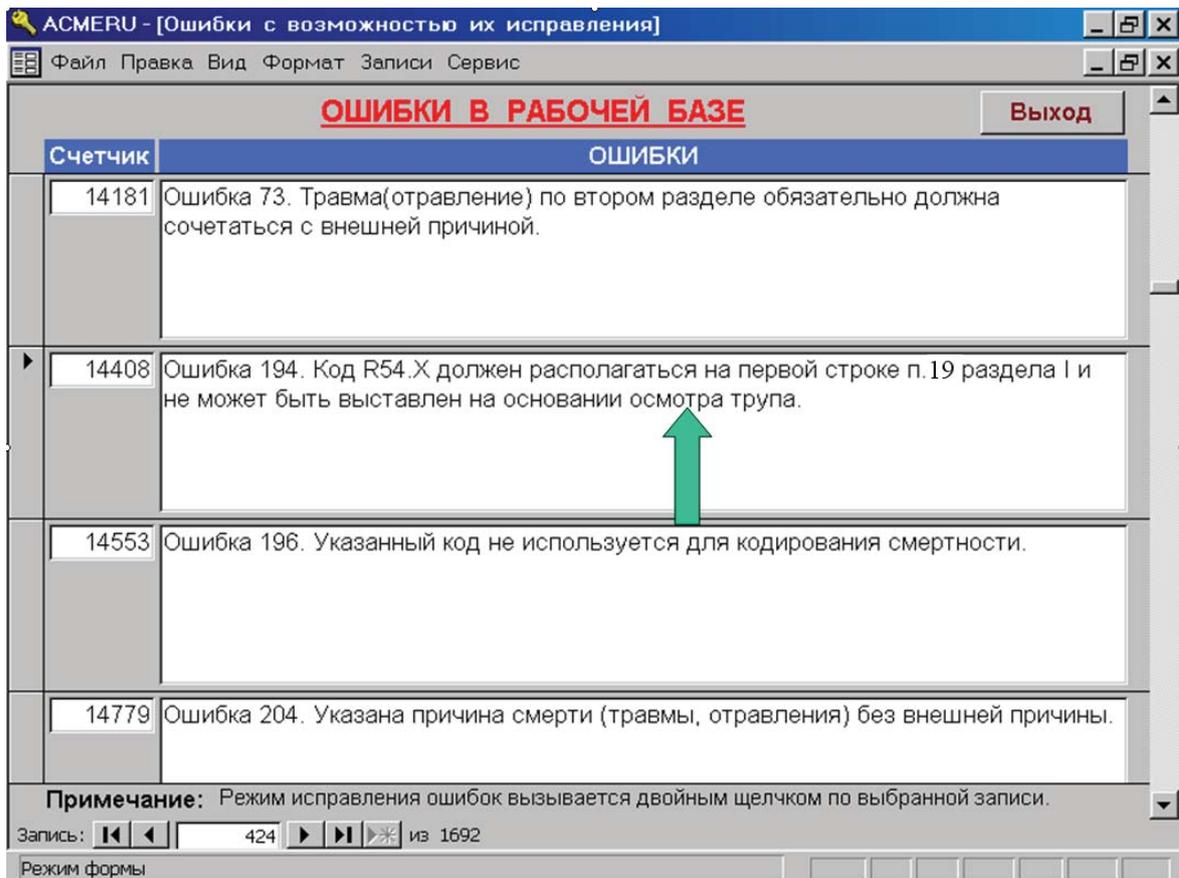


Рис. 3.30. Результат тестирования ошибок во всей базе

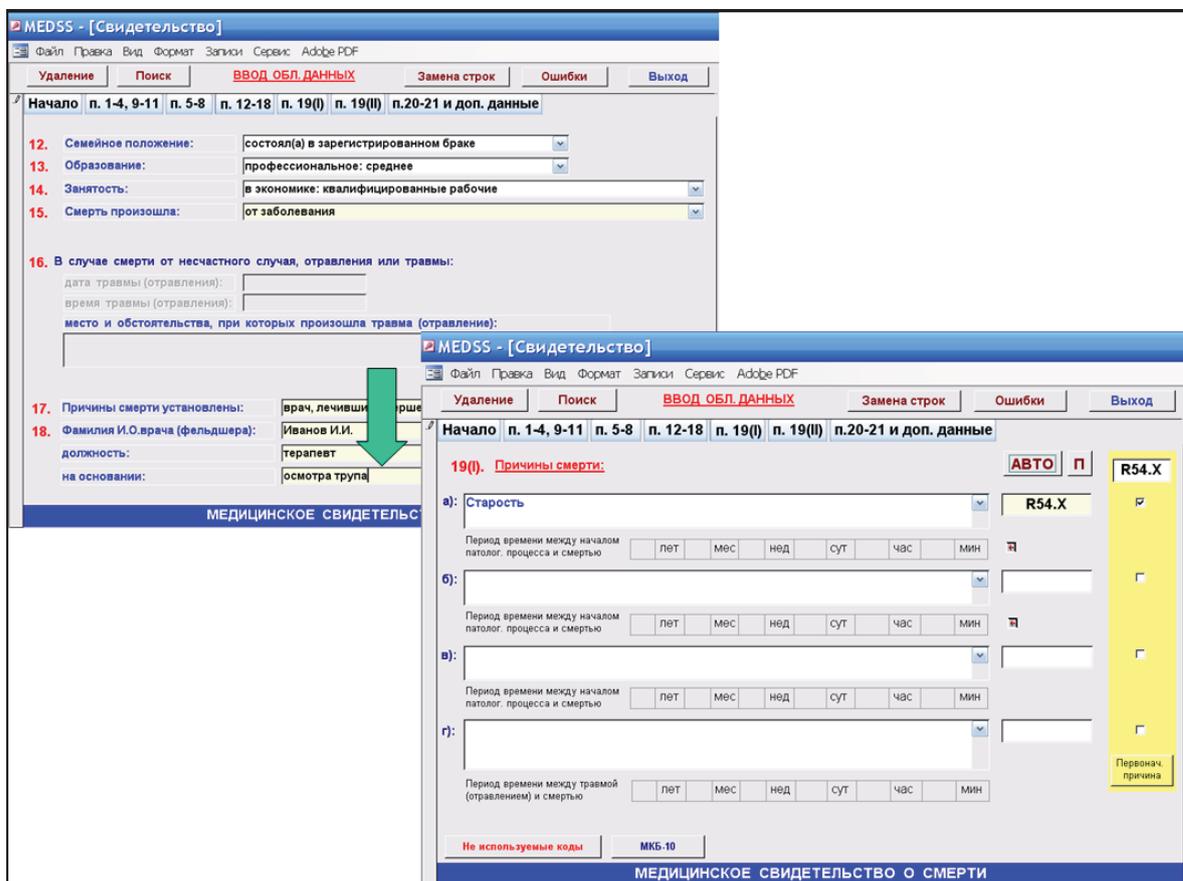


Рис. 3.31. Переход в режим исправления ошибки

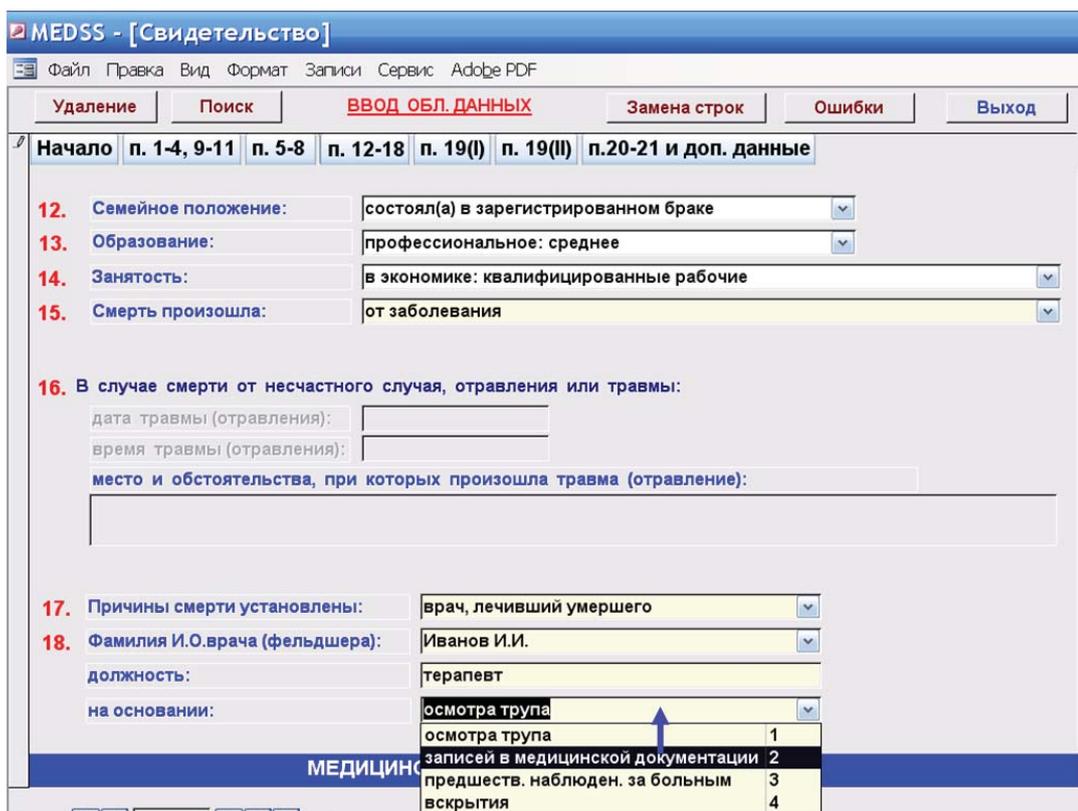


Рис. 3.32. Внесение изменений

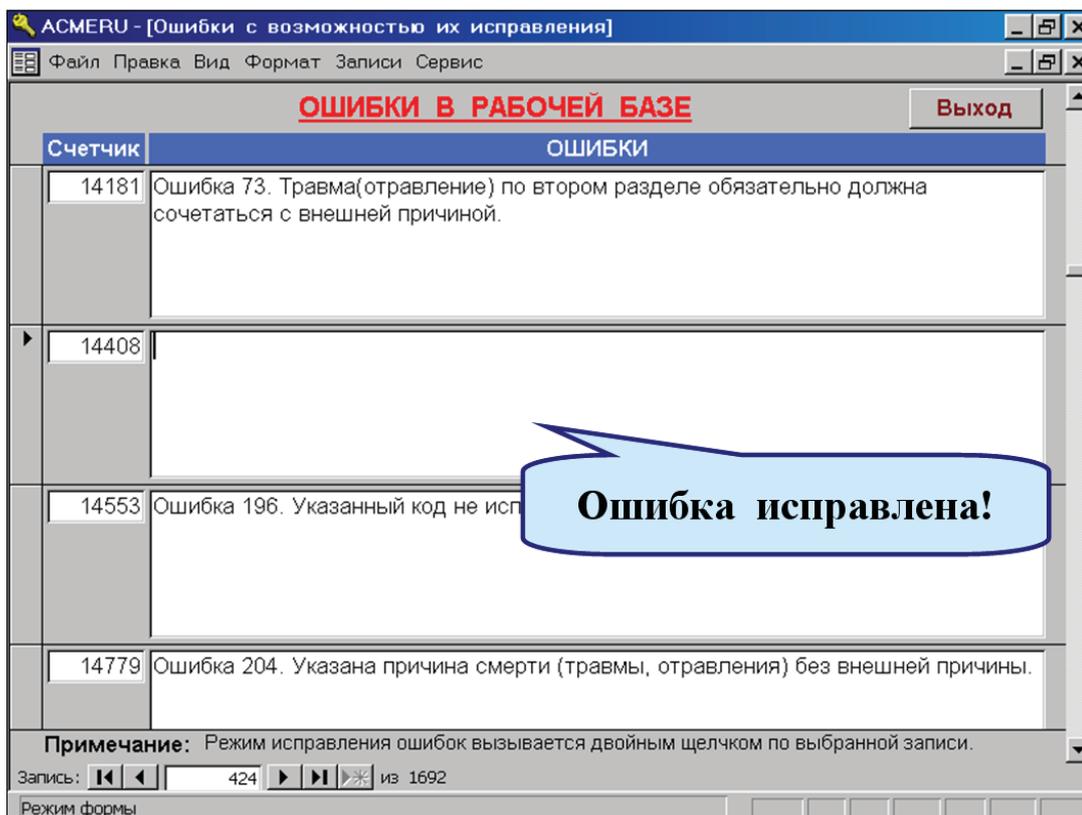


Рис. 3.33. Результат исправления ошибки

7. Расширение возможностей служебного режима в части перекодирования всей базы. Данный режим показан на рис. 3.13.

4 АНАЛИЗ СРЕДНЕЙ ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТИ ЖИЗНИ

4.1 Программное обеспечение

Программное обеспечение AnMedSSk (рис. 4.1) работает в среде Access 2003 и выше и позволяет автоматизировать изложенный алгоритм расчета [74].

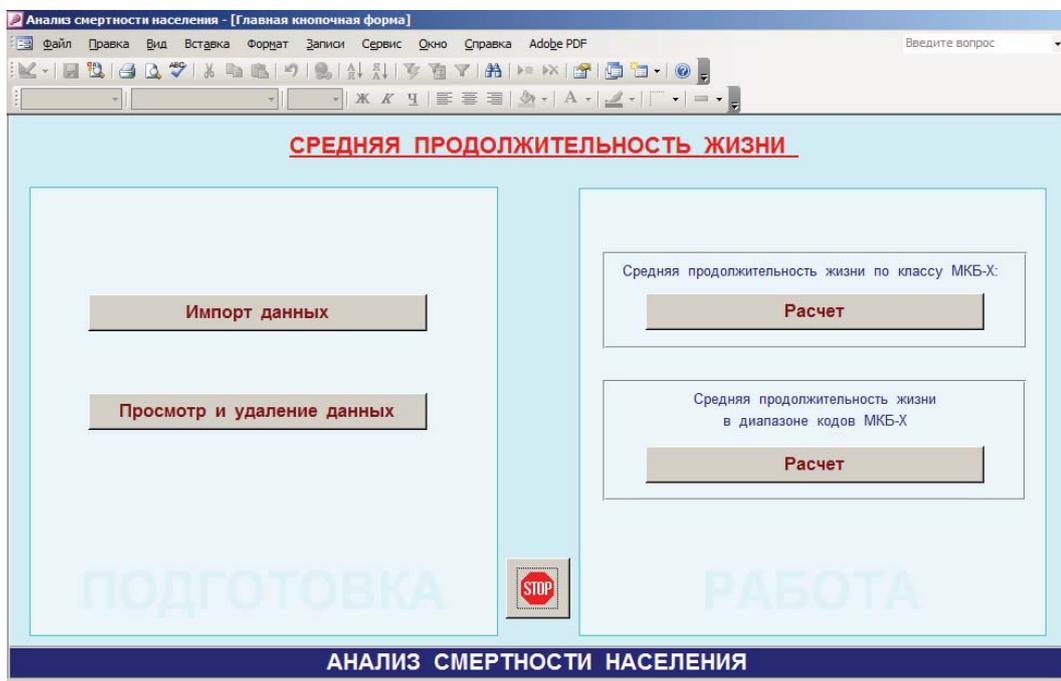


Рис. 4.1 Внешний вид программы AnMedSSk

Для загрузки массива данных (файл medibase.txt) используются режим «Импорт данных» (рис. 4.2). Программа сама определяет наличие файла загрузки, если он находится в папке вместе с программой. Если файл загрузки medibase.txt находится в другом месте, то необходимо указать путь к нему.

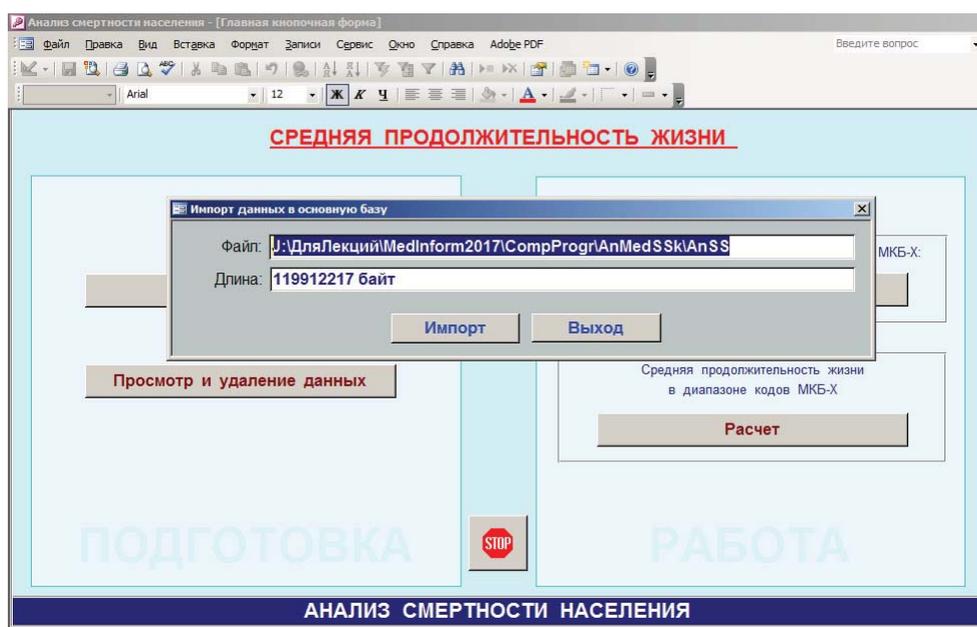


Рис. 4.2. Режим импорта исходных данных

Анализ смертности населения - [z_MedibasePr : запрос на выборку]

Файл Правка Вид Вставка Формат Записи Сервис Окно Справка Adobe PDF Введите вопрос

N	U1	U2	V2	S1	N1	S2	N2	D1	F1	F2	F3	P1	R1	R2	V3	W1	K1	U7	U8
308436	1027100686293	7040100000	1	70401	86060			04.10.2007	-	-	-	2	28.05.1922	04.10.2007				7000000000	7040100000
308437	1027100686293	7040100000	1	70401	86061			19.10.2007	-	-	-	2	30.03.1937	19.10.2007				7000000000	7040100000
308438	1027100686293	7040100000	1	70401	86062			02.11.2007	-	-	-	2	17.02.1918	02.11.2007				7000000000	7024800000
308439	1027100686293	7040100000	1	70401	86064			20.11.2007	-	-	-	2	24.01.1952	19.11.2007				7000000000	7040100000
308440	1027100686293	7040100000	1	70401	86063			08.11.2007	-	-	-	2	16.05.1952	08.11.2007				7000000000	7040100000
308441	1027100686293	7040100000	1	70401	86065			26.11.2007	-	-	-	2	06.05.1921	25.11.2007				7000000000	7040100000
308442	1027100686293	7040100000	1	70401	86066			29.11.2007	-	-	-	2	08.10.1915	28.11.2007				7000000000	7023200000
308443	1027100686293	7040100000	1	70401	86067			29.11.2007	-	-	-	1	12.02.1924	28.11.2007				7000000000	7021800000
308444	1027100686293	7040100000	1	70401	86068			04.12.2007	-	-	-	2	21.12.1921	04.12.2007				7000000000	7040100000
308445	1027100686293	7040100000	1	70401	86069			05.12.2007	-	-	-	2	20.06.1928	05.12.2007				7000000000	7040100000
308446	1027100686293	7040100000	1	70401	86070			10.12.2007	-	-	-	2	14.01.1929	10.12.2007				7000000000	7040100000
308447	1027100686293	7040100000	1	70401	86071			11.12.2007	-	-	-	1	22.02.1929	11.12.2007				7000000000	7040100000
308448	1027100686293	7040100000	1	70401	86072			14.12.2007	-	-	-	2	25.05.1941	13.12.2007				7000000000	7040100000
308449	1027100686293	7040100000	1	70401	86074			20.12.2007	-	-	-	2	09.10.1910	20.12.2007				7000000000	7040100000
308450	1027100686293	7040100000	1	70401	86073			16.12.2007	-	-	-	1	25.11.1931	15.12.2007				7000000000	7040100000
308451	1027100686293	7040100000	1	70401	86075			22.12.2007	-	-	-	1	14.03.1949	22.12.2007				7000000000	7040100000
308452	1027100750852	7040100000	1	70401	88314			02.10.2007	-	-	-	1	28.06.1939	01.10.2007				7000000000	7040100000
308453	1027100750852	7040100000	1	70401	88317			02.10.2007	-	-	-	2	06.09.1955	01.10.2007				7000000000	7040100000
308454	1027100750852	7040100000	1	70401	88319			02.10.2007	-	-	-	2	17.03.1926	01.10.2007				7000000000	7040100000
308455	1027100750852	7040100000	1	70401	88320			03.10.2007	-	-	-	1	20.01.1973	01.10.2007				7000000000	7040100000
308456	1027100750852	7040100000	1	70401	88322			04.10.2007	-	-	-	1	20.02.1933	04.10.2007				7000000000	7040100000
308457	1027100750852	7040100000	1	70401	88315			04.10.2007	-	-	-	1	31.12.1971	01.10.2007				7000000000	7040100000
308458	1027100750852	7040100000	1	70401	88316			04.10.2007	-	-	-	2	10.08.1935	03.10.2007				7000000000	7040100000
308459	1027100750852	7040100000	1	70401	88323			04.10.2007	-	-	-	1	12.02.1958	04.10.2007				7000000000	7040100000
308460	1027100750852	7040100000	1	70401	88324			04.10.2007	-	-	-	1	10.06.1920	02.10.2007				7000000000	7040100000
308461	1027100750852	7040100000	1	70401	88326			05.10.2007	-	-	-	1	10.04.1956	04.10.2007				7000000000	7040100000
308462	1027100750852	7040100000	1	70401	88327			06.10.2007	-	-	-	1	01.04.1985	05.10.2007				7000000000	7040100000
308463	1027100750852	7040100000	1	70401	88328			06.10.2007	-	-	-	1	18.04.1958	05.10.2007				7000000000	7040100000
308464	1027100750852	7040100000	1	70401	88325			06.10.2007	-	-	-	1	24.12.1974	04.10.2007				7000000000	7021800000
308465	1027100750852	7040100000	1	70401	88329			06.10.2007	-	-	-	1	27.03.1969	05.10.2007				7000000000	7040100000
308466	1027100750852	7040100000	1	70401	88330			08.10.2007	-	-	-	2	10.10.1940	07.10.2007				7000000000	7040100000
308467	1027100750852	7040100000	1	70401	88334			08.10.2007	-	-	-	2	07.01.1937	07.10.2007				7000000000	7040100000
308468	1027100750852	7040100000	1	70401	88335			08.10.2007	-	-	-	1	14.01.1956	07.10.2007				7000000000	7040100000
308469	1027100750852	7040100000	1	70401	88333			08.10.2007	-	-	-	2	20.11.1927	08.10.2007				7000000000	7023200000

Рис. 4.5. Просмотр исходных данных

ВВОД УСЛОВИЙ ОТБОРА ДАННЫХ

Начало периода:

Окончание периода:

Пол: (1 - мужской, 2 - женский)

Территория:

Класс по МКБ-Х:

Год дожития:

Результат расчета



УСЛОВИЯ ОТБОРА

Рис. 4.6. Режим расчета средней продолжительности жизни по классу МКБ-Х

Для расчета средней продолжительности жизни по выбранному классу МКБ-Х необходимо войти в режим «Средняя продолжительность жизни по классу МКБ-Х» и задать условия. Если не задать такие условия, как пол, территория, класс, то расчет будет произведен по всем их категориям.

Для выполнения расчета необходимо нажать кнопку «Результат расчета». Внешний вид расчета приведен на рис. 4.7.

Результаты расчета средней продолжительности жизни	
Условия:	
Начало периода: 01.01.2016	Окончание периода: 31.12.2016
Класс по МКБ-Х: 11	
Пол: 1	(1 - мужской, 2 - женский)
Территория:	
Год дожития: 50	лет
Результаты расчета:	
Число случаев: 694	
Средняя продолжительность жизни: 56,669	
Доля не доживших (в %): 33,429	
Число не доживших: 232	

Рис. 4.7. Результат расчета по выбранному классу МКБ-Х

Для расчета средней продолжительности жизни в диапазоне кодов МКБ-Х необходимо войти в режим «Средняя продолжительность жизни в диапазоне кодов МКБ-Х» и задать условия (рис. 4.8). Если не задать такие условия, как пол, территория, то расчет будет произведен по всем их категориям.

<u>ВВОД УСЛОВИЙ ОТБОРА ДАННЫХ</u>	
Начало периода:	<input type="text" value="01.01.2016"/>
Окончание периода:	<input type="text" value="31.12.2016"/>
Пол:	<input type="text" value="1"/> (1 - мужской, 2 - женский)
Территория:	<input type="text"/>
Начальный код МКБ-Х:	<input type="text" value="K80.0"/>
Конечный код МКБ-Х:	<input type="text" value="K87.9"/>
Год дожития:	<input type="text" value="50"/>
<input type="button" value="Результат расчета"/>	
	
УСЛОВИЯ ОТБОРА	

Рис. 4.8. Режим расчета средней продолжительности жизни в диапазоне кодов МКБ-Х

Для выполнения расчета необходимо нажать кнопку «Результат расчета». Внешний вид расчета приведен на рис. 4.9.

Меня условия отбора можно получать различные результаты, такие как средняя продолжительность жизни, по классам или в диапазоне кодов МКБ-Х для различных территорий Тульской области, которые отсутствуют в медицинской статистической информации.

Результаты расчета средней продолжительности жизни	
Условия:	
Начало периода: 01.01.2016	Окончание периода: 31.12.2016
В диапазоне кодов МКБ-Х от: К80.0 до: К87.9	
Пол: 1	(1 - мужской, 2 - женский)
Территория:	
Год дожития: 50	лет
Результаты расчета:	
Число случаев: 128	
Средняя продолжительность жизни: 56,959	
Доля не доживших (в %): 38,281	
Число не доживших: 49	

Рис. 4.9. Результат расчета в выбранном диапазоне кодов МКБ-Х

4.2 Метод оценки смертности населения

В анализе смертности достаточно часто используются такие оценочные факторы, как число умерших (включая умерших в раннем возрасте) и средняя продолжительность жизни. В разрезе классов эта информация обладает высокой востребованностью для организаторов здравоохранения. По отдельности эти факторы часто дают оценку разной направленности. Например, число умерших от болезней органов пищеварения значительно меньше умерших от болезней системы кровообращения, однако средняя продолжительность жизни умерших от болезней системы кровообращения заметно выше, чем средняя продолжительность жизни умерших от болезней органов пищеварения.

Целью настоящей работы является разработка метода суммарной оценки смертности, объединяющий ряд характеризующих смертность факторов [72].

Задачи разработки:

1. Выбор факторов для суммарной оценки смертности.
2. Оценить предложенную суммарную оценку на расчетах смертности по трем классам МКБ-Х: II, IX, XI.

3. Оценить влияние составляющих суммарной оценки.

В качестве источника информации был использован региональный регистр смертности *MedSS*, в базе которого накоплены и верифицированы 259191 случай смерти населения в Тульской области с 2007 года по 2016 год [5, 6, 35, 47]. Достоверность информации обеспечивалась встроенными в регистр программными средствами, методиками и, прежде всего, внешним модулем *ACME* (CDC, USA) автоматического определения первоначальной причины смерти в соответствии с общим принципом, тремя правилами и шестью модификациями [7, 8, 36, 42, 49, 51, 59, 70]. Регистр смертности *MedSS* был создан здравоохранением Тульской области в рамках международного исследовательского проекта в 2003 году [35, 42]. Для анализа смертности, в том числе средней продолжительности жизни, была создана специальная программа *AnMedSSk* [74].

Предлагаемый метод суммарной оценки смертности населения объединяет три фактора:

1. Доля умерших: $D = \frac{C}{V}$, где

C – число умерших по анализируемому классу МКБ-Х;

V – число умерших по всем классам МКБ-Х.

2. Оценка по средней продолжительности жизни: $S = \frac{T}{P}$, где

T – средняя продолжительность жизни по всем классам МКБ-Х;

P – средняя продолжительность жизни по анализируемому классу МКБ-Х.

3. Оценка нелинейности динамики смертности: R – доля умерших лиц, не доживших до 50 лет [10].

Суммарная оценка с учетом экспертной доленой оценки: $Y = \frac{k_1 D + k_2 S + k_3 R}{k_1 + k_2 + k_3}$, где

k_i – весовой коэффициент.

Значения весовых коэффициентов можно выбирать по любой шкале. Для рассматриваемых случаев $k_1 + k_2 + k_3 = 1$.

Чем выше значение Y , тем более высокая значимость анализируемого класса МКБ-Х.

Оценим предложенную суммарную оценку на расчетах смертности по трем классам МКБ-Х:

- новообразования (класс II);
- болезни органов пищеварения (класс XI);
- болезни системы кровообращения (класс IX).

При этом авторами приняты следующие значения весовых коэффициентов, учитывающих важность факторов: $k_1 = 0.6$; $k_2 = 0.1$; $k_3 = 0.3$.

Расчет суммарной оценка смертности населения Тульской области в 2007 – 2016 годах

Факторы	Класс II			Класс XI			Класс IX		
	Все	М	Ж	Все	М	Ж	Все	М	Ж
C	37758	19857	17901	12894	7320	5574	141190	60751	80438
V	259191	126999	132190	259191	126999	132190	259191	126999	132190
T	68.962	62.752	74.929	68.962	62.752	74.929	68.962	62.752	74.929
P	67.241	65.909	68.719	58.635	54.99	63.421	74.008	67.961	78.576
R	0.07622	0.07161	0.08134	0.30115	0.36421	0.21834	0.06257	0.10953	0.0271
k1	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6
k2	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
k3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
Y	0.2128313	0.210506	0.21469	0.2378056	0.257961	0.208947	0.438793	0.412209	0.46859
C*k1/V	0.087406	0.093813	0.081251	0.029848	0.034583	0.0253	0.32684	0.287015	0.365102
T*k2/P	0.1025595	0.09521	0.109037	0.117612	0.114115	0.118145	0.093182	0.092335	0.095359
R*k3	0.022866	0.021483	0.024402	0.090345	0.109263	0.065502	0.018771	0.032859	0.00813

В представленных таблицах 4.1 и 4.2 указаны слагаемые суммарной оценки Y: **C*k1/V**; **T*k2/P**; **R*k3** с учетом того, что в данных примерах $k_1+k_2+k_3=1$.

Кроме того, выполнен расчет суммарной оценки смертности по классу II (2007 – 2016 годы):

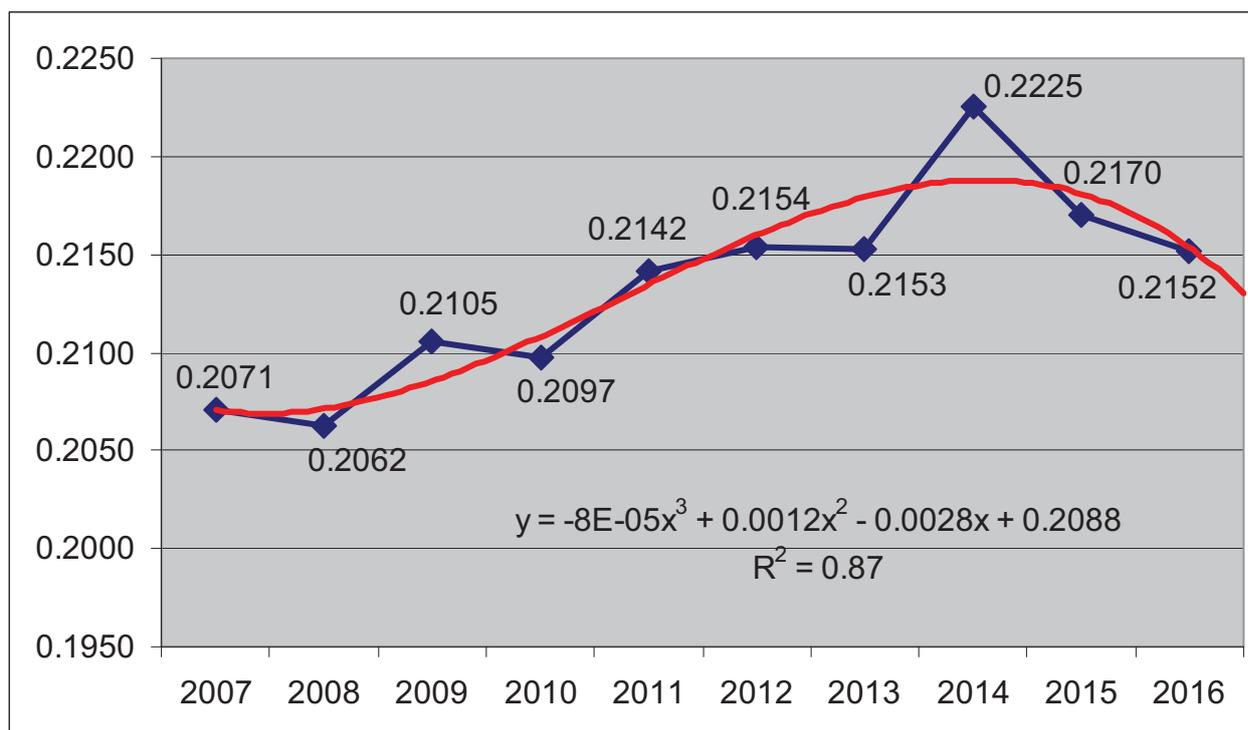


Рис. 4.10. Суммарная оценка смертности по классу II «Новообразования» с линией тренда

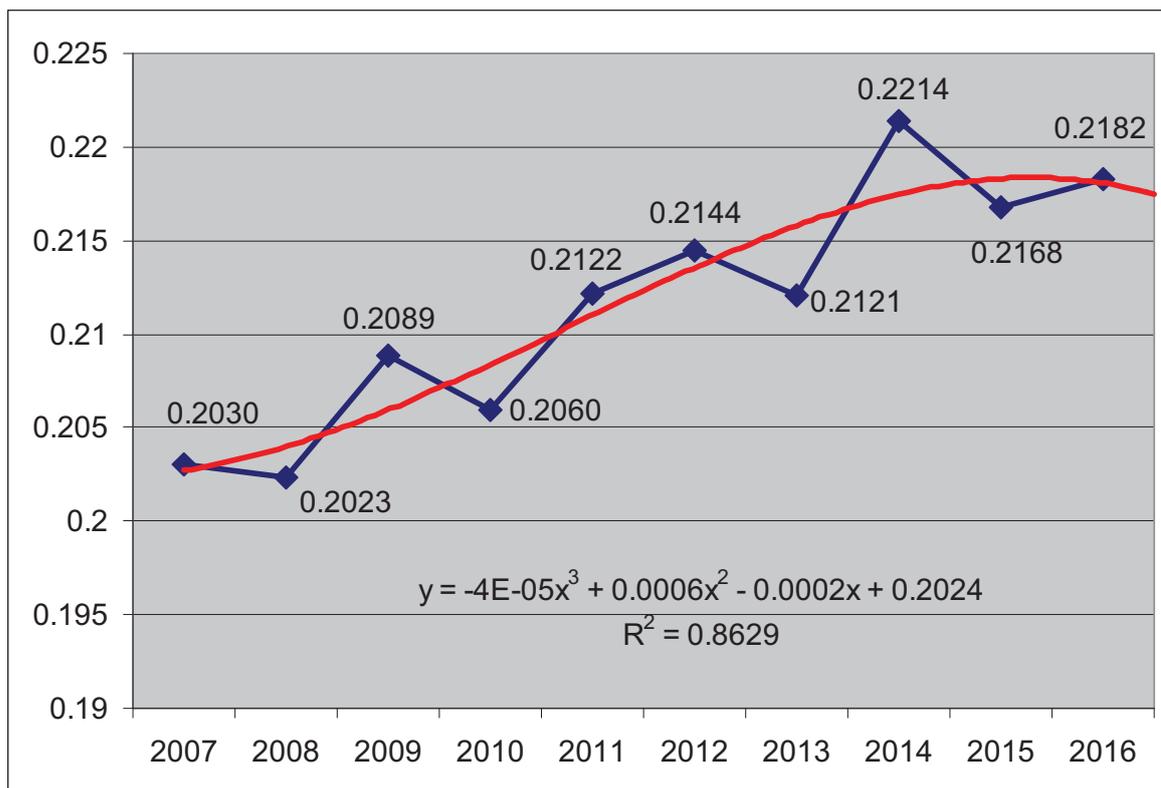


Рис. 4.11. Суммарная оценка смертности по классу II «Новообразования» с линией тренда для мужчин

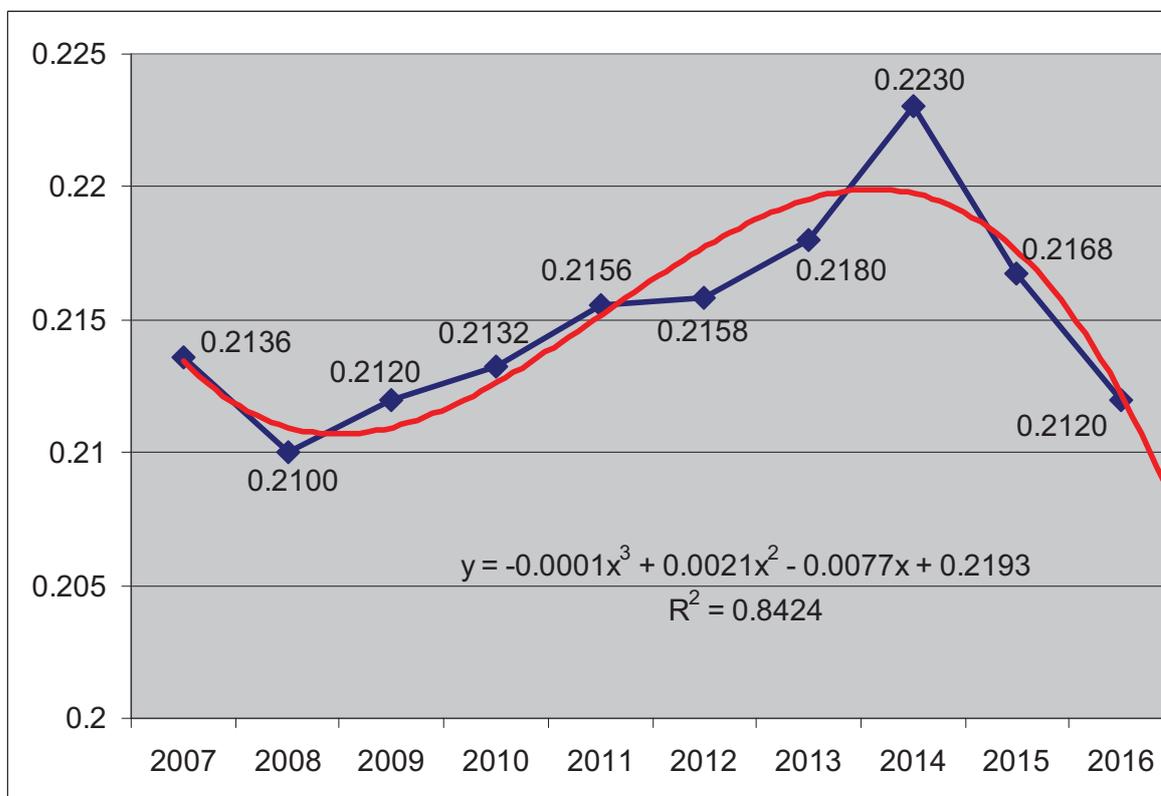


Рис. 4.12. Суммарная оценка смертности по классу II «Новообразования» с линией тренда для женщин

Из представленных расчетов видно, что суммарная оценка существенно меняет ранжирование классов МКБ-X по своей значимости. Так смертность от болезней органов пищеварения примерно сравнялась с новообразованиями: для мужчин незначительно выше, а для женщин незначительно ниже. При этом следует заметить, что суммарная оценка сильно зависит от весовых коэффициентов. По этой причине их величины следует устанавливать на основании тщательной экспертной оценки.

Таблица 4.2

Динамика составляющих суммарной оценки по классу II «Новообразования»

Составляющие	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
мужчины										
C*k1/V	0.08269	0.08456	0.09170	0.08941	0.09393	0.09813	0.09986	0.10312	0.10158	0.10218
T*K2/P	0.09350	0.09461	0.09431	0.09500	0.09551	0.09495	0.09541	0.09627	0.09676	0.09690
R*k3	0.02685	0.02313	0.02286	0.02156	0.02273	0.02136	0.01678	0.02200	0.01841	0.01917
женщины										
C*k1/V	0.07666	0.07355	0.07634	0.07765	0.08386	0.08311	0.08769	0.08927	0.08608	0.08032
T*K2/P	0.10741	0.10819	0.10845	0.10971	0.10907	0.10911	0.10979	0.10963	0.10928	0.11029
R*k3	0.02949	0.02827	0.02721	0.02587	0.02263	0.02361	0.02053	0.02412	0.02142	0.02134

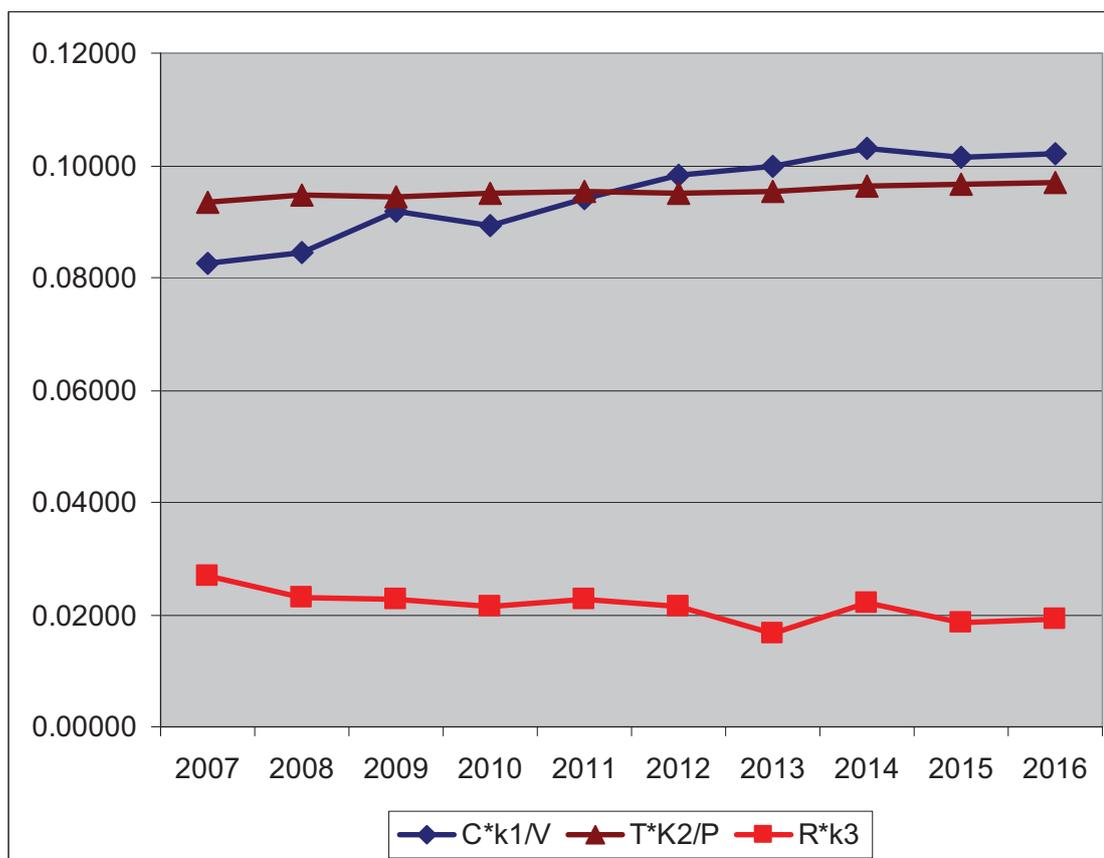


Рис. 4.13. Динамика составляющих суммарной оценки по классу II «Новообразования» для мужчин

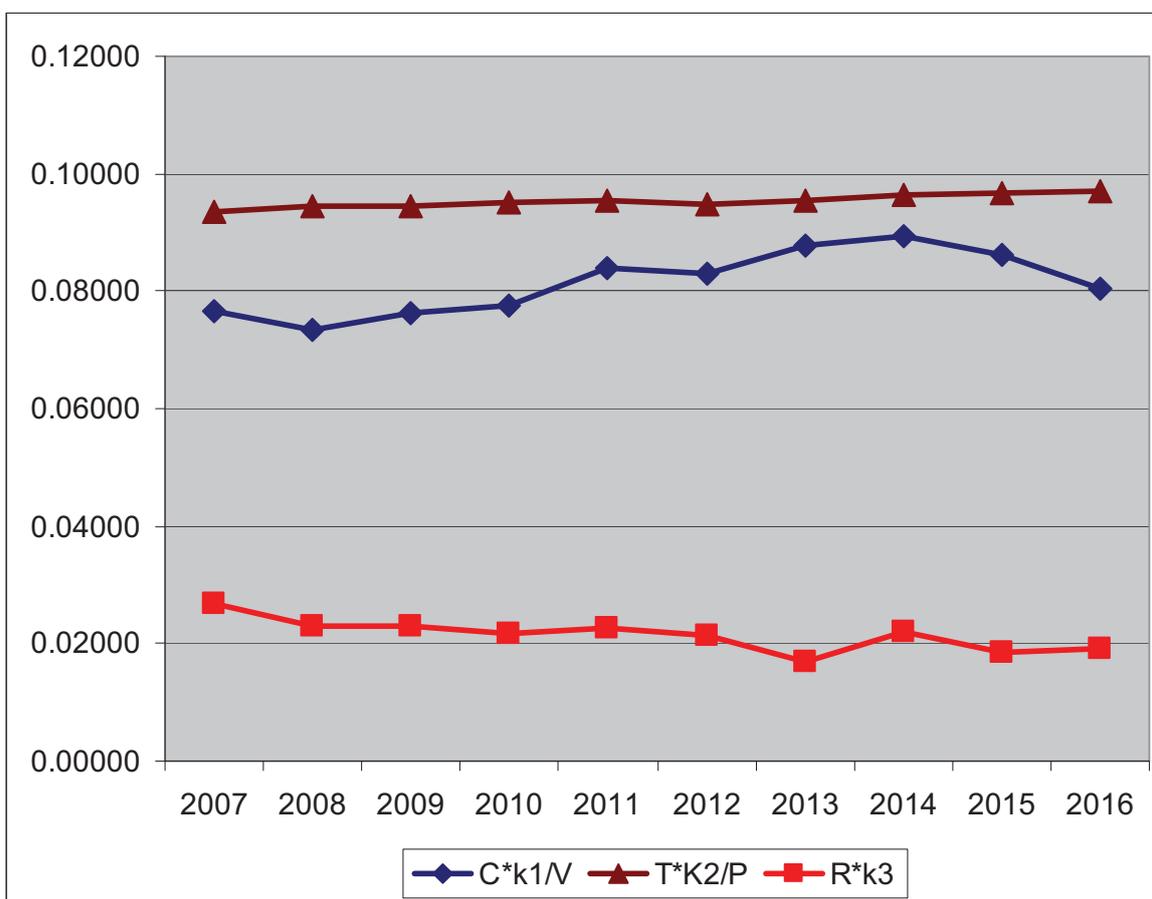


Рис. 4.14. Динамика составляющих суммарной оценки по классу II «Новообразования» для женщин

Влияние составляющих суммарной оценки можно проследить по его составляющим в табл. 4.1.

Каждый из трех выбранных факторов (D, S, R) по отдельности обладают высокой значимостью в оценке смертности, в частности:

- в структуре смертности доля умерших по анализируемому классу МКБ-Х часто используется, что позволяет нам установить наибольшее значение весового коэффициента k_1 ;
- средняя продолжительность жизни также является важным фактором, указывающим на риск преждевременной смерти;
- нелинейность кривой дожития непосредственно характеризует преждевременную смерть в 50-летней точке.

Последний фактор позволяет оценивать степень отличия кривой дожития от прямой линии. Чем больше прогиб кривой дожития, тем лучше: меньше умирают в раннем возрасте. Для более точной оценки можно использовать метод, изложенной в статье [28]. В данном случае используется простой вариант: оценка в 50-летней точке.

На рис. 4.10 представлена динамика изменения суммарной оценки по классу II «Новообразования», из которой с высокой достоверностью аппроксимации видна небольшая тен-

денция к улучшению ситуации при размахе изменения от минимального (2008 г.) до максимального (2014 г.) значений примерно равным 7%.

На рис. 4.11 и 4.12 представлена динамика изменения суммарной оценки по классу II «Новообразования» отдельно для мужчин и женщин, которые заметно отличаются друг от друга. Из этих рисунков видно, что для мужчин ситуация из года в год медленно ухудшается (за исключением последнего года), а для женщин – динамика носит волнообразный характер с тенденцией к улучшению за последние три года.

В табл. 4.2 и на рис. 4.13 и 4.14 представлена динамика составляющих суммарной оценки по классу II «Новообразования» отдельно для мужчин и женщин. Из них видно, что наибольшее влияние имеет оценка по средней продолжительности жизни и доля умерших по анализируемому классу МКБ-Х.

Представленный метод можно использовать для оценки блока рубрик внутри анализируемого класса МКБ-Х. В этом случае необходимо значения V и T брать не по всем классам, а только по анализируемому классу. При этом значения C, P и R следует брать по анализируемому блоку.

Выводы

1. Предложенный метод суммарной оценки смертности населения учитывает факторы с разной направленностью значимости и позволяет в целом характеризовать ситуацию [72].

2. Коэффициенты значимости для метода суммарной оценки смертности населения следует устанавливать на основании экспертной оценки.

3. Выполненный расчет суммарной оценки по классу II «Новообразования» за 2007 – 2016 годы показывает на тенденцию к улучшению (в основном за счет женщин).

4.3 Аналитическое тестирование мониторинга смертности в Тульской области

Ведение регистров по проблемным направлениям здравоохранения требует тщательной верификации данных на всех уровнях их сбора. Для этого наряду со встроенными средствами контроля создаются отдельные модули, позволяющие выявлять ошибки после накопления и статистической обработки массива данных. При этом возможны два варианта выявления ошибок:

- на массиве за один отчетный период;
- на массиве за несколько отчетных периодов.

Первый вариант заключается в точечном аналитическом расчете реперного анализа, подробно рассмотренного в публикации [59].

Второй вариант требует анализа динамики за сравнительно длинный период времени, что позволяет выявлять серьезные ошибки методического характера.

Целью данной работы является аналитическое тестирование мониторинга смертности в Тульской области [70].

В качестве источника информации был использован регистр смертности *MedSS*, в базе которого накоплены и верифицированы случаи смерти населения Тульской области с 2007 года по 2016 год [5, 6, 35, 47]. Достоверность информации обеспечивалась встроенными в регистр программными средствами, методиками и, прежде всего, внешним модулем *ACME* (*CDC, USA*) автоматического определения первоначальной причины смерти в соответствии с общим принципом, тремя правилами и шестью модификациями [7, 8, 36, 42, 49, 51, 59, 70]. Регистр смертности *MedSS* был создан здравоохранением Тульской области в рамках международного исследовательского проекта в 2003 году [35, 42]. Для анализа средней продолжительности жизни была создана специальная программа (раздел 4.1). В качестве объекта анализа были взяты болезни нервной системы (VI класс МКБ-Х) и болезни системы кровообращения (IX класс МКБ-Х).

Результаты вычисления средней продолжительности жизни и число случаев сведены в табл. 4.3-4.5.

Таблица 4.3

Динамика средней продолжительности жизни (мужчины и женщины)

Класс МКБ-Х	Факторы	2011	2012	2013	2014	2015	2016
VI	Число случаев	162	152	1074	2604	3308	3491
	Средняя продолжительность жизни, лет	53,01	51,50	77,30	80,48	81,04	81,67
IX	Число случаев	15268	14590	12879	10400	10385	10584
	Средняя продолжительность жизни, лет	74,49	74,55	74,55	73,58	74,16	74,28

Таблица 4.4

Динамика средней продолжительности жизни (мужчины)

Класс МКБ-Х	Факторы	2011	2012	2013	2014	2015	2016
VI	Число случаев	102	95	377	834	1034	1090
	Средняя продолжительность жизни, лет	50,82	47,64	70,89	74,91	75,61	76,83
IX	Число случаев	6444	6049	5506	4564	4654	4709
	Средняя продолжительность жизни, лет	68,42	68,12	68,10	67,35	68,06	68,09

Динамика средней продолжительности жизни (женщины)

Класс МКБ-Х	Факторы	2011	2012	2013	2014	2015	2016
VI	Число случаев	60	57	697	1770	2274	2401
	Средняя продолжительность жизни, лет	56,73	57,92	80,76	83,11	83,51	83,87
IX	Число случаев	8824	8541	7373	5836	5731	5875
	Средняя продолжительность жизни, лет	78,93	79,11	79,36	78,46	79,12	79,23

Наряду с этим для сравнительной оценки были взят общий коэффициент смертности с первоначальной причиной смерти «Болезни нервной системы» из областного статистического справочника (на 100000 населения, табл. 14):

2011 г. 13,8; 2012 г. 12,93;

2013 г. 76,69; 2014 г. 182,4; 2015 г. 233,3

Из представленных расчетов видно, что с 2013 года произошло резкое увеличение числа случаев смерти от болезней нервной системы и уменьшение (примерно на такую же величину) числа смерти от болезней системы кровообращения. Скачкообразное изменение, нарушающее монотонность изменения числа случаев, подтверждается изменением общего коэффициента смертности от болезней нервной системы. Одновременно с этим наблюдается скачок в изменении средней продолжительности жизни по VI классу МКБ-Х.

Несмотря на уменьшение числа случаев смерти от болезней системы кровообращения, средняя продолжительность жизни практически не изменилась. Такой результат можно объяснить достаточно большим числом случаев смерти от болезней системы кровообращения.

Объяснить ситуацию со скачкообразным изменением числа случаев смерти можно методическими ошибками в сборе данных. В результате в регистр вносились коды, характеризующие болезнь нервной системы как основную причину смерти. Несмотря на наличие системы автоматического определения первоначальной причины смерти, коды болезней системы кровообращения не входили в основную причинно-следственную цепочку, что и предопределило неправильное определение первоначальной причины смерти.

Убедиться в ошибочности кодирования можно также сравнением с федеральными данными и(или) данными соседних регионов.

Необходимо отметить, что выявление методических ошибок в сборе данных приводит к искажениям статистической отчетности, принятию неправильных организационных решений и неправильному выбору приоритетов. Этому также способствует недостаточная квалификация медицинских работников, кодирующих причины смерти.

Выводы:

1. Приведенный пример показывает, что нарушение монотонности изменения анализируемого фактора может быть использовано в качестве одного из методов аналитического тестирования.

2. Предлагаемый метод позволяет выявлять методические ошибки, что может привести к серьезным последствиям, существенно снижающим эффективность мониторинга по проблемным направлениям здравоохранения.

4.4 Оценка средней продолжительности жизни населения Тульской области с болезнями органов пищеварения

Средняя продолжительность жизни населения Тульской области по данным регистра смертности (2007 – 2015 гг.) с болезнями органов пищеварения в качестве первоначальной причины смерти составляет для мужчин 54,8 года, для женщин 63,1 года, в то время как с болезнями системы кровообращения для мужчин 68,06 года, для женщин 78,56 года. Это обстоятельство указывает на значимость болезней органов пищеварения в обеспечении мер повышения средней продолжительности жизни и требует детального анализа ситуации [25, 68, 24].

В качестве источника информации был использован регистр смертности *MedSS*, в базе которого накоплены и верифицированы случаи смерти населения Тульской области с 2007 года по 2015 год [5, 6, 45, 47, 48, 51, 58]. Достоверность информации обеспечивалась встроенными в регистр программными средствами, методиками и, прежде всего, внешним модулем *ACME* (CDC, USA) автоматического определения первоначальной причины смерти в соответствии с общим принципом, тремя правилами и шестью модификациями [36, 49, 50, 59, 61, 67]. Регистр смертности *MedSS* был создан здравоохранением Тульской области в рамках международного исследовательского проекта в 2003 году [35, 42]. Для анализа средней продолжительности жизни была создана специальная программа (рис. 4.1). В качестве объекта анализа были взяты следующие блоки рубрик болезней органов пищеварения с наибольшим числом случаев смерти:

K70-K77 болезни печени;

K80-K87 болезни желчного пузыря, желчевыводящих путей и поджелудочной железы;

K20-K31 болезни пищевода, желудка и двенадцатиперстной кишки.

Результаты вычислений средней продолжительности жизни населения Тульской области за период с 2011 по 2015 годы сведены в табл. 4.6 и 4.7.

Оценка результатов производилась путем сравнения, в том числе сравнением последнего года со значением за пятилетний период (табл. 4.8).

**Средняя продолжительность жизни мужчин в Тульской области
с болезнями органов пищеварения**

МКБ-Х	Факторы продолжительности жизни	2015	2014	2013	2012	2011	2011-2015
К70 – К77	Средняя продолжительность жизни, лет	52,60	54,31	53,29	52,20	51,20	52,72
	Не дожили до 50 лет, %	40,66	37,56	37,47	41,65	44,88	40,42
	Доля от общего числа случаев по классу XI, %	52,45	53,52	59,00	63,25	63,14	58,02
К80 – К87	Средняя продолжительность жизни, лет	54,34	53,81	54,90	51,07	55,59	53,99
	Не дожили до 50 лет, %	44,53	43,41	41,44	50,48	39,45	43,80
	Доля от общего числа случаев по классу XI, %	18,15	16,84	14,27	15,77	16,01	16,21
К20 – К31	Средняя продолжительность жизни, лет	62,46	62,66	65,08	60,37	60,88	62,50
	Не дожили до 50 лет, %	16,20	15,25	15,73	20,29	22,03	17,27
	Доля от общего числа случаев по классу XI, %	13,91	15,40	11,44	10,57	8,66	12,11

Таблица 4.7

**Средняя продолжительность жизни женщин в Тульской области
с болезнями органов пищеварения**

МКБ-Х	Факторы продолжительности жизни	2015	2014	2013	2012	2011	2011-2015
К70 – К77	Средняя продолжительность жизни, лет	54,65	56,16	56,57	55,39	52,13	55,11
	Не дожили до 50 лет, %	32,07	35,05	33,93	30,29	40,19	34,15
	Доля от общего числа случаев по классу XI, %	41,15	44,94	44,44	48,39	49,20	45,23
К80 – К87	Средняя продолжительность жизни, лет	70,23	71,06	73,09	69,83	65,83	70,31
	Не дожили до 50 лет, %	13,08	10,99	11,70	11,76	21,87	13,44
	Доля от общего числа случаев по классу XI, %	16,61	15,09	14,92	13,65	14,71	15,09
К20 – К31	Средняя продолжительность жизни, лет	73,87	73,37	73,73	71,52	73,91	73,35
	Не дожили до 50 лет, %	6,25	6,49	4,22	8,16	5,40	6,05
	Доля от общего числа случаев по классу XI, %	12,42	12,77	11,27	9,84	8,51	11,17

Из представленных расчетов видно, что болезни печени по сравнению с другими блоками рубрик болезней органов пищеварения характеризуются наименьшей средней продолжительностью жизни и значительной долей в классе XI МКБ-Х. Обращает на себя внимание тенденция снижения средней продолжительности жизни в 2015 году (рис. 4.15 и 4.16), что должно привлечь внимание организаторов здравоохранения. Большая доля умерших от

болезней печени не доживает до 50 лет. Положительной тенденцией можно считать заметное снижение доли болезней печени в общем объеме болезней органов пищеварения.

Средняя продолжительность жизни умерших от болезней желчного пузыря, желчевыводящих путей и поджелудочной железы, а также болезней пищевода, желудка и двенадцатиперстной кишки изменяется за последние пять лет незначительно. Аналогичная ситуация наблюдается с не дожитием до 50 лет и долей от общего числа случаев по классу XI МКБ-Х.

Отклонения факторов продолжительности жизни в 2015 г. населения Тульской области с болезнями органов пищеварения от средних значений в 2011-2015 годах, вычисленные как отношение разности средней продолжительности жизни за последний год и за 5 лет к средней продолжительности жизни за 5 лет (табл. 4.8).

Важно отметить, что средняя продолжительность жизни умерших от болезней органов пищеварения существенно отличается от болезней системы кровообращения (меньше в 1,24 раз у мужчин и женщин).

Разница в средней продолжительности жизни за период 2011 - 2015 гг. между мужчинами и женщинами умерших от болезней органов пищеварения составляет 8,24 года.

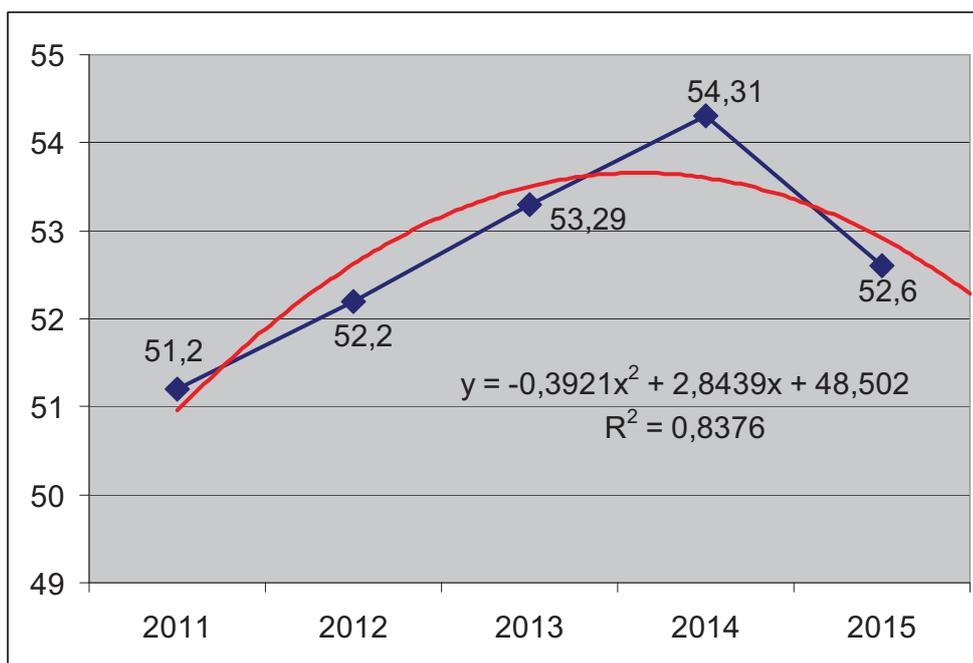


Рис. 4.15. Средняя продолжительность жизни (К70 – К77, мужчины)

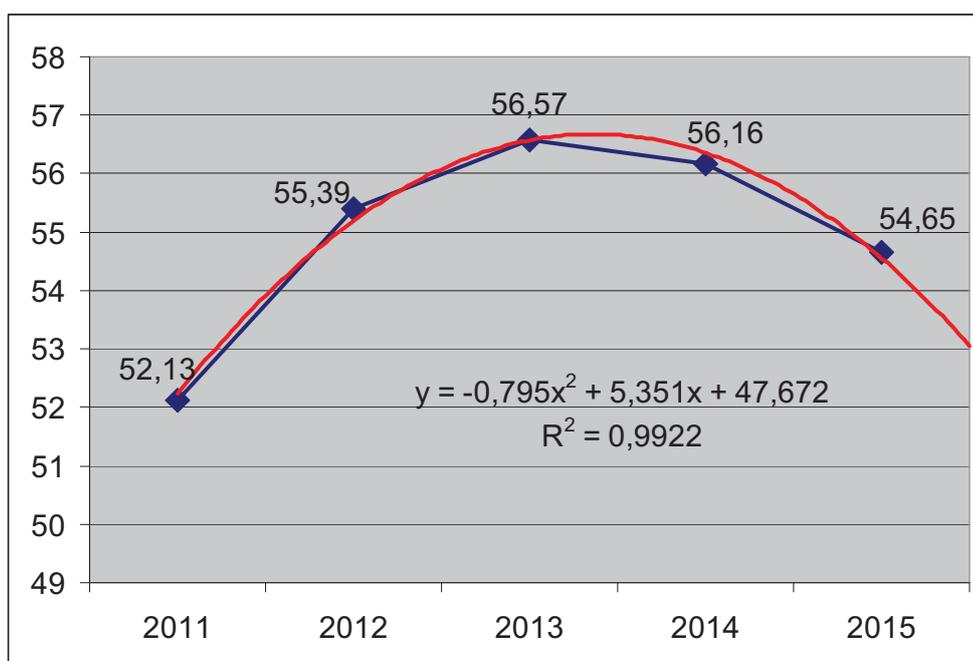


Рис. 4.16. Средняя продолжительность жизни (K70 – K77, женщины)

Таблица 4.8

Оценка отклонений факторов продолжительности жизни в 2015 г. населения Тульской области с болезнями органов пищеварения от средних значений в 2011-2015 годах

МКБ-Х	Факторы продолжительности жизни	Отклонение 2015 года от 2011-2015 гг., %	
		мужчины	женщины
K70 – K77	Средняя продолжительность жизни, лет	-0,23	-0,83
	Не дожили до 50 лет, %	+0,59	-6,09
	Доля от общего числа случаев по классу XI, %	-9,60	-9,02
K80 – K87	Средняя продолжительность жизни, лет	+0,65	-0,11
	Не дожили до 50 лет, %	+1,67	-2,68
	Доля от общего числа случаев по классу XI, %	+11,97	+10,07
K20 – K31	Средняя продолжительность жизни, лет	-0,06	+0,71
	Не дожили до 50 лет, %	-6,20	+3,31
	Доля от общего числа случаев по классу XI, %	+14,86	+11,19

Выводы:

1. Среди анализируемых блоков рубрик болезней органов пищеварения:

- болезни печени характеризуются наименьшей средней продолжительностью жизни (52,72 года за период 2011 - 2015 гг. и 52,60 года за 2015 г. для мужчин, 55,11 года за период 2011 - 2015 гг. и 54,65 года за 2015 г. для женщин);

- болезни желчного пузыря, желчевыводящих путей и поджелудочной железы характеризуются наибольшей долей умерших до 50 лет (40,42% за период 2011 - 2015 гг. и 40,66% за 2015 г. для мужчин, 34,15% за период 2011 - 2015 гг. и 32,07% за 2015 г. для женщин);

- болезни печени характеризуются наибольшей долей умерших от общего числа случаев по классу XI МКБ-Х (58,02% за период 2011 - 2015 гг. и 52,45% за 2015 г. для мужчин, 45,23% за период 2011 - 2015 гг. и 41,15% за 2015 г. для женщин);

- болезни пищевода, желудка и двенадцатиперстной кишки характеризуются наибольшей продолжительностью жизни (62,50 года за период 2011 - 2015 гг. и 62,46 года за 2015 г. для мужчин, 73,35 года за период 2011 - 2015 гг. и 73,87 года за 2015 г. для женщин).

2. Наблюдаются следующие тенденции:

а) для болезней печени:

- незначительное уменьшение средней продолжительности жизни (-0,23% у мужчин, -0,83% у женщин);

- небольшое увеличение доли не доживших до 50 лет у мужчин (+0,59%) и заметное снижение у женщин (-6,09%);

- заметное снижение доли умерших от общего числа случаев по классу XI МКБ-Х (-9,60% у мужчин, -9,02% у женщин);

б) для болезней желчного пузыря, желчевыводящих путей и поджелудочной железы:

- незначительные изменения средней продолжительности жизни (+0,65% у мужчин, -0,11% у женщин);

- небольшие изменения доли не доживших до 50 лет (+1,67% у мужчин, -2,68% у женщин);

- заметное увеличение доли умерших от общего числа случаев по классу XI МКБ-Х (+11,97% у мужчин, +10,07% у женщин);

в) для болезней пищевода, желудка и двенадцатиперстной кишки:

- незначительные изменения средней продолжительности жизни (-0,06% у мужчин, +0,71% у женщин);

- заметные изменения доли не доживших до 50 лет (-6,20% у мужчин, +3,31% у женщин);

- заметное увеличение доли умерших от общего числа случаев по классу XI МКБ-Х (+14,86% у мужчин, +11,19% у женщин).

4.5 Анализ динамики средней продолжительности жизни

Анализ и изучение общей смертности населения как наиболее объективной составляющей общественного здоровья является важным условием в формировании управленческих решений [77]. В свою очередь анализ смертности нуждается в обеспечении достоверности информации, во многом зависящей от правильного кодирования множественных причин смерти, так и от использования множества существующих способов оценки достоверности данных [36, 49-51, 59, 62, 67, 70]. Танатогенез делит смертность на преждевременные и физиологические. Преждевременные обусловлены болезнями сердечно-сосудистой системы, органов дыхания, инфекционными и онкологическими болезнями и другими заболеваниями. Физиологические обусловлены старением, дряхлостью и недоразвитостью систем. Отсюда борьба с преждевременной смертностью, в частности, от онкологических заболеваний является показателем зрелости социальной системы и возможностью на ранних этапах выявлять онкологические заболевания и обеспечивать дожитие человека до уровня физиологического старения.

Важным аспектом обеспечения достоверности информации о смертности является использование программного обеспечения автоматического определения первоначальной причины смерти, что во многом не позволяет врачу допускать ошибки кодирования множественных причин смерти [5, 6, 48, 51, 58, 67]. Такие системы используются во многих странах, в том числе и в России [5].

В качестве источника информации был использован регистр смертности *MedSS* Тульской области, в базе которого накоплены и верифицированы 41464 (из них 21852 мужчин) случаев смерти населения, проживавшего в Тульской области, за период 2007 – 2017 годы с первоначальной причиной смерти - новообразования [5, 6, 47, 51]. Для обеспечения достоверности информации использовались специальные методики и программные средства, встроенными в регистр: внешний модуль *ACME (CDC, USA)* автоматического определения первоначальной причины смерти в соответствии с общим принципом, тремя правилами и шестью модификациями [5, 6, 62, 67]. Этот регистр был создан здравоохранением Тульской области в рамках международного исследовательского проекта в 2003 году [35, 42]. Для расчета и анализа средней продолжительности жизни была создана специальная программа *AnMedSSk*. В качестве объекта анализа были взяты следующие блоки рубрик:

C15-C26 ... злокачественные новообразования органов пищеварения;

C30-C39 ... злокачественные новообразования органов дыхания и грудной клетки;

C50 ... злокачественные новообразования молочной железы.

Представляется возможным выбор любого диапазона кодов для его проверки на пригодность к дальнейшим аналитическим исследованиям.

Предлагаемый метод аналитического тестирования массива информации о смертности населения заключается в следующем:

- строится график средней продолжительности жизни в диапазоне кодов МКБ-Х, на который накладывается линия тренда;
- график разбивается на участки с разными отклонениями от линии тренда;
- на каждом участке суммируются величины отклонений без учета знака;
- сравниваются суммарные величины отклонений разных участков и делается вывод о необходимости детального изучения причин существенного различия, полагая, что они обусловлены недостатками работы здравоохранения;
- вырабатываются действия по оценке ситуации и принятия мер.

Альтернативным (упрощенным) вариантом предлагаемого метода является измерение плавности анализируемого участка графика путем вычисления отклонения от среднего значения средней продолжительности жизни за предыдущий и следующий годы, возведения этого отклонения в квадрат и их суммирования.

Целью данной работы являются:

1. Оценка пригодности массива информации для анализа смертности населения.
2. Выявление направлений детального изучения ситуации по периодам времени со значительными отклонениями от линии тренда и оценки качества оказания медицинской помощи.

Используя данные регистра смертности, с помощью программы **AnMedSSk** была рассчитана средняя продолжительность жизни по каждому году для выбранных рубрик в классе II «Новообразования» [74]. По этим данным были построены графики с наложенными линиями тренда (рис. 4.17-4.23). Из этих графиков видно, что отклонение значений средней продолжительности жизни от линии тренда в отдельные годы заметно выделяются по сравнению со спокойными годами, в которых наблюдаются незначительные отклонения.

Мы исходим из того, что средняя продолжительность жизни не может существенно меняться из года в год при анализе большого числа случаев, если эти годы не связаны с какими-либо событиями: чрезвычайные случаи, недостаточным качеством оказания медицинской помощи [61].

Исходя из этого, отклонение от линии тренда в разные промежутки времени может быть основанием для более детального изучения ситуации для выявления недостатков в работе и оценки качества оказания медицинской помощи.

Как видно из представленных рисунков, визуально достаточно хорошо просматриваются промежутки времени с большими отклонениями. При необходимости можно количественно оценить эти отклонения путем их суммирования без учета знака разности.

Учитывая, что построение линии тренда является практически ручной работой, требующей навыков, можно упростить количественную оценку отклонений, заменив ее оценкой плавности изменения во времени средней продолжительности жизни.

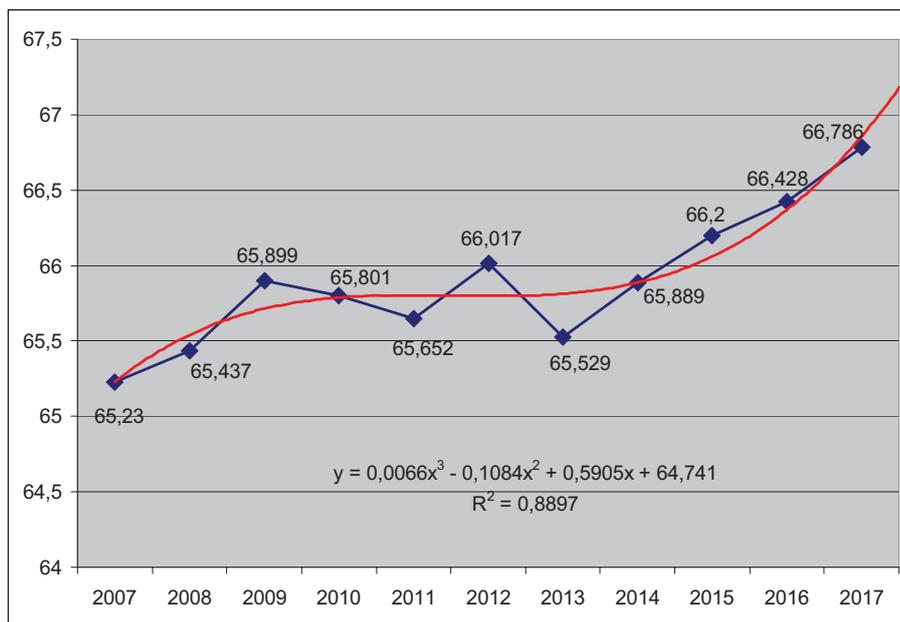


Рис. 4.17. Класс II. Новообразования, мужчины (2016г. - 2003 чел., 2017г. - 1995 чел.)

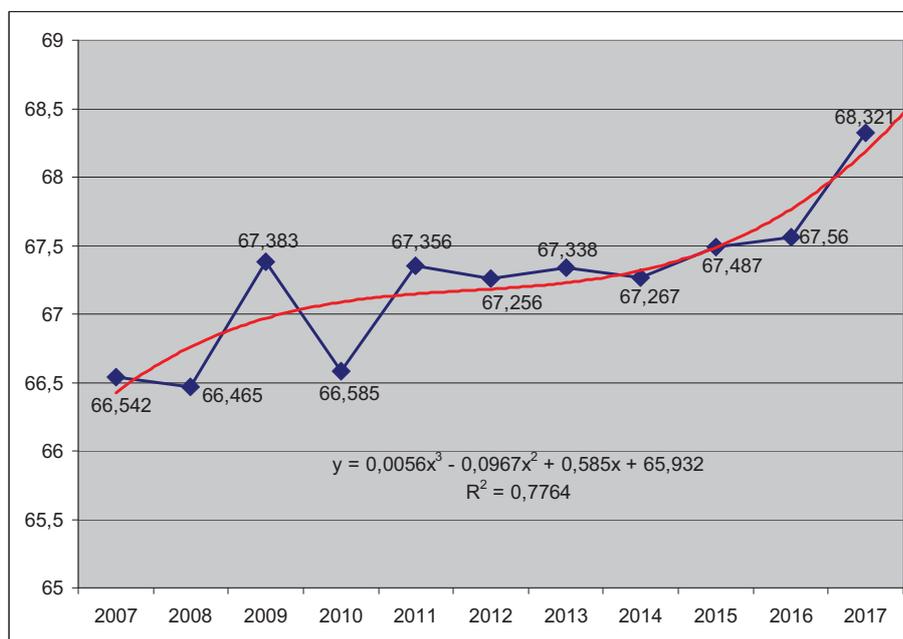


Рис. 4.18. C15-C26, мужчины (2016г. - 740 чел., 2017г. - 741 чел.)

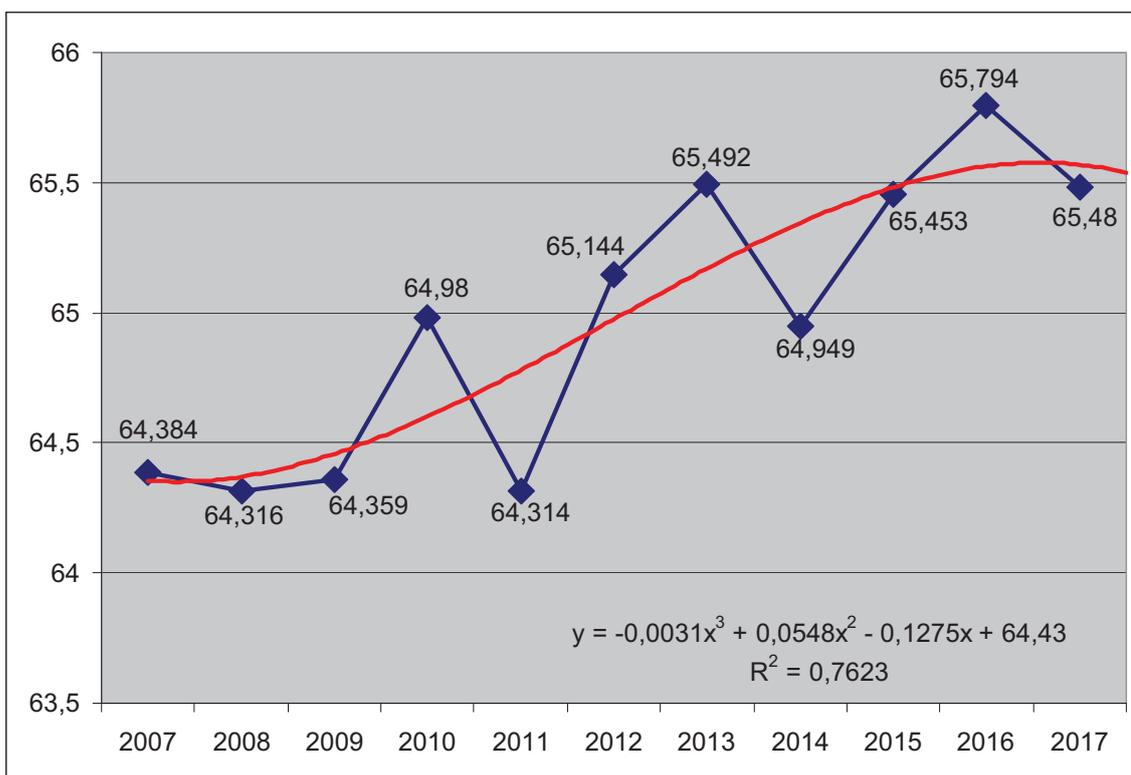


Рис. 4.19. С30-С39, мужчины (2016г. - 581 чел., 2017г. - 577 чел.)

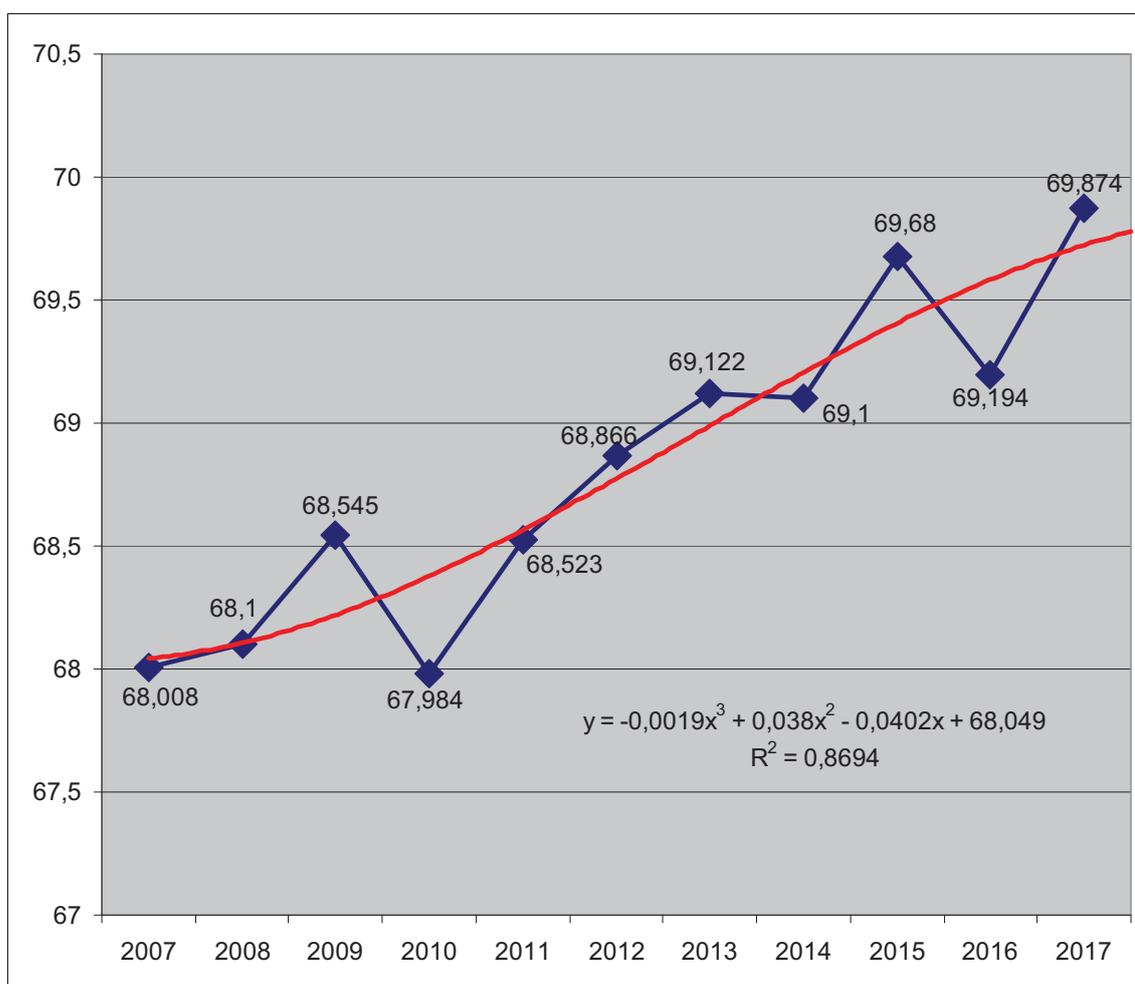


Рис. 4.20. Класс II. Новообразования, женщины (2016 г. - 1743 чел, 2017 г. - 1711 чел.)

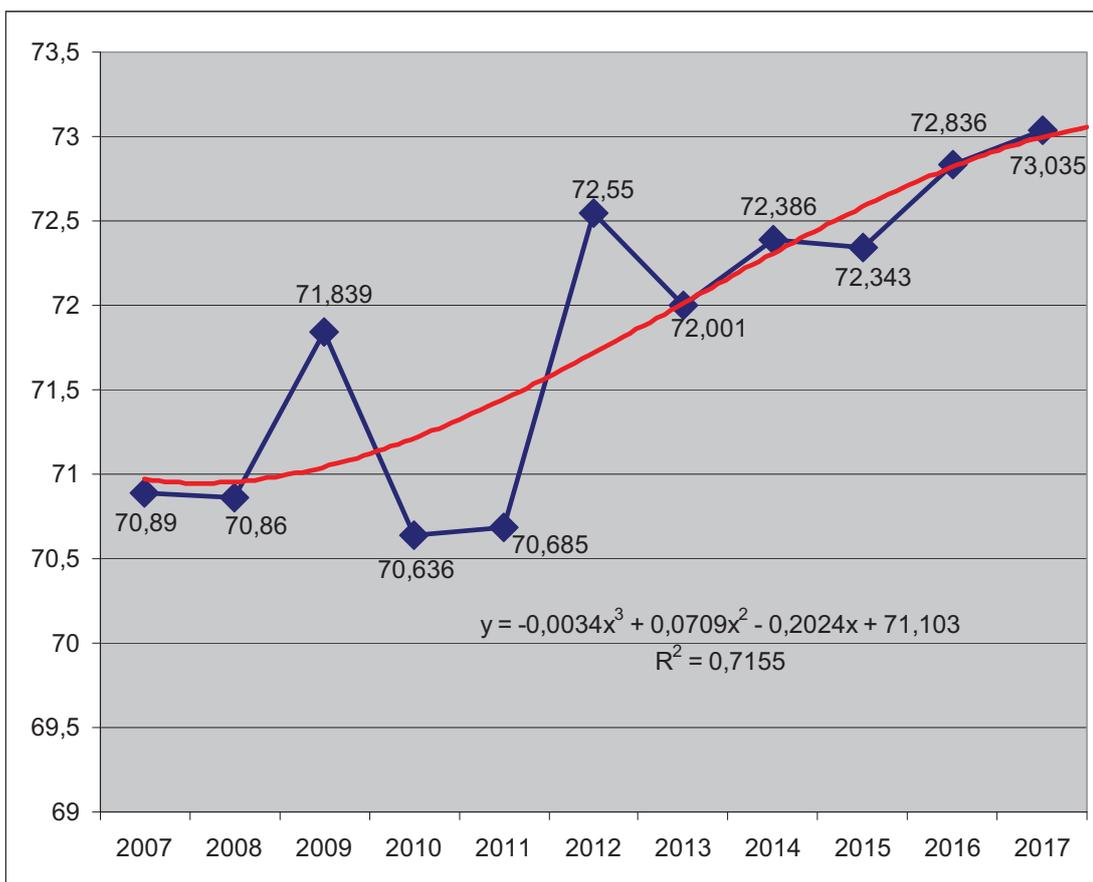


Рис. 4.21. С15-С26, женщины (2016г. - 660 чел., 2017г. - 692 чел.)

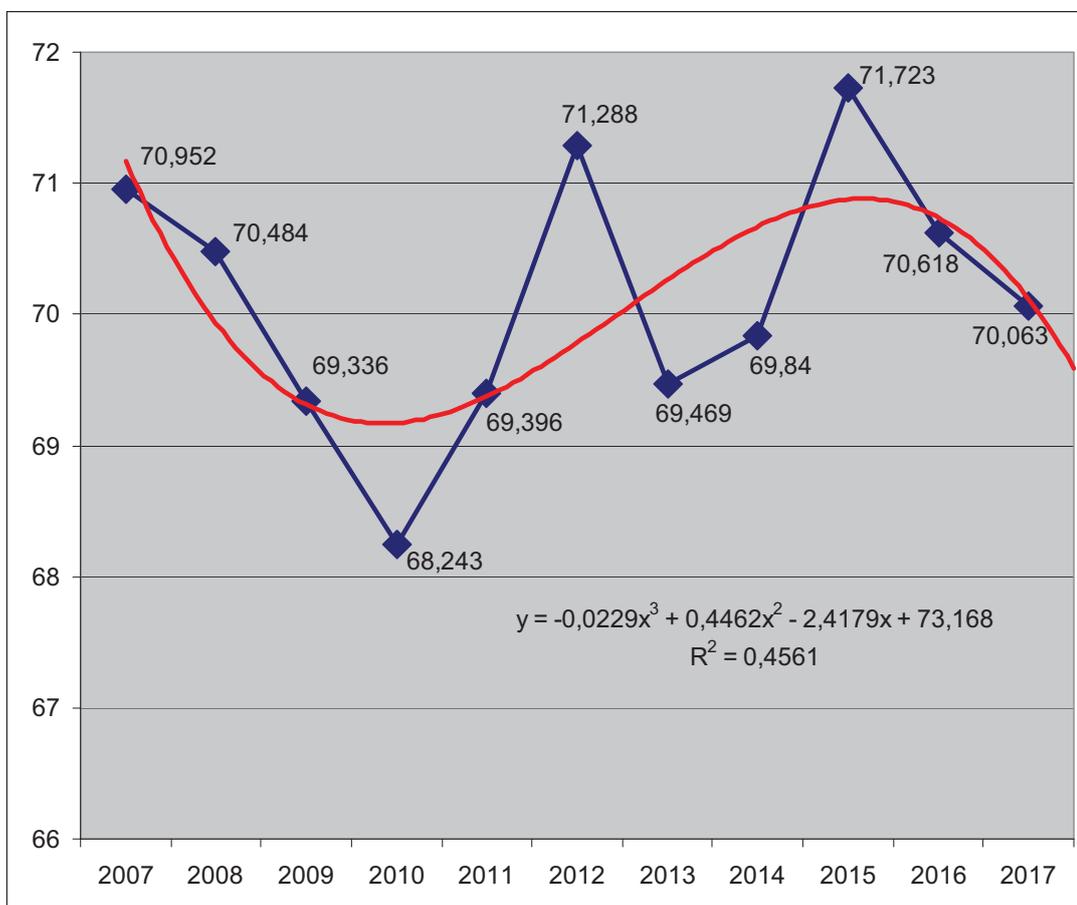


Рис. 4.22. С30-С39, женщины (2016г. - 108 чел., 2017г. - 117 чел.)

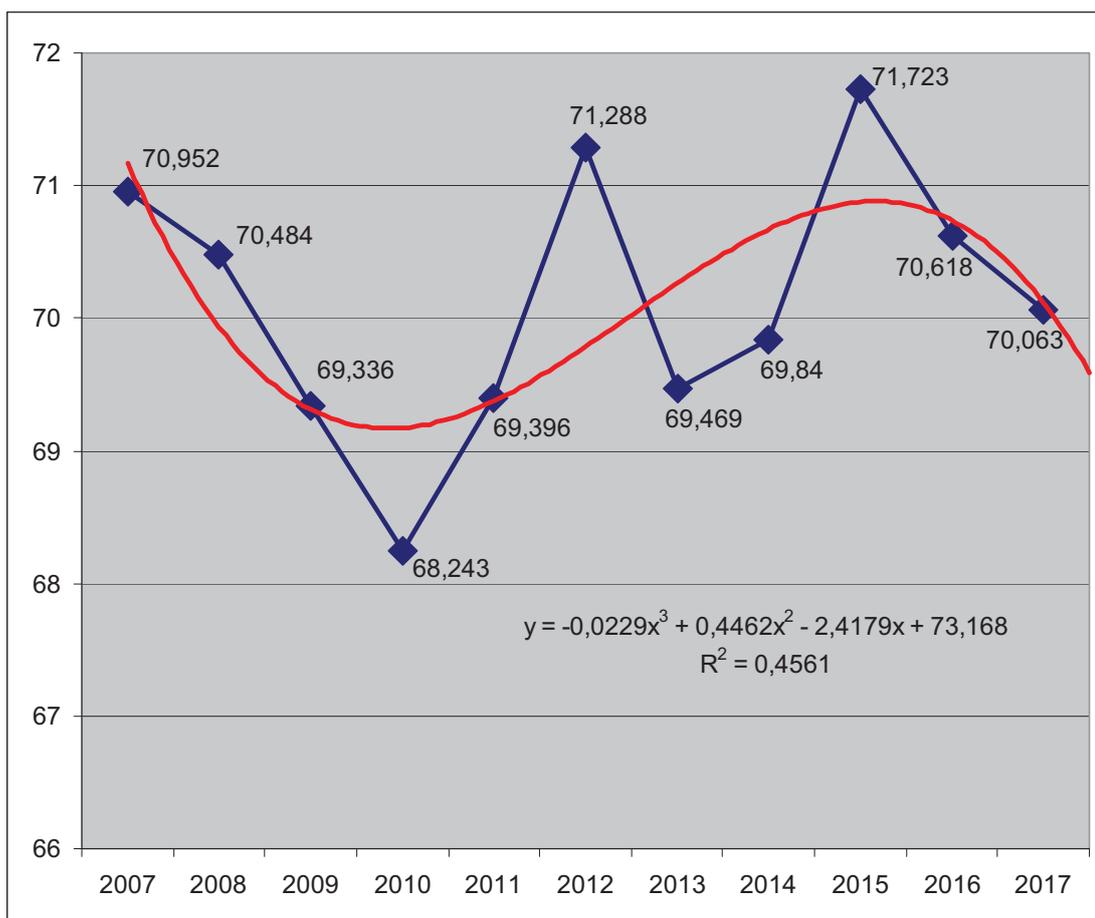


Рис. 4.23. С50, женщины (2016г. - 319 чел., 2017г. - 269 чел.)

Вычисление плавности кривой можно осуществить по формуле:

$$PL = \sum_{i=1}^n \left(x_i - \frac{x_{i+1} + x_{i-1}}{2} \right)^2,$$

где x_i рассматриваемый период времени (год);

x_{i-1} предыдущий период времени;

x_{i+1} следующий период времени.

В основе этой формулы положено вычисление отклонения от среднего значения средней продолжительности жизни за предыдущий и следующий годы. Возведение разности в квадрат позволяет в большей степени учитывать большие отклонения, чем небольшие. Такой упрощенный метод обладает меньшей точностью, чем вычисление отклонения от линии тренда, но благодаря своей простоте может быть востребован на практике.

В табл. 4.9 представлен числовой пример такого упрощенного расчета.

Числовой пример для класса II (мужчины)

Годы	Значения x_i	Среднее арифметическое значение	Отклонение от среднего значения	Отклонение в квадрате	Оценка плавности PL
2007	65,23				
2008	65,437	65,5645	-0,1275	0,01625625	0,0953065
2009	65,899	65,619	0,28	0,0784	
2010	65,801	65,7755	0,0255	0,00065025	
2011	65,652	65,909	-0,257	0,066049	0,4277273
2012	66,017	65,5905	0,4265	0,18190225	
2013	65,529	65,953	-0,424	0,179776	
2014	65,889	65,8645	0,0245	0,00060025	0,0065475
2015	66,2	66,1585	0,0415	0,00172225	
2016	66,428	66,493	-0,065	0,004225	
2017	66,786				

Из представленной таблицы видно, что в 2011 – 2013 годах наблюдались заметные изменения средней продолжительности жизни, что является основанием для выяснения причин такой ситуации.

Другим примером могут быть злокачественные новообразования молочной железы. Из рис. 4.23 без вычислений видны резкие изменения средней продолжительности жизни. Дальнейшие возможные действия по оценке этой ситуации и принятия мер показаны на рис. 4.24.



Рис. 4.24. Примерная схема действий по оценке ситуации и принятия мер

В представленной схеме показан в качестве индикатора один фактор – средняя продолжительность жизни. Кроме этого фактора можно использовать и другие, например, ручное кодирование вместо автоматического (чаще всего из-за неправильного выбора множественных причин смерти) или использование только одного кода вместо причинно-следственной цепочки.

Вывод: Заметные нарушения плавности изменения средней продолжительности жизни на отдельных промежутках времени информативны, указывающие на необходимость более детального изучения ситуации для выявления недостатков в работе и оценки качества оказания медицинской помощи.

4.6 Анализ смертности населения Тульской области по динамике возрастного дожития

Важным результатом регионального мониторинга смертности является оценка средней продолжительности жизни, в том числе по классам МКБ-Х. Так по результатам 2015 года в Тульской области средняя продолжительность жизни мужчин составила 64,06 года, в том числе по классам IX -68,06 года, XI – 56,97 года, женщин – 76,15 года, в том числе по классам IX – 79,12 года, XI – 66,31 года. В связи с этим возникает необходимость более детального изучения средней продолжительности жизни населения путем анализа динамики возрастного дожития [28].

В качестве источника информации был использован регистр смертности *MedSS*, в базе которого накоплены случаи смерти населения Тульской области за 2015 год [5, 6, 45, 47, 48, 51, 58]. Достоверность информации обеспечивалась встроенными в регистр программными средствами, методиками, а также внешним модулем *ACME (CDC, USA)* автоматического определения первоначальной причины смерти [36, 49, 50, 59, 60, 62, 67]. Регистр смертности *MedSS* был создан здравоохранением Тульской области в рамках международного исследовательского проекта в 2003 году [36, 42].

С помощью аналитической программы *AnMedSS* были вычислен процент дожития по классам IX и XI первоначальной причины смерти (табл. 4.10).

Таблица 4.10

Процент дожития по классам IX и XI первоначальной причины смерти

Год дожития	Значения		Разности 1-го порядка	
	Мужчины	Женщины	Мужчины	Женщины
Класс IX				
35	2,45	0,56	1,63	0,42
40	4,08	0,98	2,19	0,75
45	6,27	1,73	3,51	0,87

50	9,78	2,60	6,51	1,60
55	16,29	4,20	10,27	3,04
60	26,56	7,24	13,28	4,10
65	39,84	11,34	13,92	6,11
70	53,76	17,45	8,72	7,45
75	62,48	24,90	15,93	19,67
80	78,41	44,57		
Класс XI				
35	9,80	5,28	7,29	0,92
40	17,09	8,85	8,21	-0,40
45	25,30	13,35	7,81	1,99
50	33,11	17,24	9,80	3,58
55	42,91	25,00	13,38	-0,40
60	56,29	34,01	12,98	-2,78
65	69,27	43,32	10,20	-5,96
70	79,47	53,57	4,24	3,71
75	83,71	60,09	7,95	-7,95
80	91,66	75,62		

Для анализа возрастного дожития были построены графики (рис. 4.25 – 4.28).

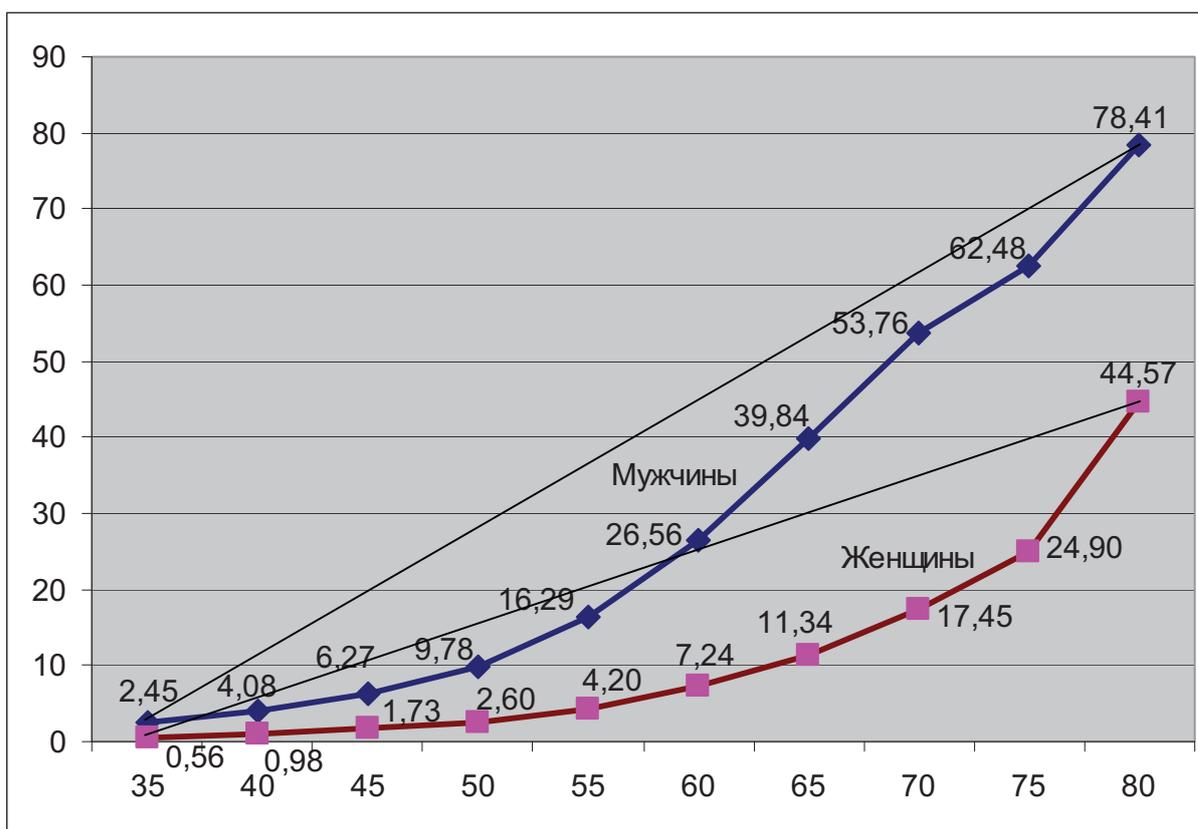


Рис. 4.25. Класс IX. График дожития населения Тульской области в 2015 году

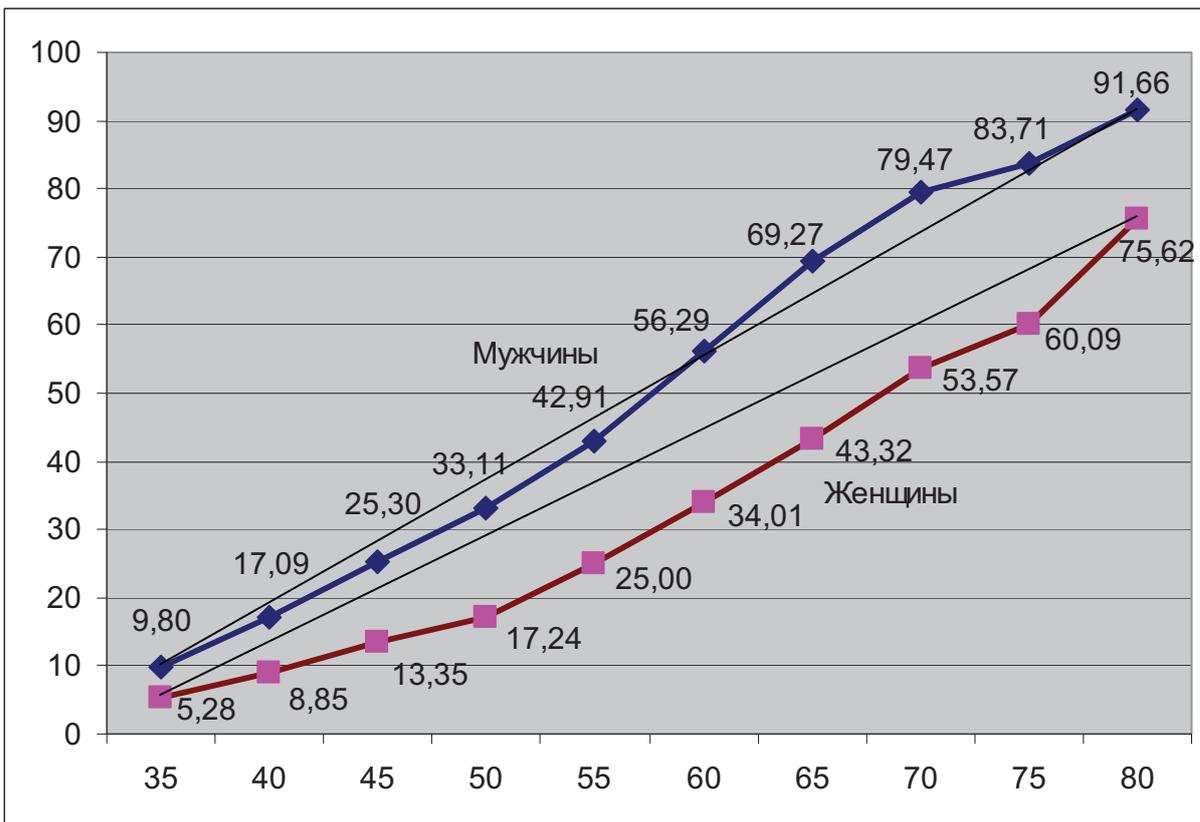


Рис. 4.26. Класс XI. График дожития населения Тульской области в 2015 году

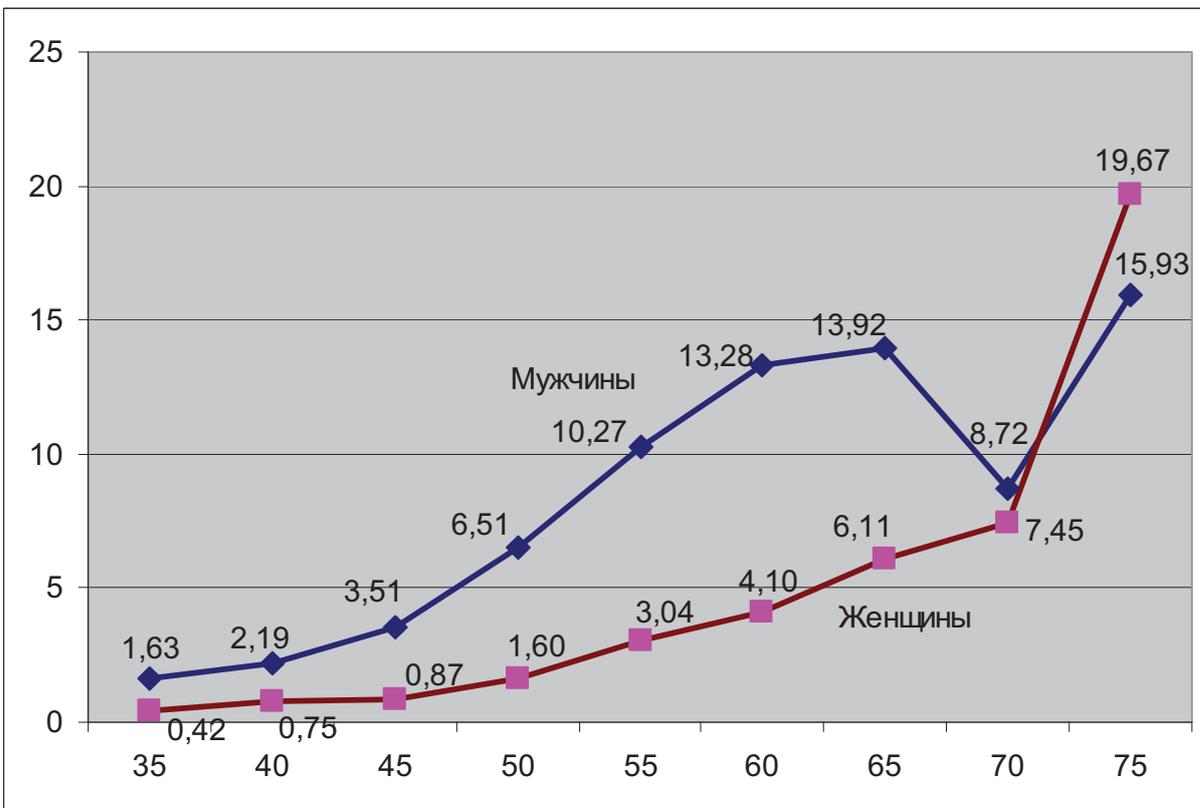


Рис. 4.27. График разностей первого порядка по классу IX.

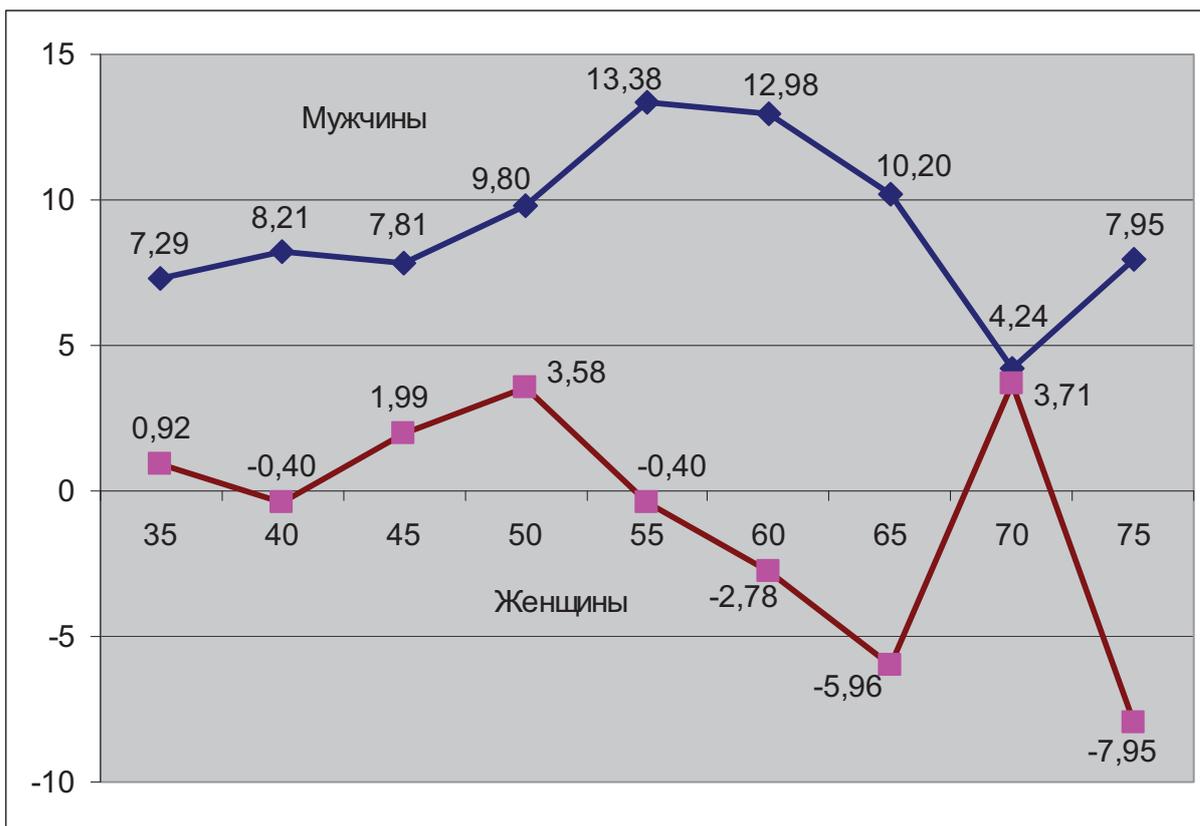


Рис. 4.28. График разностей первого порядка по классу XI.

Для анализа смертности населения предлагается использовать следующие признаки, характеризующие динамику возрастного дожития:

1. Наличие вогнутости графика дожития населения. Чем больше вогнутость кривой, тем лучше (рис. 4.25 и 4.26).

2. Плавность линии графика дожития населения. Точки графика, нарушающие плавность кривой, указывают на особенности и проблемы возрастной когорты. Эти точки хорошо выявляются на графиках разностей первого порядка (рис. 4.27 и 4.28).

3. Точка перегиба графика дожития населения характеризует начало периода повышенных темпов смертности населения. Она хорошо просматривается относительно прямой линии, соединяющей минимальное и максимальное значения (рис. 4.25 и 4.26). Ее можно вычислить, используя методику в статье [76].

Сравнительный анализ смертности по указанным признакам болезней системы кровообращения и органов пищеварения указывает на следующие особенности:

1. Повышенные темпы смертности мужчин от болезней органов пищеварения, как на первых возрастных когортах, так и последующих, особенно в возрасте 60 – 75 лет.

2. Повышенные темпы смертности мужчин от болезней системы кровообращения в возрасте 60 – 75 лет.

3. Повышенные темпы смертности мужчин от болезней органов пищеварения по срав-

нению с женщинами.

4. В значительной степени повышенные темпы смертности мужчин от болезней системы кровообращения по сравнению с женщинами.

5. В незначительной степени повышенные темпы смертности женщин от болезней системы кровообращения и органов пищеварения в возрасте 75-80 лет.

Вывод: Анализ динамики возрастного дожития позволяет детально характеризовать и дополнить информацию о средней продолжительности жизни.

4.7 Гендерные соотношения средней продолжительности жизни больных сахарным диабетом в Тульской области

Исследование влияния *сахарного диабета* (СД) на продолжительность жизни актуально в связи с его широким распространением в мире и весомым вкладом в смертность от хронических заболеваний, наряду с сердечно-сосудистыми заболеваниями и раком, которые, как известно, на фоне СД значительно активизируются. СД связан с избыточной смертностью, в том числе в районах с высокими фоновыми показателями смертности от сердечно-сосудистых заболеваний. Смертность среди больных СД увеличивается и в самой обеспеченной группе, этот показатель увеличивается с ухудшением материального положения. Продолжительность жизни, как мужчин, так и женщин, с диагнозом СД2 в возрасте 40 лет уменьшается на восемь лет по сравнению с людьми без диабета [80].

Проведенный нами ранее гендерный анализ смертности больных СД в Тульской области за период 2007 - 2013 годы выявил ряд особенностей при анализе возрастных когорт [32, 31]. Целью настоящей работы является оценка гендерных соотношений средней продолжительности жизни по результатам анализа смертности 2007 - 2015 годов в зависимости от типа СД [13].

В качестве источника информации был использован регистр смертности *MedSS*, в базе которого накоплены и верифицированы случаи смерти населения Тульской области с 2007 года по 2015 год [5, 6, 45, 47, 48, 51, 58]. Достоверность информации обеспечивалась встроенными в регистр программными средствами, методиками и, прежде всего, внешним модулем *ACME* (CDC, USA) автоматического определения первоначальной причины смерти в соответствии с общим принципом, тремя правилами и шестью модификациями [36, 49, 50, 59, 61, 62, 67]. Регистр смертности *MedSS* был создан здравоохранением Тульской области в рамках международного исследовательского проекта в 2003 году [35, 42]. Для анализа средней продолжительности жизни была создана специальная программа [25]. В качестве объекта анализа были взяты следующие рубрики:

E10.- диабет сахарный инсулинзависимый;

E11.- диабет сахарный инсулиннезависимый.

Показатели средней продолжительности жизни в зависимости от типа СД представлены в табл. 4.11.

Таблица 4.11

Показатели средней продолжительности жизни

Диабет сахарный	Мужчины		Женщины	
	Количество анализируемых случаев	Средняя продолжительность жизни	Количество анализируемых случаев	Средняя продолжительность жизни
E10.-	207	52,167	324	65,530
E11.-	1609	69,171	4639	73,749

Среди пациентов с СД1, мужчины составляют 39% в среднем живут на 13,363 года меньше, чем женщины. Среди пациентов с СД2 женщины составляют 74,25% и живут на 4,58 года дольше, чем мужчины

Результаты исследования средней продолжительности жизни в зависимости от пола среди пациентов с СД1 представлены в виде графика зависимости средней продолжительности жизни от возраста на рис. 4.29.

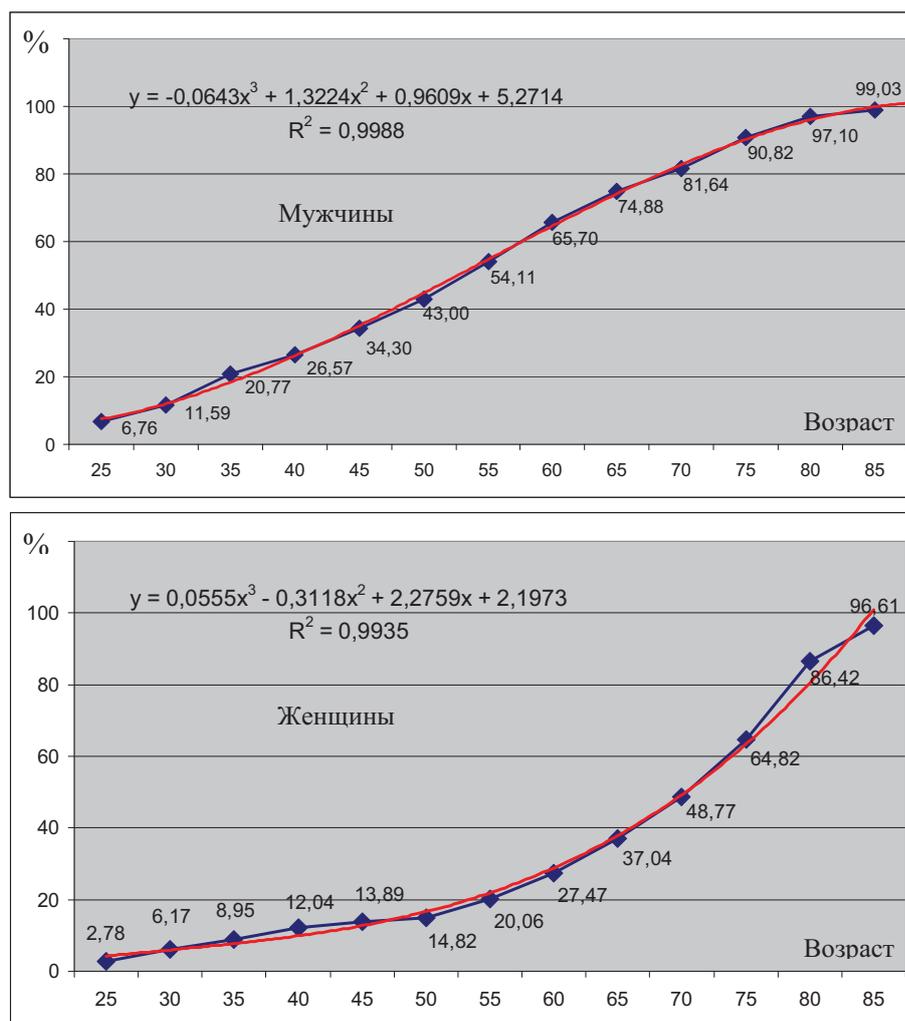


Рис. 4.29. E10.-, дожитие

В данном исследовании графики возрастного дожития с высокой достоверностью аппроксимируются полиномом. При анализе графика средней продолжительности жизни среди пациентов мужчин с СД1 выявляется, стремящаяся практически к прямой независимо от возраста, с 50% порогом к 50 годам, в то время как среди женщин сохраняется дожитие с 50% порогом к 70 годам. Снижение показателя дожития критически начинает возрастать с 55 лет для женщин. Тангенс угла наклона прямолинейной части восходящего участка графиков для E10: мужчины $(65,7-34,3)/(60 \text{ лет} - 45 \text{ лет})=2,09$; женщины $(64,82-27,47)/(75-60)=2,49$. Таким образом, темп смерти женщин оказался выше на 0,4 чем у мужчин. На смертность ранее 60 лет приходится 65,7% мужчин и 27,47% женщин.

Такая гендерная разница в показателях смертности наблюдалась и в других исследованиях. Например, недавнее исследование *ожидаемой продолжительности жизни* (ОПЖ) больных СД1 когорты реестра Австралии показало, что у больных СД1, ОПЖ при рождении составила на 12,2 лет меньше, чем в общей популяции. На смертность в возрасте <60 лет приходилось 60% от СД1 у мужчин и 45% женщин. Основной вклад в ОПЖ была смертность от эндокринных и метаболических заболеваний в возрасте 10-39 лет (мужчины, 39-59%; женщины, 35-50%), а также от сосудистых заболеваний в возрасте ≥ 40 лет (мужчины, 43-75%; женщины, 34-75%) [81].

По состоянию на 2014 год во всем мире, по оценкам, 387 миллионов человек страдают СД, из которых СД1 составляет от 5% до 10%. Выживаемость пациентов с *СД 1 типа* (СД1) в последнее время улучшилось с достижениями в области лечения. Тем не менее, смертность по-прежнему в два-пять раз выше, для этой группы населения по сравнению с общим населением в [82]. Субоптимальный гликемический контроль и наличие острых и хронических осложнений, считают главными причинами уменьшения средней продолжительности жизни для СД1. Во всем мире, как индекс биологического состояния так и СПЖ при рождении достоверно коррелирует с распространенностью СД1 с коэффициентом Пирсона ($r = 0,713$, $p < 0,001$ и $r = 0,722$, $p < 0,001$, соответственно) и коэффициентом Спирмена ($r = 0,724$, $p < 0,001$ и $r = 0,689$, $p < 0,001$, соответственно). Распространенность СД1 не коррелирует с увеличением ОПЖ (измеренной в 50 лет). Распространенность СД1 в значительной степени связано с индексом биологического состояния ($r = 0,307$, $p < 0,001$) и ОПЖ при рождении ($r = 0,349$, $p < 0,001$) независимо от подушевого общего потребления сахара [83], *валового внутреннего продукта* (ВВП) на душу населения, урбанизации и распространенности ожирения с частичной корреляцией. Во всем мире, как ОПЖ при рождении и индекс биологического состояния экспоненциально коррелирует с распространенностью СД1. Корреляции Пирсона, как правило, существуют в разных странах категоризации по географическим регионам, культурного фона и экономического статуса [84].

Заболеваемость и распространенность СД2 значительно возросла во всем мире в течение последних нескольких десятилетий. Данные из Framingham Heart Study показали абсолютное увели-

чение заболеваемости диабетом ~2.5% годовых в течение 1990-х годов по сравнению с 1970-ми годами.

Результаты исследования средней продолжительности жизни в зависимости от пола среди пациентов с СД2 представлены в виде графика зависимости средней продолжительности жизни от возраста на рис. 4.30.

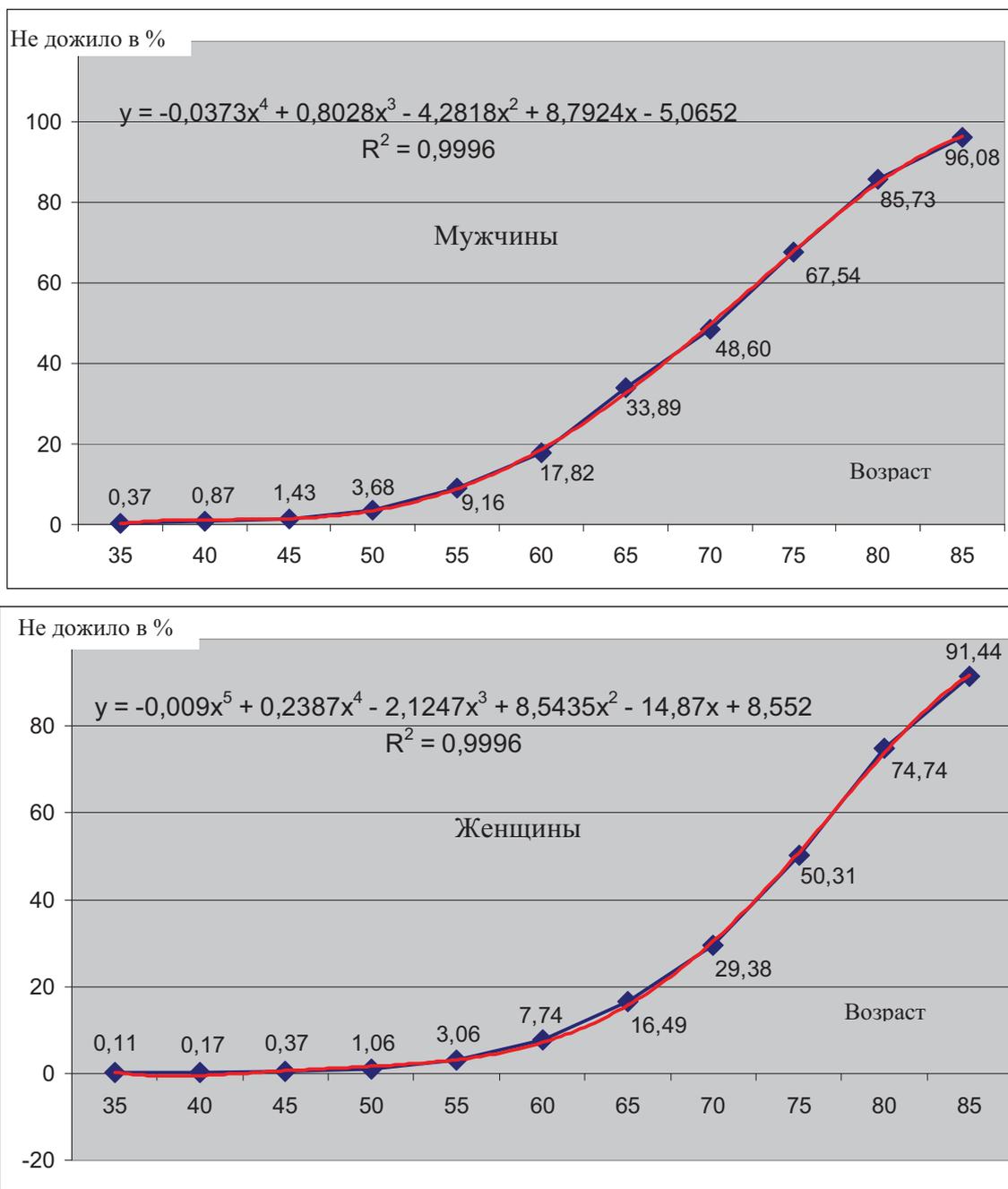


Рис. 4.30. Е11.-, дожитие

График зависимости средней продолжительности жизни от возраста среди пациентов с СД2 принимает стремящуюся к прямой после 60 лет, причем для женщин темп оказывается более быстрым нежели для мужчин. Тангенс угла наклона прямолинейной части восходящего участка

графиков для E11 составляет у мужчин $(67,54-17,82)/(75-60)=3,31$; женщины $(74,74-16,49)/(80-65)=3,88$. Разница составляет 0,57 в пользу мужчин.

Недавние исследования ОПЖ и смертности от конкретных причин в округах США при СД2 показали кроме гендерных и этнические особенности, в частности, в возрасте 40 лет, белые люди с диабетом живут на 5 лет меньше и белые женщины на 6 лет меньше по сравнению с пациентами без диабета [85]. Ранее проведенные в США исследования показали, что в среднем, черные мужчины и женщины живут на 6,3 и 4,5 лет меньше, соответственно, чем их белые коллеги. Разрыв между ОПЖ в округах США с самыми низкими и самыми высокими показателями ОПЖ составляет 18,4 лет для мужчин и 14,3 года для женщин [86]. СД, ВИЧ и заболевания печени имели наибольший вклад в потерю лет потенциальной жизни среди латиноамериканских мужчин, а СД и ВИЧ оказывали наибольший вклад в потерю лет потенциальной жизни среди латиноамериканских женщин [87].

Большое исследование, которое было проведено в США в период с 1971 по 1993 год, показало средний сокращение ОПЖ на 8 лет для больных СД2 в возрасте 55-64 лет, а также сокращение на 4 года для больных СД2 в возрасте 65-74 года. Более позднее исследование, показало незначительное увеличение смертности у женщин, но отсутствие избыточной смертности среди мужчин СД2 в возрасте старше 65 лет. Некоторые отчеты показали снижение уровня смертности среди только мужчин с СД, в то время как женщины показали увеличение или отсутствие изменений в всех показателях смертности. UKPDS сообщила о сокращении на 5 лет ОПЖ для мужчин в возрасте от 45 до 50 лет на момент постановки диагноза СД2 по сравнению с общим населением [88].

Таким образом, в результате серьезных изменений в режимах лечения в течение последних лет, с более жесткими целями для метаболического контроля и сердечно-сосудистой системы, управления рисками, ожидаемого повышения средней продолжительности жизни пациентов с СД2 не произошло.

С этим выводом согласны и эксперты, которые пришли к выводу, что, несмотря на общие долгосрочные тенденции в области ОПЖ, ВВП на душу населения и фармацевтических, а также нефармацевтических медицинских расходов, имеющиеся данные не выявили какой-либо причинно-следственной связи. Другие факторы, для которых систематические данные не были учтены, возможно, определили увеличение ОПЖ в странах Европейского сотрудничества. Были обнаружены значительные краткосрочные позитивные отношения между фармацевтическими расходами и средней продолжительностью жизни. Значительный кратковременный эффект фармацевтических расходов на ОПЖ означает, что увеличение расходов на лекарственные средства приводит к временному увеличению ОПЖ [89].

4.8 Анализ средней продолжительности жизни населения Тульской области в 2016-2017 годах

Мониторинг смертности, проводимый здравоохранением Тульской области, позволяет проводить детальный анализ, в том числе средней продолжительности жизни по классам МКБ-Х [5, 6, 52]. Такая информация обладает высокой востребованностью организаторами здравоохранения для оценки результатов работ и принятия управленческих решений. Успешному ведению мониторинга смертности способствует реализация принципов, изложенных в статье [67].

Целью настоящей работы является анализ средней продолжительности в 2017 году в сравнении с предыдущим годом.

В качестве источника информации был использован региональный регистр смертности *MedSS*. Данные за 2016 год непосредственно вводилась учреждениями здравоохранения в регистр и верифицировалась в нем. Данные за 2017 год накапливались в областной информационной системе «Инфоклиника» с последующей выгрузкой в регистр. Достоверность информации обеспечивалась встроенными в регистр программными средствами, методиками и, прежде всего, внешним модулем *ACME (CDC, USA)* автоматического определения первоначальной причины смерти в соответствии с общим принципом, тремя правилами и шестью модификациями. Регистр смертности *MedSS* был создан здравоохранением Тульской области в рамках международного исследовательского проекта в 2003 году [35, 42]. Для анализа смертности, в том числе средней продолжительности жизни, была создана специальная программа *AnMedSSk* [24].

В основе анализа был использован метод суммарной (обобщенной) оценки смертности населения, который подробно изложен в статье [72]. Этот метод объединяет три фактора:

1. Доля умерших: $D=C/V$, где

C – число умерших по анализируемому классу МКБ-Х;

V – число умерших по всем классам МКБ-Х.

2. Оценка по средней продолжительности жизни: $S=T/P$, где

T – средняя продолжительность жизни по всем классам МКБ-Х;

P – средняя продолжительность жизни по анализируемому классу МКБ-Х.

3. Оценка нелинейности динамики смертности: R – доля умерших лиц, не доживших до 50 лет [35].

Суммарная оценка с учетом экспертной долевой оценки:

$$Y = \frac{k_1 D + k_2 S + k_3 R}{k_1 + k_2 + k_3}$$

где k_i - весовой коэффициент, выбираемый экспертным путем по любой шкале.

Расчетом установлено, что средняя продолжительность жизни населения по всем классам составляет в Тульской области в 2017 году **71,468** год, в том числе мужчин – **65,296**, женщин – **76,817**, а в 2016 году **70,642**, в том числе мужчин – **64,368**, женщин – **76,311**. Кроме того, доля не доживших до 50 лет (в %) по всем классам составляет в Тульской области в 2017 году **10,470**, в том числе мужчин – **16,199**, женщин – **5,505**, а в 2016 году **11,561**, в том числе мужчины – **17,922**, женщины – **5,814**.

Результаты расчета средней продолжительности жизни по каждому из классов приведены в табл. 4.12.

Таблица 4.12

Средняя продолжительность жизни населения Тульская область в 2016 - 2017 годах

Класс МКБ-Х	Факторы	2016 год			2017 год		
		Все	М	Ж	Все	М	Ж
I	Доля умерших (D)	0,0102	0,0136	0,0071	0,0082	0,0107	0,0060
	Средняя продолжительность жизни	43,997	44,052	43,900	43,248	43,280	43,199
	Доля не доживших до 50 лет (%)	70,238	70,000	70,652	71,053	70,435	72,000
II	Доля умерших	0,151	0,170	0,134	0,160	0,186	0,138
	Средняя продолжительность жизни	67,715	66,428	69,194	68,212	66,786	69,874
	Доля не доживших до 50 лет (%)	6,727	6,390	7,114	6,665	6,015	7,423
IX	Доля умерших	0,427	0,400	0,451	0,457	0,418	0,490
	Средняя продолжительность жизни	74,275	68,090	79,232	75,262	69,083	79,834
	Доля не доживших до 50 лет (%)	5,962	10,406	2,400	5,171	8,735	2,533
X	Доля умерших	0,045	0,061	0,031	0,043	0,057	0,031
	Средняя продолжительность жизни	70,091	66,739	76,107	72,131	67,961	78,815
	Доля не доживших до 50 лет (%)	11,300	13,966	6,516	10,030	13,029	5,222
XI	Доля умерших	0,053	0,059	0,048	0,053	0,064	0,045
	Средняя продолжительность жизни	61,204	56,669	66,273	62,689	58,677	67,440
	Доля не доживших до 50 лет (%)	26,008	33,429	17,713	24,919	30,988	17,730
XX	Доля умерших	0,075	0,120	0,034	0,066	0,110	0,028
	Средняя продолжительность жизни	50,235	48,191	56,815	50,893	48,621	58,506
	Доля не доживших до 50 лет (%)	49,595	52,970	38,724	48,564	52,966	33,807

Для обобщенной оценки по всем трем факторам (доля умерших, средняя продолжительность жизни, доля не доживших до 50 лет) был проведен расчет по указанному выше алгоритму (табл. 4.13).

Таблица 4.13

Суммарная оценка
($k_1=0,2$; $k_2=0,7$; $k_3=0,3$)

Класс МКБ-Х	2016 год			2017 год		
	Все	М	Ж	Все	М	Ж
I	1,11390	1,02962	1,19182	1,14297	1,05794	1,218291
II	0,65053	0,60955	0,68345	0,65451	0,61636	0,68285
IX	0,64087	0,64413	0,64299	0,64302	0,64286	0,64929
X	0,62367	0,60769	0,60635	0,61021	0,60253	0,58677
XI	0,74714	0,75599	0,72397	0,73615	0,73727	0,71627
XX	0,95679	0,93157	0,88598	0,95157	0,93414	0,85509

Из приведенной табл. 4.12 видно, что по указанным классам МКБ-Х, кроме I («Некоторые инфекционные и паразитарные болезни»), имеет место увеличение средней продолжительности жизни, а также в большинстве случаев преждевременный уход из жизни (не дожили до 50 лет), прежде всего у мужчин. Тем не менее, суммарная (обобщенная) оценка (табл. 4.13) сглаживает этот оптимистический взгляд на ситуацию, уменьшая положительную оценку.

Такого рода интегральный расчет обладает недостатком: выбор весовых коэффициентов (коэффициентов важности) осуществляется экспертным путем, что вносит некоторую субъективность в результирующую оценку. В рамках выполненного нами расчета изменения значений этих коэффициентов в пределах разумного не приводил к существенным изменениям результирующей оценки Y . Необходимо отметить, что в приведенных расчетах (табл. 4.13) меньшему значению результирующей оценки Y соответствуют лучшая ситуация.

Наихудшая ситуация наблюдается по I классу, где средняя продолжительность жизни стала меньше 44 лет и продолжает уменьшаться. Кроме того, наблюдается очень большая доля не доживших до 50 лет.

Травмы и отравления, представленные XX классом (внешние причины заболеваемости и смертности), также характеризуются небольшой средней продолжительности жизни, высокой долей не доживших до 50 лет, но в меньшей степени. При этом наблюдается небольшая тенденция увеличения средней продолжительности жизни, особенно заметная у женщин.

Наилучшая динамика наблюдается по классу XI (Болезни органов пищеварения), где средняя продолжительность жизни заметно увеличилась в 2017 году. Хорошая динамика видна по II классу («Новообразования»). Значимость этого усиливается большим числом умерших и, в тоже время, увеличивает интегральную оценку.

По болезням органов дыхания (класс X) просматривается положительная динамика в средней продолжительности жизни, преждевременном уходе из жизни и подтверждается уменьшением величины интегральной оценки.

Болезни системы кровообращения (класс IX) характеризуются увеличением их доли, увеличением средней продолжительности жизни, но суммарная (интегральная) оценка указывает на компенсацию средней продолжительности жизни увеличением смертности.

Ранжируя результаты интегральной оценки (от лучшего к худшему) получим:

для всех в 2017 году – X, IX, II, XI, XX, I;

для мужчин в 2017 году – X, II, IX, XI, XX, I;

для женщин в 2017 году – X, IX, II, XI, XX, I.

Выводы:

1. Приведенные расчеты указывают на тенденцию к улучшению по многим классам болезней, где смертность наибольшая.
2. Метод суммарной оценки смертности населения позволяет оценить динамику факторов разной направленности.

5 Оценка качества диагностики заболеваний, приведших к смерти

Качество диагностики является одним из важнейших аспектов деятельности здравоохранения. В ее оценке источником информации могут быть использована информация о смертности населения в разрезе медицинского свидетельства о смерти. Наличие неуточненных кодов первоначальной причины смертности в этой информации является индикатором качества диагностики и оценивается по проценту неуточненных кодов (например, по злокачественным новообразованиям).

Оценка динамики качества диагностики по проценту неуточненных кодов может быть осуществлена сравнительным структурным анализом, адаптированным к задачам здравоохранения.

5.1 Новообразования

Целью данного исследования является оценка качества диагностики заболеваний (состояний), приведших к смерти (по первоначальной причине) в Тульской области в 2015 – 2017 годах с использованием методов структурного анализа.

Источником информации данного исследования был региональный регистр смертности *MedSS* [5, 6, 35, 47, 48, 52]. В 2015 – 2016 годах информация в разрезе медицинского свидетельства о смерти вводилась непосредственно в регистр. Данные за 2017 год первоначально накапливались в областной информационной системе «Инфоклиника», а затем выгружалась в регистр. Достоверность мониторинга смертности обеспечивалась, прежде всего, реализацией принципов, изложенных в статье [67]. Они предусматривали использование модуля автоматического определения первоначальной причины смерти *ACME (CDC, USA)*, а также различных методик повышения достоверности кодирования множественных причин смерти [8, 36, 42, 51, 49, 59, 70, 7]. Среди различных отчетных форм регистра смертности предусмотрен вывод информации по качеству диагностики по неуточненным кодам первоначальной причины смертности (рис. 5.1 и 5.2). Полная информация по качеству диагностики за 2015-2017 годы представлены в приложениях 1-3).

Качество диагностики					
заболеваний (состояний), приведших к смерти (по первоначальной причине)					
Класс II. Новообразования					
Тульская область			За период с 01.01.2015 по 31.12.2015		
Всего					
Заболевания, состояния	Коды по МКБ-10	Кол-во	В том числе неуточненные		
			Код	Кол-во	в %
.....					

Злокачественные новообразования нижней части глотки	C13	38	C13.9	26	68,4
Злокачественные новообразования пищевода	C15	81	C15.9	18	22,2
Злокачественные новообразования желудка	C16	434	C16.9	96	22,1
.....					
Злокачественные новообразования ободочной кишки	C18	310	C18.9	28	9,0
Злокачественные новообразования печени	C22	110	C22.9	51	46,4
.....					
Злокачественные новообразования поджелудочной железы	C25	248	C25.9	47	19,0
.....					
Злокачественные новообразования гортани	C32	62	C32.9	26	41,9
Злокачественные новообразования бронхов и легкого	C34	630	C34.9	79	12,5
.....					
Злокачественные новообразования молочной железы	C50	320	C50.9	94	29,4
Злокачественные новообразования вульвы	C51	18	C51.9	14	77,8
Злокачественные новообразования шейки матки	C53	73	C53.9	24	32,9
Злокачественные новообразования тела матки	C54	97	C54.9	35	36,1
.....					
Злокачественные новообразования мочевого пузыря	C67	86	C67.9	37	43,0
.....					
Злокачественные новообразования головного мозга	C71	76	C71.9	14	18,4

Рис. 5.1. Качество диагностики по неуточненным причинам смерти за 2015 год

Качество диагностики					
заболеваний (состояний), приведших к смерти (по первоначальной причине)					
Класс II. Новообразования					
Тульская область			За период с 01.01.2017 по 31.12.2017		
Всего					
Заболевания, состояния	Коды по МКБ-10	Кол-во	В том числе неуточненные		
			Код	Кол-во	в %
.....					
Злокачественные новообразования нижней части глотки	C13	17	C13.9	2	11,8
Злокачественные новообразования пищевода	C15	94	C15.9	6	6,4
Злокачественные новообразования желудка	C16	423	C16.9	26	6,1
.....					
Злокачественные новообразования ободочной кишки	C18	297	C18.9	5	1,7
Злокачественные новообразования печени	C22	106	C22.9	25	23,6
.....					
Злокачественные новообразования поджелудочной железы	C25	251	C25.9	23	9,2
.....					

Злокачественные новообразования гортани	C32	71	C32.9	12	16,9
Злокачественные новообразования бронхов и легкого	C34	638	C34.9	29	4,5
.....					
Злокачественные новообразования молочной железы	C50	283	C50.9	34	12,0
Злокачественные новообразования вульвы	C51	13	C51.9	3	23,1
Злокачественные новообразования шейки матки	C53	80	C53.9	22	27,5
Злокачественные новообразования тела матки	C54	101	C54.9	18	17,8
.....					
Злокачественные новообразования мочевого пузыря	C67	92	C67.9	16	17,4
.....					
Злокачественные новообразования головного мозга	C71	78	C71.9	5	6,4

Рис. 5.2. Качество диагностики по неуточненным причинам смерти за 2017 год

Для оценки динамики качества диагностики по годам были использованы критерии структурных различий: критерий В.М. Рябцева, индекс А.Салаи, интегральный коэффициент структурных различий (К. Гатева) [39]. В этих критериях градации (анализируемые заболевания, состояния) равноценны. Однако в здравоохранении часто бывает необходимым дифференцировать значимость анализируемых факторов. Для этого нами предлагаются адаптированные варианты критериев:

Классические критерии

Адаптированные критерии

Критерий В.М. Рябцева:

$$J_R = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (d_{2i} - d_{1i})^2}{\sum_{i=1}^n (d_{2i} + d_{1i})^2}} \Rightarrow J_R = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n k_i (d_{2i} - d_{1i})^2}{\sum_{i=1}^n k_i (d_{2i} + d_{1i})^2}}$$

Индекс А.Салаи:

$$J_C = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n \left(\frac{d_{2i} - d_{1i}}{d_{2i} + d_{1i}} \right)^2}{n}} \Rightarrow J_C = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n \frac{k_i}{\sum_{i=1}^n k_i} \left(\frac{d_{2i} - d_{1i}}{d_{2i} + d_{1i}} \right)^2}{\sum_{i=1}^n k_i}}$$

Интегральный коэффициент структурных различий (К. Гатева):

$$K_v = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (d_{2i} - d_{1i})^2}{\sum_{i=1}^n d_{1i}^2 + \sum_{i=1}^n d_{2i}^2}} \Rightarrow K_v = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n k_i (d_{2i} - d_{1i})^2}{\sum_{i=1}^n k_i d_{1i}^2 + \sum_{i=1}^n k_i d_{2i}^2}}$$

где d_2 и d_1 - удельные значения градаций двух структур;

k - коэффициент значимости.

Для расчета структурных различий были созданы специальные программы для классических и адаптивных вариантов. В качестве анализируемых факторов (заболеваний, состояний) были выбраны в классе «Новообразования» те, которые в 2015 году имели более 10

неуточненных случаев. В качестве коэффициента важности были выбраны число неуточненных случаев в 2016 и 2017 годах, деленные на 10.

Результаты расчетов сведены в табл. 5.1.

Таблица 5.1

Результаты расчетов

Критерии	2015-2016 годы			2016-2017 годы		
	В.М. Рябцева	К. Гатева	А.Салаи	В.М. Рябцева	К. Гатева	А.Салаи
Классический вариант	0,176	0,245	0,226	0,386	0,509	0,329
Адаптированный вариант	0,179	0,249	0,235	0,235	0,324	0,238

Выполненные расчеты позволяют дать следующую оценку качества диагностики в Тульской области:

- в 2016 году по сравнению с 2015 годам достигнут существенный уровень различий по улучшению качества диагностики по шкале оценок мер существенности различий структур (табл. 5.2) [39];

- в 2017 году по сравнению с 2016 годом достигнут значительный уровень различий, заметно превышающий предыдущий период.

Таблица 5.2

Шкала оценки меры существенности различий структур

Интервалы значений	Характеристика меры структурных различий
0,000 – 0,030	Тождественность структур
0,031 – 0,070	Весьма низкий уровень различий
0,071 – 0,150	Низкий уровень различий
0,151 – 0,300	Существенный уровень различий
0,301 – 0,500	Значительный уровень различий
0,501 – 0,700	Весьма значительный уровень различий
0,701 – 0,900	Противоположный тип структур
0,901 и выше	Полная противоположность структур

Необходимо отметить, что различные критерии дают заметно отличающиеся результаты, что особенно видно по интегральному коэффициенту структурных различий (К. Гатева). Наиболее пессимистическая оценка соответствует критерию В.М. Рябцева. Расчет индекса А. Салаи имеет одну отличительную особенность: он сильно зависит от числа анализируемых факторов, что можно считать его недостатком [39].

Адаптивные варианты критериев заметно отличаются от значений классических вариантов критериев, что особенно видно по периоду 2016-2017 годы (где имеют место весьма значительное уменьшение неуточненных кодов по отдельным факторам, показанным на рис. 5.2).

В зависимости от поставленной задачи исследователь может использовать различные подходы в выборе коэффициентов значимости. По нашей оценке и расчетам использование различных коэффициентов значимости приводит к заметным различиям в результатах расчета. По этой причине мы рекомендуем тщательно выбирать подход к выбору коэффициентов значимости, что может дать более правдивый результат применительно к задачам здравоохранения.

Для выбора варианта адаптированного критерия была произведена оценка чувствительности критериев последовательным исключением одного фактора (табл. 5.3).

Таблица 5.3

Оценка критериев по чувствительности на исключение фактора

Анализируемые факторы	d1 2016г	d2 2017г	d1/d2	k	В.М. Рябцева		К. Гатева		А. Салаи	
					абс.	%	абс.	%	абс.	%
C13.9	60,5	11,8	5,12711 9	0, 2	0,20 6	87,6595 7	0,28 5	87,96296	0,231	97,05882
C15.9	20,7	6,4	3,23437 5	0, 6	0,22 9	97,4468 1	0,31 6	97,53086	0,225	94,53782
C16.9	11,8	6,1	1,93442 6	2, 6	0,23 3	99,1489 4	0,32 1	99,07407	0,226	94,95798
C18.9	4,4	1,7	2,58823 5	0, 5	0,23 5	100	0,32 4	100	0,231	97,05882
C22.9	27,5	23,6	1,16525 4	2, 5	0,26 3	110,638 3	0,35 6	109,8765	0,251	105,4621 8
C25.9	11,7	9,2	1,27173 9	2, 3	0,23 8	101,276 6	0,32 8	101,2346	0,248	104,2016 8
C32.9	32,2	16,9	1,90532 6	1, 2	0,22 7	96,5957 4	0,31 3	96,60494	0,233	97,89916
C34.9	6,8	4,5	1,51111 1	2, 9	0,23 6	100,425 5	0,32 4	100	0,243	102,1008 4
C50.9	17	12	1,41666 7	3, 4	0,24 7	102,127 7	0,33 1	102,1605	0,248	104,2016 8
C51.9	50	23,1	2,16450 2	0, 3	0,22 7	96,5957 4	0,31 3	96,60494	0,236	99,15966
C53.9	33,3	27,5	1,21090 9	2, 2	0,26 5	112,766	0,36 3	112,037	0,249	104,6218 5
C54.9	30	17,8	1,68539 3	1, 8	0,23 2	98,7234	0,32	98,76543	0,237	99,57983
C67.9	27,2	17,4	1,56321 8	1, 6	0,23 7	100,851 1	0,32 6	100,6173	0,239	100,4201 7
C71.9	9,8	6,4	1,53125	0, 5	0,23 5	100	0,32 4	100	0,239	100,4201 7
Для всех факторов:					0,23		0,32		0,238	

В результате оценки критериев В.М. Рябцева и интегральный коэффициент структурных различий (К. Гатева) показали похожие друг на друга результаты в отличие от индекса А. Салаи. При этом индекс А.Салаи имеет меньший размах от минимального до максимального

значения. На основании этого можно считать предпочтительным использование в здравоохранении критерия В.М. Рябцева и интегрального коэффициента структурных различий (К. Гатева).

Выводы:

1. Качество диагностики заболеваний (состояний), приведших к смерти, в здравоохранении Тульской области улучшается.
2. Использование методов структурных различий позволяет количественно оценить динамику анализируемых процессов в здравоохранении.
3. Предложенные авторские адаптивные варианты критериев позволяют расширить возможности метода структурных различий.

5.2 Оценка качества посмертной диагностики по другим классам МКБ-Х

Качество диагностики заболеваний (состояний), приведших к смерти по первоначальной причине, по другим классам МКБ-Х показано в виде сводной таблицы 5.4, а в полном объеме - в приложении 3.

Таблица 5.4

Качество диагностики заболеваний (состояний), приведших к смерти по первоначальной причине в 2017 году в Тульской области

Класс МКБ-Х	% не-уточненных кодов	Число неуточненных случаев	в том числе		
			Заболевания, состояния	%	Случаев
I	3,6	8			
IV	1,3	16	E10.8, E11.8, E12.8, E13.8, E14.0-E14.9 Диабет сахарный	1,3	15
V	14,2	82	F01.9 Деменция сосудистая	12,4	67
			F03 Деменция неуточненная	100	14
VI	18,7	413	G31.9 Другие дегенеративные болезни нервной системы	1,3	11
			G93.4, G93.9 Другие поражения головного мозга	32,2	388
IX	0,9	105	I51.4, I51.6, I51.9 Неточно обозначенные болезни сердца	37,9	11
			I63.9 Инфаркт мозга	1,5	16
X	5,4	56	J44.9 Другая хроническая обструктивная легочная болезнь	8,5	47
XIV	13,5	44	N11.9 Хроническая тубулоинтерстициальный нефрит	13,2	20
			N20.9 Камни почки и мочеточника	20,4	10
XVI	19,2	10	P37.9 Другие врожденные инфекционные и паразитарные болезни	35,3	6

В сравнении с классом II «Новообразования» число неуточненных случаев заметно меньше за исключением класса VI «Болезни нервной системы», в котором 94% всех случаев сосредоточено в других поражениях головного мозга (в основном G93.4 - энцефалопатия неуточненная) и превышает новообразования в 1,14 раз. При этом надо иметь в виду:

С 2013 года произошло резкое увеличение случаев смерти пожилых людей с первоначальными причинами смерти класса VI «Болезни нервной системы» и примерно такое же уменьшение случаев в классе IX «Болезни системы кровообращения», что публично отмечалось как искажение статистической отчетности и расчетами подтверждено в работе [70].

- Средняя продолжительность жизни по жителям Тульской области для энцефалопатии неуточненной составляет 80,064 года, а в диапазоне кодов G93-G93.9 - 81,015 года.

Вывод: Оценка качества посмертной диагностики позволяет выявлять недостатки в работе и направления дальнейшего углубленного анализа.

6 ОБОБЩЕННАЯ ОЦЕНКА ПОКАЗАТЕЛЕЙ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ

6.1. Анализ злокачественных новообразований в загрязненном радионуклидами Плавском районе

Медицинские статистические данные, собранные в ходе статистической отчетности учреждениями здравоохранения, являются исходным материалом для анализа состояния здоровья населения. Одновременно с этим статистические данные нужны для оценки конечных результатов деятельности учреждений и органов управления здравоохранением, а также задачи управления на всех уровнях иерархии [36, 42].

В настоящее время в здравоохранении для задач управления используется методика обобщенной оценки показателей [18, 37, 55, 63]. Алгоритм расчета обобщенной оценки в определенной степени напоминает оценку различий двух структур, что используется в экономических и социальных исследованиях [39]. К ним относятся:

- критерий В.М. Рябцева;
- индекс А.Салаи;
- интегральный коэффициент структурных различий (К. Гатева).

Их использование требует корректировки не только алгоритма расчета обобщенной оценки показателей здравоохранения, но и адаптации этих критериев под задачи здравоохранения.

В этих критериях градации (совокупность анализируемых показателей) равноценны. Однако в здравоохранении часто бывает необходимым дифференцировать значимость анализируемых показателей. Для этого можно воспользоваться предлагаемыми адаптированными вариантами этих критериев (п.5, табл. 6.1).

Цель данной работы является обобщенная оценка показателей здравоохранения по но-
вообразованиям.

В основе метода расчета обобщенной оценки показателей здравоохранения положен
разработанный авторами алгоритм (табл. 6.1).

Таблица 6.1

**Алгоритм расчета
обобщенной оценки показателей здравоохранения
с использованием адаптивных вариантов критериев структурных различий**

№№	Действие	Пояснения
1.	Определяется перечень анализируемых показателей.	Осуществляется экспертным путем с учетом специфики местных условий и имеющихся региональных проблем.
2.	Определяются анализируемые показатели d_{1i} по данным статистических исследований	Выбираются достигнутые показатели за отчетный период
3.	Определяются показатели сравнения d_{2i} , совпадающие с перечнем анализируемых показателей	Выбираются планируемые показатели или средние значения по региону показатели за тот же отчетный период
4.	Определяется коэффициент относительной важности каждого анализируемого показателя (k_i).	Осуществляется экспертным путем, для чего бальная оценка всех экспертов усредняется по каждому показателю. Этот коэффициент определяет относительный вклад каждого показателя в обобщенную оценку.
5.	<p>Вычисляются адаптивные (с учетом значимости анализируемых факторов) критерий В.М. Рябцева:</p> $J_R = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n k_i (d_{2i} - d_{1i})^2}{\sum_{i=1}^n k_i (d_{2i} + d_{1i})^2}}$ <p>и(или) индекс А.Салаи:</p> $J_C = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n k_i \left(\frac{d_{2i} - d_{1i}}{d_{2i} + d_{1i}} \right)^2}{\sum_{i=1}^n k_i}}$ <p>и(или) интегральный коэффициент структурных различий (К. Гатева):</p> $K_v = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n k_i (d_{2i} - d_{1i})^2}{\sum_{i=1}^n k_i d_{1i}^2 + \sum_{i=1}^n k_i d_{2i}^2}}$ <p>для тех факторов, которые соответствуют улучшению сравниваемых факторов.</p>	<p>Вычисления целесообразно производить с помощью компьютерной программы, в которой нужно выделять (помечать) улучшаемые факторы. Нельзя полагаться на знак разности значений d_2-d_1. Примером этому могут служить показатели рождаемости и смертности, где увеличение показателя рождаемости воспринимается как улучшение, а увеличение показателя смертности как ухудшение.</p>

6.	Повторяем расчеты по п.5 для тех факторов, которые соответствуют ухудшению сравниваемых факторов.	При вычислениях с помощью компьютерной программы необходимо выделить (пометить) ухудшаемые факторы.
7.	Вычисляется результат обобщенной оценки показателей здравоохранения R как разность результатов по пунктам 5 и 6.	Результат со знаком «+» будет соответствовать улучшению, а со знаком «-» - ухудшению ситуации.
8.	При необходимости вычисляется результат обобщенной оценки в процентах по формуле: $100 + R * 100$	Значениям больше 100% будет соответствовать улучшению, а значения меньше 100% - ухудшению ситуации.
9.	В случае использования нескольких критериев (пункт 5) можно вычислить среднее арифметическое значение результата обобщенной оценки показателей (пунктам 7 и 8).	Вычисления производятся по всем используемым в п.5 критериям.

Для оценки долевых значений анализируемых показателей авторами предлагается использовать алгоритм расчета, показанный в табл. 6.2.

Таблица 6.2

Оценка долевых значений анализируемых показателей

№№	Действие	Пояснения
1.	Вычисляется суммарное значение всех коэффициентов относительной важности $\sum k_i$.	Эти коэффициенты определены пунктом 4 алгоритма расчета обобщенной оценки показателей здравоохранения.
2.	По каждому анализируемому показателю вычисляется его долевая значимость: $Q_i = \frac{k_i}{\sum_{i=1}^n k_i}$ где n – число анализируемых показателей.	Тем самым единица разбивается на доли пропорциональные значимости показателя.
3.	По каждому анализируемому показателю вычисляется долевое отклонение с учетом коэффициента значимости: $R_i = Q_i \left \frac{d_{2i} - d_{1i}}{d_{2i} + d_{1i}} \right $	Знак вычисленного долевого значения отбрасывается.
4.	Находим суммарное значение: $\sum R_i$.	Необходимо для дальнейших вычислений.
5.	Вычисляем долевое значение в процентах: $\pm \frac{100 * R_i}{\sum_{i=1}^n R_i}$	Вычисленному значению придается знак «+» для улучшаемых и знак «-» для ухудшаемых показателей.

Оценка работоспособности алгоритма произведена на примере анализа средней продолжительности жизни сильно загрязненного в результате Чернобыльской аварии Плавского района в сравнении с Тульской областью за последние 5 лет по семи трехзначным рубрикам класса «Новообразования» (табл. 6.3). Для этого была разработана специальная программа *DUr*.

В качестве источника информации был использован регистр смертности *MedSS* Тульской области, созданный здравоохранением Тульской области в рамках международного исследовательского проекта [5, 6, 35, 42, 47, 51, 73]. В данном аналитическом исследовании использованы данные по смертности населения в 2013 – 2017 годах только для проживавших в Тульской области. Достоверность информации обеспечивалась использованием специальных методик и программных средств, в том числе встроенным внешним модулем *ACME* (*CDC, USA*) автоматического определения первоначальной причины смерти в соответствии с общим принципом, тремя правилами и шестью модификациями [51, 49, 50, 59, 67, 70, 77]. Для расчета и анализа средней продолжительности жизни была использована специальная программа *AnMedSSk*, которая позволила производить вычисления в диапазоне заданных кодов МКБ-Х [74].

Таблица 6.3

Исходные данные по средней продолжительности жизни

Названия блоков трехзначных рубрик	Плавск 2013- 2017гг.	Тул. обл. 2013- 2017гг.	Коэффициент значимости (ТО, 2017)	Разность
Злокачественные новообразования органов пищеварения (C15.0-C26.9)	68,184	70,024	1,433	1,84
Злокачественные новообразования органов дыхания и грудной клетки (C30.0-C39.9)	67,818	66,234	0,694	-1,584
Злокачественные новообразования молочной железы (C50.0-C50.9)	68,289	67,617	0,27	-0,672
Злокачественные новообразования женских половых органов (C51.0-C58)	63,482	65,504	0,309	2,022
Злокачественные новообразования мужских половых органов (C60.0-C63.9)	71,57	71,593	0,148	0,023
Злокачественные новообразования мочевых путей (C64-C68.9)	71	70,257	0,191	-0,743
Злокачественные новообразования лимфоидной, кроветворной и родственных им тканей (C81.0-C96.9)	62,073	65,327	0,183	3,254

Примечание: коэффициент значимости выбран равным числу умерших жителей Тульской области в 2017 году, деленному на 1000, по выбранным блокам трехзначных рубрик в классе «Новообразования».

Результаты расчетов, выполненные с помощью программы *DUr*, показаны на рис. 6.1.

Результат представлен отдельно по каждому критерию в двух видах: в долевого значении и в процентах. Каждый из используемых критериев имеет свои особенности, преимущества и недостатки. С учетом этого результат выводится еще и как среднее арифметическое значение.

Итоговый результат показывает, что злокачественные новообразования в загрязненном радионуклидами Плавском районе больше проявляют себя по средней продолжительности жизни, но весьма в небольшой степени.

Наряду с результатом в целом программа подсчитывает долевого значения по каждому показателю по алгоритму табл. 6.2. Из приведенного расчета видно, что наиболее уязвимым для Плавского района являются злокачественные новообразования органов пищеварения.

Из приведенного аналитического примера видно, что предлагаемый алгоритм можно использовать не только для оценки деятельности учреждений и органов управлением здравоохранения, но и по отдельным проблемам.

Сравнительный анализ средней продолжительности жизни населения загрязненного в результате Чернобыльской аварии Плавского района с Тульской областью			
Обобщенная оценка с использованием адаптированных вариантов критериев:			
	Критерий В.М. Рябцева:	-0,005	99,52 %
	Интегральный коэффициент структурных различий (К. Гатева):	-0,007	99,32 %
	Индекс А. Салаи:	-0,005	99,50 %
	Среднее значение:	-0,006	99,44 %
Показатели	d1	d2	Доля, %
Злокачественные новообразования органов пищеварения (C15.0-C26.9)	68,184	70,024	-48,72
Злокачественные новообразования органов дыхания и грудной клетки (C30.0-C39.9)	67,818	66,234	20,94
Злокачественные новообразования молочной железы (C50.0-C50.9)	68,289	67,617	3,41
Злокачественные новообразования женских половых органов (C51.0-C58)	63,482	65,504	-12,37
Злокачественные новообразования мужских половых органов (C60.0-C63.9)	71,570	71,593	-0,06
Злокачественные новообразования мочевых путей (C64-C68.9)	71,000	70,257	2,57
Злокачественные новообразования лимфоидной, кроветворной и родственных им тканей (C81.0-C96.9)	62,073	65,327	-11,94

Рис. 6.1. Результат расчета обобщенной оценки

Выводы:

1. Приведенный пример аналитического исследования по предлагаемому алгоритму расчета обобщенной оценки показателей здравоохранения демонстрирует его работоспособность.
2. Использование трех разных адаптивных вариантов критериев оценки различий двух структур расширяет возможности обобщенной оценки показателей здравоохранения и повышает надежность оценки за счет использования различных методов расчета.
3. Злокачественные новообразования в загрязненном радионуклидами Плавском районе больше проявляют себя в небольшой степени по средней продолжительности жизни.

6.2 Программа DUr обобщенной оценки показателей здравоохранения

Программное обеспечение DUr (рис. 6.2) работает в среде Access 2003 и выше и позволяет автоматизировать изложенный алгоритм расчета (табл. 6.1 и 6.2). Внешний вид программы показан на рис. 6.2. Программа позволяет дифференцировать значимость анализируемых показателей и делать обобщенную оценку одновременно по трем критериям (табл. 6.1).



Рис. 6.2 Внешний вид программы DUr

Первоначально кнопкой «Тема анализа» вводится тема аналитического исследования (рис. 6.3).

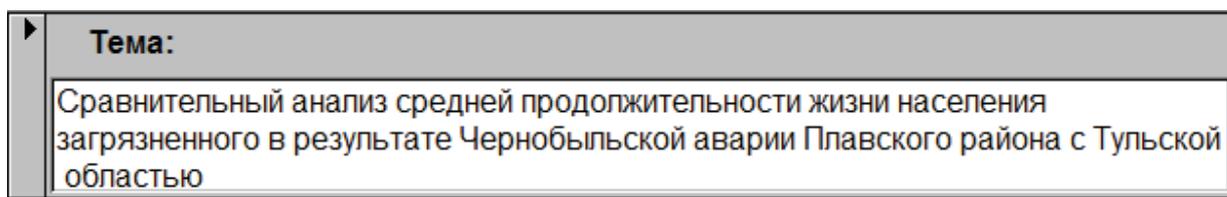


Рис. 6.3. Ввод темы аналитического исследования

Затем необходимо ввести исходные данные, что можно сделать с помощью режима ввода данных (рис. 6.4) или с помощью режима импорта данных (рис. 6.5) в формате *Excel* (рис. 6.6). При вводе данных необходимо пометить те строки, которые соответствуют улучшению ситуации (столбец «Лучше», рис. 6.4). Коэффициент значимости (столбец «Значимость») определяется и обосновывается исследователем самостоятельно на основании собственных соображений.

Название	d1	d2	Значимость	Лучше
Злокачественные новообразования женских половых органов (C51.0-C58)	63,482	65,504	0,309	<input type="checkbox"/>
Злокачественные новообразования лимфоидной, кроветворной и родственных им тканей (C81.0-C96.9)	62,073	65,327	0,183	<input type="checkbox"/>
Злокачественные новообразования молочной железы (C50.0-C50.9)	68,289	67,617	0,27	<input checked="" type="checkbox"/>
Злокачественные новообразования мочевых путей (C64-C68.9)	71,000	70,257	0,191	<input checked="" type="checkbox"/>
Злокачественные новообразования мужских половых органов (C60.0-C63.9)	71,570	71,593	0,148	<input type="checkbox"/>
Злокачественные новообразования органов дыхания и грудной клетки (C30.0-C39.9)	67,818	66,234	0,694	<input checked="" type="checkbox"/>
Злокачественные новообразования органов пищеварения (C15.0-C26.9)	68,184	70,024	1,433	<input type="checkbox"/>
*				<input type="checkbox"/>

Рис. 6.4. Режим ввода данных

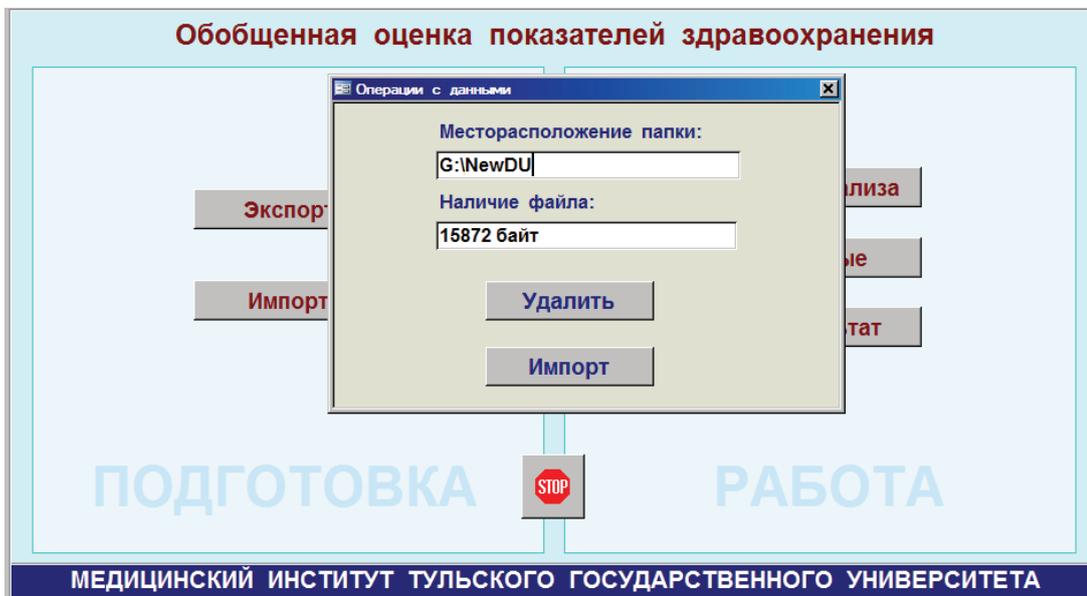


Рис. 6.5. Режим импорта данных

	A	B	C	D	E
1	Name	d1	d2	i	k
2	Злокачественные новообразования органов пищеварения (C15.0-C26.9)	68,184	70,024	ЛОЖЬ	1,433
3	Злокачественные новообразования органов дыхания и грудной клетки (C30.0-C39.9)	67,818	66,234	ИСТИНА	0,694
4	Злокачественные новообразования молочной железы (C50.0-C50.9)	68,289	67,617	ИСТИНА	0,27
5	Злокачественные новообразования женских половых органов (C51.0-C58)	63,482	65,504	ЛОЖЬ	0,309
6	Злокачественные новообразования мужских половых органов (C60.0-C63.9)	71,57	71,593	ЛОЖЬ	0,148
7	Злокачественные новообразования мочевых путей (C64-C68.9)	71	70,257	ИСТИНА	0,191
8	Злокачественные новообразования лимфоидной, кроветворной и родственных им тканей (C81.0-C96.9)	62,073	65,327	ЛОЖЬ	0,183
9					
10					

Рис. 6.6. Исходные данные в формате *Excel*

Исходные данные можно предварительно подготовить в *Excel* (как показано на рис. 6.6) и затем с помощью режима «Импорт» загрузить в программу. При этом необходимо кнопкой «Удалить» предварительно удалить старые данные (рис. 6.5). Для удаления строки в режиме ввода данных необходимо воспользоваться областью выделения и кнопкой **DEL** клавиатуры.

Для сохранения введенных данных в формате *Excel* можно воспользоваться режимом экспорта данных (рис. 6.7).

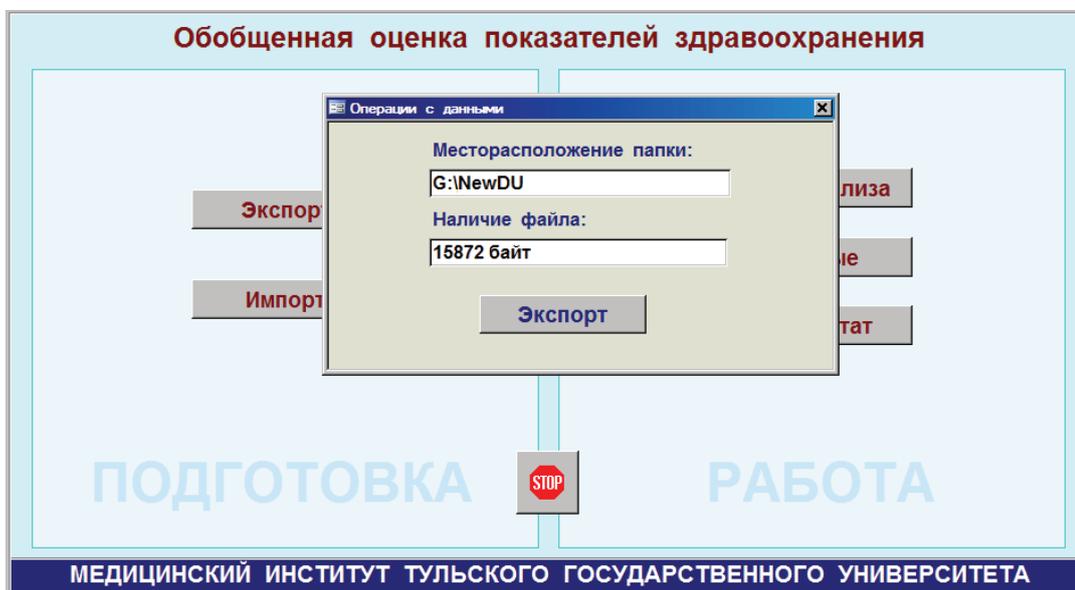


Рис. 6.7. Режим экспорта данных

Результат расчета выводится кнопкой «Результат» (рис. 6.1) и представлен в двух видах: в долевого значении и в процентах. Каждый из используемых критериев имеет свои особенности, преимущества и недостатки. С учетом этого результат выводится еще и как среднее арифметическое значение (рис. 6.1).

Итоговый результат показывает, что злокачественные новообразования в загрязненном радионуклидами Плавском районе больше проявляют себя по средней продолжительности жизни, но весьма в небольшой степени.

Наряду с результатом в целом программа подсчитывает долевые значения по каждому показателю по алгоритму табл. 6.2. Из приведенного расчета видно, что наиболее уязвимым для Плавского района являются злокачественные новообразования органов пищеварения.

Таким образом, использование трех разных адаптивных вариантов критериев оценки различий двух структур расширяет возможности обобщенной оценки показателей здравоохранения и повышает надежность оценки за счет использования различных методов расчета.

7. МНОГОФАКТОРНЫЙ СТАТИСТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ СМЕРТНОСТИ НАСЕЛЕНИЯ

7.1 Многофакторный статистический анализ смертности населения России от преднамеренных самоповреждений

Важным аспектом изучения состояния здоровья населения, деятельности органов управления здравоохранением и социальных служб является использование методов многофакторного анализа, существенно расширяющих возможности исследователя. Они позволяют выполнить углубленный анализ, в том числе на массивах статистической информации. В частности, для оценки значимости оцениваемых факторов можно использовать модернизированный вариант обобщенной оценки показателей здравоохранения, а для детального анализа воздействия различных факторов – *алгебраическую модель конструктивной логики (АМКЛ)*, успешно используемую в медицине и биологии [2, 17, 19, 23, 29, 60, 64, 65, 71, 78, 79].

Детальный анализ смертности от преднамеренных самоповреждений (самоубийств) (в данном расчете за 2016 год на 100 тысяч населения соответствующего возраста) позволит объективно оценить ситуацию, выработать меры предотвращения формирования суицидального поведения населения (особенно подростков) и в нужном направлении изменить социально-психологическую среду в регионе [3].

Разработанный нами метод многофакторного анализа предполагает:

- формирование массива [21];
- построение АМКЛ [71, 78, 79].

В основу формирования массива данных для выполнения многофакторного анализа положен алгоритм обобщенной оценки показателей здравоохранения, предусматривающий [16, 54, 56]:

1. Выбор анализируемых факторов. В рассматриваемом случае смертность в 2016 году, на 100 тысяч населения соответствующего возраста, от преднамеренных самоповреждений (самоубийств) [41]:

- Y₁, X₁ - в возрасте 0-17 лет;
- Y₂, X₂ - трудоспособного возраста;
- Y₃, X₃ - не трудоспособного возраста,

где X_i - региональные факторы, а Y_i - федеральные факторы.

2. Выбор коэффициентов относительной важности каждого фактора S_i (для рассматриваемого случая выбраны как экспертные оценки: S₁=10 для возраста 0-17 лет, S₂=8 для трудоспособного возраста, S₃=6 для не трудоспособного возраста).

3. Вычисляются нормированные коэффициенты относительной важности:

$$Q_i = S_i / \sum S_i.$$

4. Вычисляется относительное отклонение каждого фактора как

$$R_i = (X_i - Y_i) / Y_i.$$

5. Вычисляется долевым вклад каждого фактора с учетом нормированного коэффициента относительной важности: $X_i\% = 100 * R_i * Q_i$.

6. Вычисляется итоговое значение обобщенной оценки показателей здравоохранения: $I_{\text{тог}} = \sum R_i * Q_i$. Одновременно массив данных сортируется по убыванию (от плюса к минусу).

Результат вычислений за 2016 год приведен в табл. 7.1.

7. Формируется итоговый массив данных для многофакторного анализа, для чего вычисляется значение цели: если $I_{\text{тог}} > 0,15$, то $Y = 1$ (табл. 7.1), где 0,15 выбранный порог сравнения. При этом положительные значения $I_{\text{тог}}$ соответствуют ухудшению, а отрицательные значения – улучшению ситуации с суицидальными случаями по отношению к показателям по Российской Федерации.

8. По целевым значениям $I_{\text{тог}}$ строится график (или диаграмма), по которому находится точка перегиба (рис. 7.2), отделяющего самые проблемные регионы из перечня регионов с $Y = 1$, в которых наблюдается повышенная смертность.

Для вычислений была использована специальная компьютерная программа (рис. 7.1). С ее помощью вычислены значения обобщенной оценки $I_{\text{тог}}$ и значимость анализируемых факторов $X_1\%$, $X_2\%$, $X_3\%$ в процентах.

Сбор статистической информации целесообразно осуществлять с учетом разработанной в рамках международного проекта усовершенствованной системы сбора и использования статистических данных о смертности населения в Российской Федерации [42].

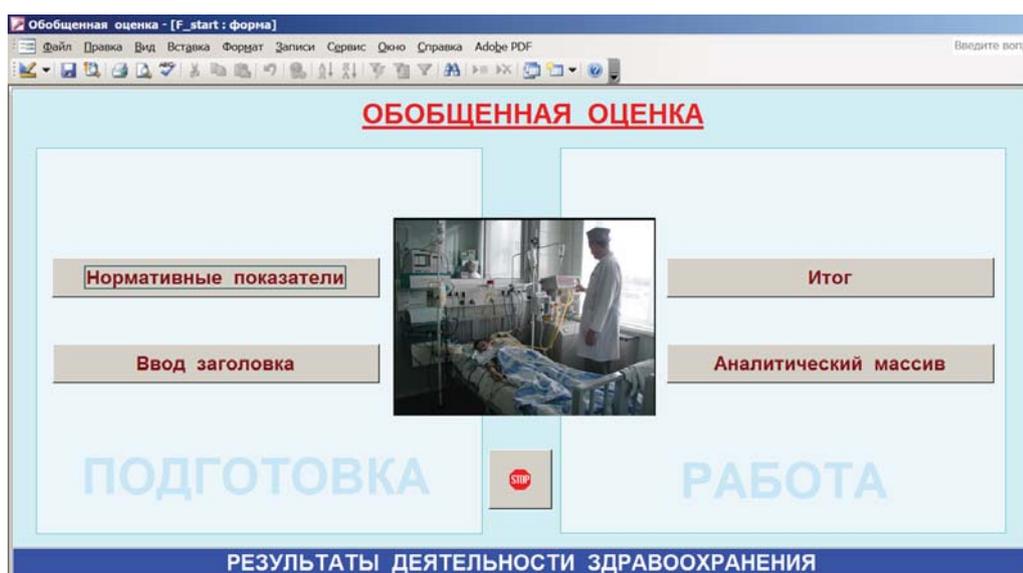


Рис. 7.1. Внешний вид программы

Вычисления произведены в сравнении с показателями по РФ: 2016 год – $Y_1 = 1,4$; $Y_2 = 20,4$; $Y_3 = 15,9$.

Выполненная обобщенная оценка показателей здравоохранения позволила ранжировать регионы (табл. 7.1) от наиболее проблемных (положительных значений Itog) до отрицательных значений (с меньшей смертностью населения). При этом обобщенная оценка Itog является комплексной оценкой по всем трем анализируемым факторам с учетом их значимости. Одновременно с этим показана долевая значимость анализируемых факторов.

Результат обобщенной оценки показателей здравоохранения показан в табл. 7.1.

Таблица 7.1

Смертность от преднамеренных самоповреждений в 2016 году: результат обобщенной оценки

N	Регион	Itog	X1	X1%	X2	X2%	X3	X3%
83	Чукотский автономный округ	7,54	23,7	663,69	91,2	115,69	0	-25,00
64	Республика Бурятия	3,84	10,5	270,83	66,8	75,82	39,8	37,58
63	Республика Алтай	2,64	7,6	184,52	61,4	66,99	23,6	12,11
68	Забайкальский край	2,30	6,3	145,83	56,4	58,82	32,2	25,63
47	Удмуртская Республика	1,54	3,6	65,48	50	48,37	41,5	40,25
79	Амурская область	1,50	3,9	74,40	48,3	45,59	35	30,03
57	Курганская область	1,35	3,3	56,55	52,2	51,96	33	26,89
20	Республика Коми	1,12	3,2	53,57	42,1	35,46	30,5	22,96
66	Республика Хакасия	1,05	3,2	53,57	46	41,83	22,1	9,75
49	Пермский край	1,04	3,1	50,60	44,6	39,54	24,4	13,36
75	Республика Саха (Якутия)	1,02	3,4	59,52	45,5	41,01	16,8	1,42
43	Республика Башкортостан	0,77	2,4	29,76	38,3	29,25	27,6	18,40
52	Оренбургская область	0,69	2,1	20,83	40	32,03	26	15,88
21	Архангельская область	0,68	1,7	8,93	40,3	32,52	32,5	26,10
31	Республика Калмыкия	0,65	3	47,62	31,3	17,81	15,6	-0,47
71	Кемеровская область	0,65	1,9	14,88	39,2	30,72	28,2	19,34
30	Республика Адыгея	0,65	3,2	53,57	20,6	0,33	22,9	11,01
67	Алтайский край	0,62	1,8	11,90	38,6	29,74	29	20,60
7	Костромская область	0,60	2,3	26,79	31	17,32	25,9	15,72
77	Приморский край	0,59	2,7	38,69	28,6	13,40	20	6,45
82	Еврейская автономная область	0,56	0	-41,67	61,7	67,48	35,3	30,50
62	Челябинская область	0,53	2,1	20,83	33,5	21,41	22,9	11,01
72	Новосибирская область	0,53	2,4	29,76	28,1	12,58	22,7	10,69
73	Омская область	0,47	2,2	23,81	30,9	17,16	19,6	5,82
2	Брянская область	0,46	3,1	50,60	20,3	-0,16	13	-4,56
84	Республика Крым	0,45	2,7	38,69	20,8	0,65	19,6	5,82
45	Республика Мордовия	0,38	2,2	23,81	22,4	3,27	22,6	10,53
50	Кировская область	0,36	0,4	-29,76	40	32,03	37,1	33,33
61	Ямало-Ненецкий автономный округ	0,29	2,1	20,83	30,2	16,01	10,8	-8,02
5	Ивановская область	0,27	1,6	5,95	27	10,78	22,4	10,22
81	Сахалинская область	0,26	3	47,62	12,4	-13,07	10,7	-8,18
55	Саратовская область	0,24	1,8	11,90	23	4,25	21,1	8,18
15	Тверская область	0,24	1,3	-2,98	27,1	10,95	25,8	15,57
27	Новгородская область	0,23	1,7	8,93	27,5	11,60	17,5	2,52
65	Республика Тыва	0,17	2,6	35,71	16,1	-7,03	8,6	-11,48

76	Камчатский край	0,16	3,1	50,60	7,2	-21,57	7,9	-12,58
9	Липецкая область	0,14	1,9	14,88	19,8	-0,98	16,2	0,47
58	Свердловская область	0,13	1,5	2,98	21,5	1,80	21	8,02
70	Иркутская область	0,13	0,7	-20,83	32,5	19,77	24,6	13,68
69	Красноярский край	0,11	1,5	2,98	23,3	4,74	17,8	2,99
24	Калининградская область	0,10	1,6	5,95	23,2	4,58	15,6	-0,47
22	Ненецкий автономный округ	0,03	0	-41,67	62,8	69,28	0	-25,00
53	Пензенская область	0,01	0,9	-14,88	25	7,52	21,4	8,65
19	Республика Карелия	0,00	1,6	5,95	22,9	4,08	9,7	-9,75
59	Тюменская область	-0,01	1,7	8,93	20,5	0,16	9,6	-9,91
3	Владимирская область	-0,01	0,8	-17,86	27,2	11,11	19,5	5,66
44	Республика Марий Эл	-0,02	1,4	0,00	20	-0,65	14,9	-1,57
1	Белгородская область	-0,07	1,1	-8,93	19,6	-1,31	17,7	2,83
14	Тамбовская область	-0,08	1,2	-5,95	16,2	-6,86	18,7	4,40
28	Псковская область	-0,09	0	-41,67	32,4	19,61	24,5	13,52
74	Томская область	-0,09	1,4	0,00	18,2	-3,59	12,5	-5,35
23	Вологодская область	-0,12	0,4	-29,76	24,6	6,86	23	11,16
6	Калужская область	-0,13	1,1	-8,93	18,3	-3,43	15,8	-0,16
13	Смоленская область	-0,14	0,6	-23,81	22,6	3,59	19,6	5,82
25	Ленинградская область	-0,15	0,7	-20,83	21,4	1,63	18,4	3,93
10	Московская область	-0,19	1	-11,90	15,7	-7,68	16,3	0,63
16	Тульская область	-0,23	0,8	-17,86	17,4	-4,90	15,9	0,00
4	Воронежская область	-0,26	0,8	-17,86	18,1	-3,76	13,3	-4,09
42	Ставропольский край	-0,28	1	-11,90	14,3	-9,97	11,8	-6,45
46	Республика Татарстан	-0,29	0,7	-20,83	16,8	-5,88	14,2	-2,67
17	Ярославская область	-0,31	0,9	-14,88	14,8	-9,15	11,5	-6,92
32	Краснодарский край	-0,33	0,8	-17,86	14,6	-9,48	12,6	-5,19
34	Волгоградская область	-0,41	0,8	-17,86	12,2	-13,40	9,6	-9,91
8	Курская область	-0,42	1	-11,90	10,3	-16,50	7,3	-13,52
39	Карачаево-Черкесская Республика	-0,44	0,9	-14,88	11,1	-15,20	7,1	-13,84
60	Ханты-Мансийский автономный округ	-0,47	1	-11,90	10,5	-16,18	3,8	-19,03
85	Город Севастополь	-0,52	0	-41,67	20,1	-0,49	9,6	-9,91
11	Орловская область	-0,54	0	-41,67	15,7	-7,68	13	-4,56
35	Ростовская область	-0,56	0,6	-23,81	8,3	-19,77	8,1	-12,26
51	Нижегородская область	-0,58	0	-41,67	15,6	-7,84	10,3	-8,81
38	Кабардино-Балкарская Республика	-0,59	0,5	-26,79	7,6	-20,92	9	-10,85
29	Город Санкт-Петербург	-0,60	0,4	-29,76	8,4	-19,61	9,2	-10,53
56	Ульяновская область	-0,62	0,4	-29,76	9,9	-17,16	6,3	-15,09
48	Чувашская Республика	-0,62	0,4	-29,76	8,4	-19,61	7,7	-12,89
78	Хабаровский край	-0,70	0,8	-17,86	3,7	-27,29	0,3	-24,53
80	Магаданская область	-0,73	0	-41,67	10,1	-16,83	6,7	-14,47
18	Город Москва	-0,75	0,4	-29,76	3,8	-27,12	4,4	-18,08
54	Самарская область	-0,76	0,3	-32,74	5,4	-24,51	3,8	-19,03
36	Республика Дагестан	-0,77	0,5	-26,79	2,6	-29,08	2,5	-21,07
12	Рязанская область	-0,78	0	-41,67	7,6	-20,92	6	-15,57
26	Мурманская область	-0,82	0	-41,67	6,6	-22,55	4,9	-17,30
40	Республика Северная Осетия-	-0,90	0	-41,67	4	-26,80	2,5	-21,07

	Алания							
41	Чеченская Республика	-0,91	0,2	-35,71	1,1	-31,54	0,7	-23,90
33	Астраханская область	-0,99	0	-41,67	0,5	-32,52	0	-25,00
37	Республика Ингушетия	-0,99	0	-41,67	0,4	-32,68	0	-25,00

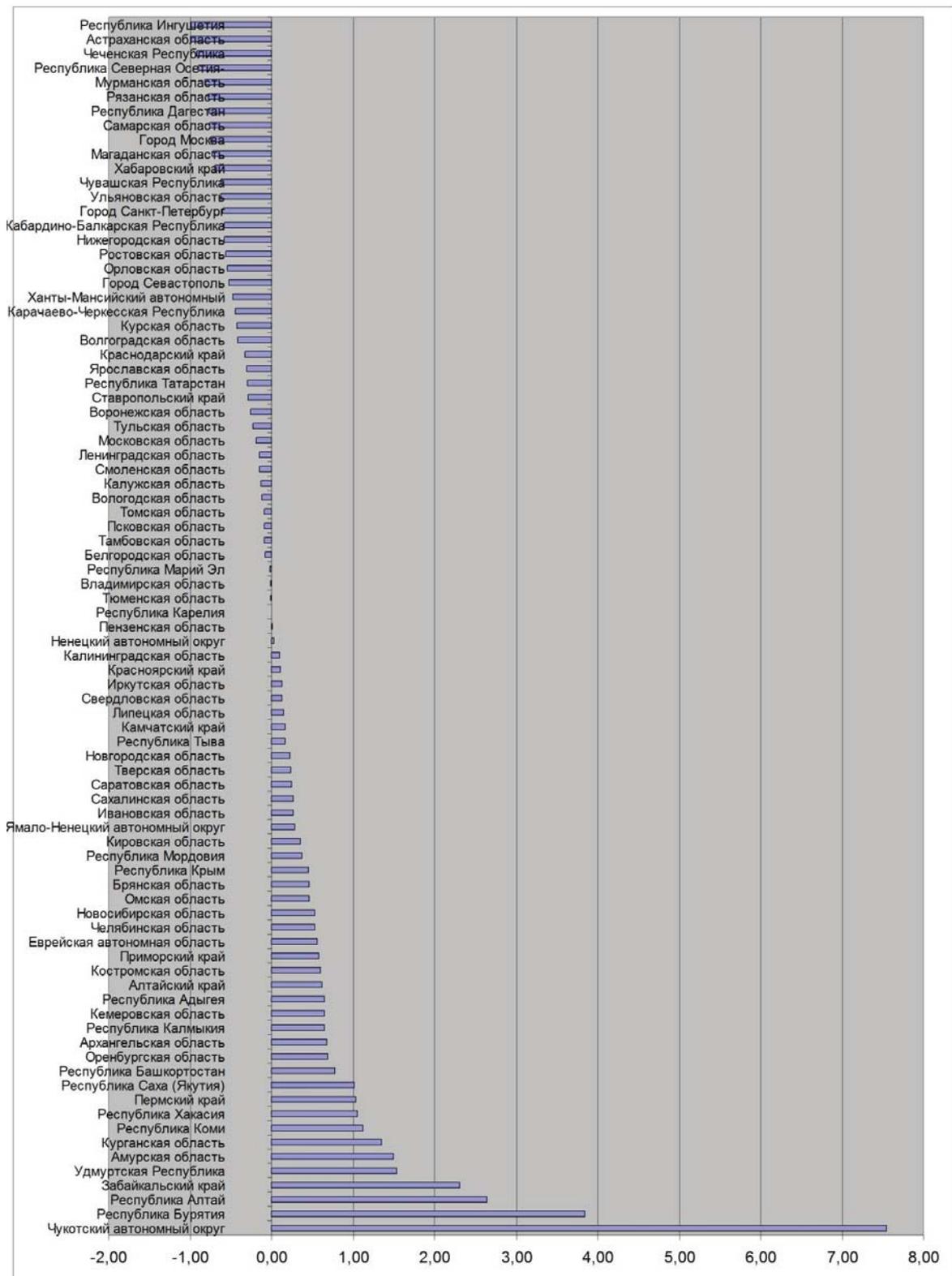


Рис. 7.2. Диаграмма обобщенной оценки

В представленном графике (рис. 7.2) можно выделить точку перегиба: Республика Саха (Якутия), после которой наблюдается стремительное экспоненциальное увеличение итогового значения Итог. Это позволяет выделить 11 наиболее проблемных регионов: Республика Саха (Якутия), Пермский край, Республика Хакасия, Республика Коми, Курганская область, Амурская область, Удмуртская Республика, Забайкальский Край, Республика Алтай, Республика Бурятия, Чукотский автономный округ.

Сформированный по изложенной выше методике массив данных представлен в табл. 7.2, где Y=1 соответствует достижению цели с пороговым значением 0,15 (т.е. выше 15%), а Y=0 – не достижению цели.

Таблица 7.2

**Результирующий массив информации за 2016 год для
многofакторного анализа с помощью алгебраической модели
конструктивной логики**

N	Y	X1	X2	X3	N	Y	X1	X2	X3
1	0	1,1	19,6	17,7	44	0	1,4	20	14,9
2	1	3,1	20,3	13	45	1	2,2	22,4	22,6
3	0	0,8	27,2	19,5	46	0	0,7	16,8	14,2
4	0	0,8	18,1	13,3	47	1	3,6	50	41,5
5	1	1,6	27	22,4	48	0	0,4	8,4	7,7
6	0	1,1	18,3	15,8	49	1	3,1	44,6	24,4
7	1	2,3	31	25,9	50	1	0,4	40	37,1
8	0	1	10,3	7,3	51	0	0	15,6	10,3
9	0	1,9	19,8	16,2	52	1	2,1	40	26
10	0	1	15,7	16,3	53	0	0,9	25	21,4
11	0	0	15,7	13	54	0	0,3	5,4	3,8
12	0	0	7,6	6	55	1	1,8	23	21,1
13	0	0,6	22,6	19,6	56	0	0,4	9,9	6,3
14	0	1,2	16,2	18,7	57	1	3,3	52,2	33
15	1	1,3	27,1	25,8	58	0	1,5	21,5	21
16	0	0,8	17,4	15,9	59	0	1,7	20,5	9,6
17	0	0,9	14,8	11,5	60	0	1	10,5	3,8
18	0	0,4	3,8	4,4	61	1	2,1	30,2	10,8
19	0	1,6	22,9	9,7	62	1	2,1	33,5	22,9
20	1	3,2	42,1	30,5	63	1	7,6	61,4	23,6
21	1	1,7	40,3	32,5	64	1	10,5	66,8	39,8
22	0	0	62,8	0	65	1	2,6	16,1	8,6
23	0	0,4	24,6	23	66	1	3,2	46	22,1
24	0	1,6	23,2	15,6	67	1	1,8	38,6	29
25	0	0,7	21,4	18,4	68	1	6,3	56,4	32,2
26	0	0	6,6	4,9	69	0	1,5	23,3	17,8
27	1	1,7	27,5	17,5	70	0	0,7	32,5	24,6
28	0	0	32,4	24,5	71	1	1,9	39,2	28,2
29	0	0,4	8,4	9,2	72	1	2,4	28,1	22,7
30	1	3,2	20,6	22,9	73	1	2,2	30,9	19,6

31	1	3	31,3	15,6	74	0	1,4	18,2	12,5
32	0	0,8	14,6	12,6	75	1	3,4	45,5	16,8
33	0	0	0,5	0	76	1	3,1	7,2	7,9
34	0	0,8	12,2	9,6	77	1	2,7	28,6	20
35	0	0,6	8,3	8,1	78	0	0,8	3,7	0,3
36	0	0,5	2,6	2,5	79	1	3,9	48,3	35
37	0	0	0,4	0	80	0	0	10,1	6,7
38	0	0,5	7,6	9	81	1	3	12,4	10,7
39	0	0,9	11,1	7,1	82	1	0	61,7	35,3
40	0	0	4	2,5	83	1	23,7	91,2	0
41	0	0,2	1,1	0,7	84	1	2,7	20,8	19,6
42	0	1	14,3	11,8	85	0	0	20,1	9,6
43	1	2,4	38,3	27,6					

Полученный массив данных с помощью алгебраической модели конструктивной логики был использован для построения математической модели:

F:\ Суицид2016\Base.txt

Переменная цели: Y.

Значение цели: 1.

Маска: N.

Совпало целевых и нецелевых строк: 0.

1. **W = 27.** ($1,9 < X1 \leq 23,7$)

Строки: 2; 7; 20; 30; 31; 43; 45; 47; 49; 52; 57; 61; 62; 63; 64; 65; 66; 68; 72; 73; 75; 76; 77; 79; 81; 83; 84;

2. **W = 17.** ($32,5 < X2 < 62,8$)

Строки: 20; 21; 43; 47; 49; 50; 52; 57; 62; 63; 66; 67; 68; 71; 75; 79; 82;

3. **W = 7.** ($27,2 < X2 < 32,4$)

Строки: 7; 27; 31; 61; 72; 73; 77;

4. **W = 2.** ($25 < X2 < 27,2$)

Строки: 5; 15;

5. **W = 2.** ($1,7 < X1 < 1,9$)

Строки: 55; 67.

Из полученной математической модели видно:

1. Результирующие составляющие представлены не сочетанными факторами, что свидетельствует упрощает интерпретацию результата.

2. Первая результирующая составляющая в моделях за 2016 год указывает на фактор X1 (смертность в возрасте 0-17 лет) как самый мощный, требующий самого пристального внимания. Большинство проблемных регионов проявили себя в преднамеренных самоповреждениях (самоубийствам) в возрасте 0-17 лет.

3. Для остальных проблемных регионов характерным является смертность в трудоспособном возрасте (фактор X2).

4. Фактор X3 не характерен для проблемных регионов.

Выводы:

1. Детальный (углубленный) анализ ситуации с помощью построенной математической модели указывает в наибольшей степени повышенную смертность в возрасте 0-17 лет. На втором месте находится смертность в трудоспособном возрасте.

2. Ранжирование регионов после обобщенной оценки и построенный график позволил выявить проблемные регионы с учетом значимости факторов.

3. Тульская область не входит в число проблемных регионов.

7.2 Анализ транспортных несчастных случаев за 2015-2016 годы в РФ [75]

Исходный массив информации приведен в приложении 6. Методика анализа приведена в разделе 7.1.

Анализируемые факторы:

Y1, X1 - в возрасте 0-17 лет;

Y2, X2 - трудоспособного возраста;

Y3, X3 - не трудоспособного возраста,

где X_i - региональные факторы, а Y_i - федеральные факторы.

Вычисления производятся в сравнении с показателями по РФ: 2015 год - Y1 = 3,9; Y2 = 22,1; Y3 = 13,8; 2016 год - Y1 = 3,5; Y2 = 19,5; Y3 = 12.

Коэффициенты относительной важности выбраны как экспертные оценки: S1=10 для возраста 0-17 лет, S2=8 для трудоспособного возраста, S3=6 для не трудоспособного возраста.

Сформирован итоговый массив данных для многофакторного анализа, для чего вычисляется значение цели: если $I_{\text{tog}} > 0,15$, то $Y = 1$, где 0,15 выбранный порог сравнения. При этом положительные значения I_{tog} соответствуют ухудшению, а отрицательные значения улучшению ситуации с транспортными несчастными случаями по отношению к показателям по Российской Федерации.

Выполненная обобщенная оценка показателей здравоохранения позволила ранжировать регионы (табл. 7.3 и 7.4) от наиболее проблемных (положительных значений I_{tog}) до отрицательных значений (с меньшей смертностью населения). При этом обобщенная оценка I_{tog} является комплексной оценкой по всем трем анализируемым факторам с учетом их значимости. Одновременно с этим показана долевая значимость анализируемых факторов.

Смертность в 2015 г., на 100 тысяч населения соответствующего возраста, от транспортных несчастных случаев [40]

N	Регион	Itog	X1	X1%	X2	X2%	X3	X3%
65	Республика Тыва	1,40	7	33,12	73,8	77,98	29,6	28,62
63	Республика Алтай	1,26	9,3	57,69	41,5	29,26	35,5	39,31
27	Новгородская область	0,97	10,5	70,51	35,8	20,66	17,1	5,98
25	Ленинградская область	0,85	8	43,80	36	20,97	25,1	20,47
39	Карачаево-Черкесская Республика	0,66	6,5	27,78	37,8	23,68	21,8	14,49
6	Калужская область	0,64	6,8	30,98	35	19,46	21,2	13,41
80	Магаданская область	0,51	6,7	29,91	24,3	3,32	23,8	18,12
12	Рязанская область	0,51	6,9	32,05	28,8	10,11	18,7	8,88
70	Иркутская область	0,51	7,2	35,26	29,6	11,31	16,2	4,35
15	Тверская область	0,51	6,9	32,05	28,8	10,11	18,5	8,51
8	Курская область	0,50	6,9	32,05	28,1	9,05	18,8	9,06
48	Чувашская Республика	0,44	7,5	38,46	26,1	6,03	13,7	-0,18
28	Псковская область	0,42	6,2	24,57	34,2	18,25	13,4	-0,72
3	Владимирская область	0,40	4,5	6,41	37	22,47	20,2	11,59
30	Республика Адыгея	0,39	4,3	4,27	35,7	20,51	21,5	13,95
36	Республика Дагестан	0,38	5,5	17,09	24,1	3,02	23,8	18,12
4	Воронежская область	0,30	6,2	24,57	27,4	7,99	12,2	-2,90
76	Камчатский край	0,26	4,7	8,55	23,3	1,81	22,6	15,94
69	Красноярский край	0,26	4,7	8,55	29,3	10,86	17,3	6,34
20	Республика Коми	0,25	6,4	26,71	24	2,87	11,2	-4,71
68	Забайкальский край	0,24	4,9	10,68	28,7	9,95	15,7	3,44
14	Тамбовская область	0,23	5,8	20,30	27	7,39	11,4	-4,35
9	Липецкая область	0,23	5,7	19,23	26,5	6,64	12,1	-3,08
81	Сахалинская область	0,22	4	1,07	33	16,44	16,4	4,71
29	Город Санкт-Петербург	0,22	6,5	27,78	15,7	-9,65	16	3,99
32	Краснодарский край	0,22	4,8	9,62	27,4	7,99	16,1	4,17
2	Брянская область	0,21	4,4	5,34	29,5	11,16	16,2	4,35
57	Курганская область	0,20	3,9	0,00	34,6	18,85	14,6	1,45
16	Тульская область	0,20	4,2	3,21	29,7	11,46	16,7	5,25
19	Республика Карелия	0,16	4,1	2,14	23,8	2,56	20,3	11,78
52	Оренбургская область	0,14	4,9	10,68	26,5	6,64	11,8	-3,62
55	Саратовская область	0,13	5,4	16,03	21,4	-1,06	12,7	-1,99
62	Челябинская область	0,11	5,1	12,82	22,7	0,90	12,5	-2,36
10	Московская область	0,09	3,6	-3,21	24,2	3,17	18,7	8,88
66	Республика Хакасия	0,08	3,2	-7,48	31,9	14,78	14,3	0,91
78	Хабаровский край	0,08	4,6	7,48	21,2	-1,36	14,8	1,81
13	Смоленская область	0,07	3,7	-2,14	26,6	6,79	15,3	2,72
84	Республика Крым	0,07	3,6	-3,21	24,2	3,17	17,6	6,88
43	Республика Башкортостан	0,06	4,3	4,27	24,2	3,17	13,1	-1,27
17	Ярославская область	0,06	3,9	0,00	26,7	6,94	13,3	-0,91
79	Амурская область	0,06	3,4	-5,34	29,1	10,56	14,1	0,54
24	Калининградская область	0,06	3,9	0,00	19,6	-3,77	19	9,42
49	Пермский край	0,05	3,7	-2,14	26,5	6,64	13,9	0,18
82	Еврейская автономная об-	0,03	2,7	-12,82	36,2	21,27	11	-5,07

	ласть							
45	Республика Мордовия	0,03	4,4	5,34	28,3	9,35	7,5	-11,41
34	Волгоградская область	0,01	3,8	-1,07	19,6	-3,77	17,2	6,16
64	Республика Бурятия	0,01	2	-20,30	31,4	14,03	17,8	7,25
11	Орловская область	0,00	3,7	-2,14	25,7	5,43	12,2	-2,90
71	Кемеровская область	-0,03	3,7	-2,14	22,4	0,45	13,2	-1,09
50	Кировская область	-0,03	3,7	-2,14	21,2	-1,36	13,9	0,18
31	Республика Калмыкия	-0,05	1,5	-25,64	26,3	6,33	21,7	14,31
42	Ставропольский край	-0,07	3,5	-4,27	18,1	-6,03	15,9	3,80
56	Ульяновская область	-0,08	3,2	-7,48	22,8	1,06	12,9	-1,63
47	Удмуртская Республика	-0,09	2,4	-16,03	22,1	0,00	17,6	6,88
77	Приморский край	-0,10	3,1	-8,55	22,4	0,45	12,7	-1,99
1	Белгородская область	-0,10	2,9	-10,68	18,5	-5,43	16,9	5,62
7	Костромская область	-0,11	3,2	-7,48	22,1	0,00	12	-3,26
51	Нижегородская область	-0,11	2,8	-11,75	21,9	-0,30	14,5	1,27
23	Вологодская область	-0,12	4,2	3,21	15	-10,71	11,4	-4,35
53	Пензенская область	-0,14	3	-9,62	23,1	1,51	10,5	-5,98
85	г. Севастополь	-0,15	2,9	-10,68	14,2	-11,92	18	7,61
54	Самарская область	-0,15	3,3	-6,41	19	-4,68	11,6	-3,99
38	Кабардино-Балкарская Республика	-0,17	3,9	0,00	13,8	-12,52	11,1	-4,89
21	Архангельская область	-0,18	2,9	-10,68	20,5	-2,41	11,2	-4,71
67	Алтайский край	-0,18	3,5	-4,27	18,3	-5,73	9,3	-8,15
75	Республика Саха (Якутия)	-0,19	3,1	-8,55	17,9	-6,33	11,5	-4,17
46	Республика Татарстан	-0,19	3,1	-8,55	18,6	-5,28	10,9	-5,25
41	Чеченская Республика	-0,19	3,2	-7,48	15,2	-10,41	13,1	-1,27
33	Астраханская область	-0,22	3,7	-2,14	14,8	-11,01	9	-8,70
72	Новосибирская область	-0,22	2,8	-11,75	20	-3,17	9,7	-7,43
61	Ямало-Ненецкий автономный округ	-0,25	2,2	-18,16	15,6	-9,80	15,5	3,08
5	Ивановская область	-0,25	2,2	-18,16	19,2	-4,37	12,5	-2,36
59	Тюменская область	-0,27	2	-20,30	19,9	-3,32	11,7	-3,80
40	Республика Северная Осетия-Алания	-0,28	1,8	-22,44	19,6	-3,77	12,8	-1,81
73	Омская область	-0,29	1,7	-23,50	20,2	-2,87	12,5	-2,36
60	Ханты-Мансийский автономный округ-Югра	-0,29	1,5	-25,64	21,8	-0,45	12,3	-2,72
58	Свердловская область	-0,31	2,9	-10,68	15,9	-9,35	7,9	-10,69
44	Республика Марий Эл	-0,36	1,4	-26,71	20,5	-2,41	9,8	-7,25
18	Город Москва	-0,39	2,2	-18,16	12,8	-14,03	10	-6,88
35	Ростовская область	-0,45	2,4	-16,03	11,8	-15,54	6,5	-13,22
37	Республика Ингушетия	-0,49	0,6	-35,26	15,2	-10,41	11,7	-3,80
74	Томская область	-0,57	1,4	-26,71	11,8	-15,54	5,6	-14,86
26	Мурманская область	-0,66	0	-41,67	11,6	-15,84	9,3	-8,15
22	Ненецкий автономный округ	-0,71	0	-41,67	19,4	-4,07	0	-25,00
83	Чукотский автономный округ	-0,77	0	-41,67	15,4	-10,11	0	-25,00

Смертность в 2016 году, на 100 тысяч населения соответствующего возраста, от транспортных несчастных случаев [41]

N	Регион	Itog	X1	X1%	X2	X2%	X3	X3%
65	Республика Тыва	1,68	6,8	39,29	56,9	63,93	43	64,58
76	Камчатский край	0,77	7,8	51,19	34	24,79	12,7	1,46
85	Город Севастополь	0,77	9,3	69,05	23,8	7,35	12,2	0,42
27	Новгородская область	0,77	5,2	20,24	34,8	26,15	26,5	30,21
3	Владимирская область	0,58	6	29,76	29,5	17,09	17,5	11,46
4	Воронежская область	0,56	7,3	45,24	25,3	9,91	12,4	0,83
16	Тульская область	0,55	7,4	46,43	23,2	6,32	13,3	2,71
25	Ленинградская область	0,50	5,1	19,05	30,8	19,32	17,8	12,08
45	Республика Мордовия	0,47	6,6	36,90	27,3	13,33	10,6	-2,92
28	Псковская область	0,46	5,2	20,24	29	16,24	16,5	9,38
15	Тверская область	0,44	5,1	19,05	30,8	19,32	14,7	5,62
24	Калининградская область	0,39	5,4	22,62	21,6	3,59	18,1	12,71
39	Карачаево-Черкесская Республика	0,36	4,7	14,29	31	19,66	13,1	2,29
84	Республика Крым	0,36	5,2	20,24	26,4	11,79	13,9	3,96
17	Ярославская область	0,36	5,6	25,00	22,8	5,64	14,5	5,21
44	Республика Марий Эл	0,35	6,2	32,14	21,5	3,42	11,9	-0,21
48	Чувашская Республика	0,35	5,5	23,81	24,7	8,89	13	2,08
81	Сахалинская область	0,34	5,9	28,57	30,7	19,15	5,4	-13,75
12	Рязанская область	0,31	5,2	20,24	26,3	11,62	11,4	-1,25
6	Калужская область	0,30	3,9	4,76	25,1	9,57	19,4	15,42
14	Тамбовская область	0,28	4,6	13,10	27,1	12,99	12,9	1,87
57	Курганская область	0,28	3,9	4,76	28,3	15,04	15,7	7,71
32	Краснодарский край	0,23	3,9	4,76	26,2	11,45	15,2	6,67
69	Красноярский край	0,22	4,8	15,48	23	5,98	12,3	0,63
70	Иркутская область	0,21	4,1	7,14	24,2	8,03	14,9	6,04
11	Орловская область	0,20	4,4	10,71	22,9	5,81	13,9	3,96
9	Липецкая область	0,19	3,8	3,57	24,6	8,72	15	6,25
31	Республика Калмыкия	0,17	3	-5,95	35	26,50	10,4	-3,33
68	Забайкальский край	0,17	3,4	-1,19	29,2	16,58	12,6	1,25
40	Республика Северная Осетия-Алания	0,15	3,7	2,38	20,9	2,39	17	10,42
13	Смоленская область	0,14	4,3	9,52	23,2	6,32	11	-2,08
10	Московская область	0,14	3,7	2,38	20,6	1,88	16,5	9,38
30	Республика Адыгея	0,12	2,1	-16,67	31,7	20,85	15,8	7,92
34	Волгоградская область	0,11	4,4	10,71	19,2	-0,51	12,4	0,83
36	Республика Дагестан	0,10	2,9	-7,14	21,3	3,08	18,8	14,17
41	Чеченская Республика	0,09	4,5	11,90	17,7	-3,08	12,3	0,63
52	Оренбургская область	0,09	3,5	0,00	22,9	5,81	13,4	2,92
66	Республика Хакасия	0,08	2,4	-13,10	25,7	10,60	17,2	10,83
49	Пермский край	0,07	4,3	9,52	21	2,56	9,6	-5,00
2	Брянская область	0,07	4	5,95	20,6	1,88	11,5	-1,04
8	Курская область	0,06	2,9	-7,14	25,4	10,09	13,4	2,92
42	Ставропольский край	0,05	3,1	-4,76	21,8	3,93	15	6,25

78	Хабаровский край	0,04	4,5	11,90	17,3	-3,76	10	-4,17
55	Саратовская область	0,03	3,7	2,38	20,5	1,71	11,5	-1,04
64	Республика Бурятия	0,03	1,9	-19,05	24,5	8,55	18,3	13,12
53	Пензенская область	0,02	2,1	-16,67	25,4	10,09	16,3	8,96
19	Республика Карелия	0,02	3,2	-3,57	24,9	9,23	10,3	-3,54
51	Нижегородская область	0,02	3,4	-1,19	19,6	0,17	13,5	3,13
47	Удмуртская Республика	0,02	3,6	1,19	19,1	-0,68	12,7	1,46
60	Ханты-Мансийский автономный округ	0,02	3,4	-1,19	19,8	0,51	13,2	2,50
21	Архангельская область	0,02	2,9	-7,14	20,9	2,39	15,1	6,46
72	Новосибирская область	-0,01	4	5,95	17,1	-4,10	10,8	-2,50
56	Ульяновская область	-0,01	4,5	11,90	15,3	-7,18	9,4	-5,42
59	Тюменская область	-0,01	3,2	-3,57	21,6	3,59	11,6	-0,83
61	Ямало-Ненецкий автономный округ	-0,02	2,1	-16,67	23,3	6,50	16,1	8,54
20	Республика Коми	-0,02	4,3	9,52	19,8	0,51	6	-12,50
1	Белгородская область	-0,07	2,8	-8,33	20,5	1,71	11,7	-0,63
82	Еврейская автономная область	-0,09	2,7	-9,52	24,5	8,55	8,2	-7,92
67	Алтайский край	-0,10	3,9	4,76	15,4	-7,01	8,2	-7,92
43	Республика Башкортостан	-0,10	2,8	-8,33	19,7	0,34	10,8	-2,50
37	Республика Ингушетия	-0,11	4,4	10,71	12,9	-11,28	7,2	-10,00
63	Республика Алтай	-0,12	1,5	-23,81	31,6	20,68	7,9	-8,54
71	Кемеровская область	-0,12	2,8	-8,33	17,3	-3,76	11,9	-0,21
62	Челябинская область	-0,13	3,6	1,19	15	-7,69	9	-6,25
58	Свердловская область	-0,14	3,4	-1,19	15	-7,69	9,7	-4,79
73	Омская область	-0,14	3,2	-3,57	15,9	-6,15	9,9	-4,38
77	Приморский край	-0,15	2,7	-9,52	18,3	-2,05	10,5	-3,13
50	Кировская область	-0,18	2	-17,86	19,6	0,17	12	0,00
54	Самарская область	-0,19	2,5	-11,90	17,9	-2,74	10	-4,17
23	Вологодская область	-0,20	2,9	-7,14	16,3	-5,47	8,5	-7,29
75	Республика Саха (Якутия)	-0,21	3,1	-4,76	15,3	-7,18	7,8	-8,75
46	Республика Татарстан	-0,23	2,2	-15,48	16,7	-4,79	10,9	-2,29
5	Ивановская область	-0,26	2,7	-9,52	15,1	-7,52	7,9	-8,54
35	Ростовская область	-0,26	2,4	-13,10	15,7	-6,50	9	-6,25
79	Амурская область	-0,27	1,7	-21,43	21,2	2,91	7,8	-8,75
74	Томская область	-0,33	2,7	-9,52	11	-14,53	7,9	-8,54
7	Костромская область	-0,34	2,3	-14,29	12,7	-11,62	7,9	-8,54
18	Город Москва	-0,36	2,5	-11,90	10,1	-16,07	8,3	-7,71
80	Магаданская область	-0,40	0	-41,67	27,1	12,99	6,7	-11,04
33	Астраханская область	-0,44	1,3	-26,19	16,1	-5,81	6,3	-11,87
26	Мурманская область	-0,49	0,7	-33,33	11,6	-13,50	11	-2,08
29	Город Санкт-Петербург	-0,51	1,3	-26,19	8,5	-18,80	9,2	-5,83
38	Кабардино-Балкарская Республика	-0,57	1	-29,76	10,6	-15,21	6	-12,50
22	Ненецкий автономный округ	-0,66	0	-41,67	19,6	0,17	0	-25,00
83	Чукотский автономный округ	-0,84	0	-41,67	9,4	-17,26	0	-25,00

Сформированный по изложенной выше методике массив данных представлен в табл. 7.5 и 7.6, где Y=1 соответствует достижению цели с пороговым значением 0,15 (т.е. выше 15%), а Y=0 – не достижению цели.

Таблица 7.5

Результирующий массив информации за 2015 год для многофакторного анализа с помощью алгебраической модели конструктивной логики

N	Y	X1	X2	X3	N	Y	X1	X2	X3
1	0	2,9	18,5	16,9	43	0	4,3	24,2	13,1
2	1	4,4	29,5	16,2	44	0	1,4	20,5	9,8
3	1	4,5	37	20,2	45	0	4,4	28,3	7,5
4	1	6,2	27,4	12,2	46	0	3,1	18,6	10,9
5	0	2,2	19,2	12,5	47	0	2,4	22,1	17,6
6	1	6,8	35	21,2	48	1	7,5	26,1	13,7
7	0	3,2	22,1	12	49	0	3,7	26,5	13,9
8	1	6,9	28,1	18,8	50	0	3,7	21,2	13,9
9	1	5,7	26,5	12,1	51	0	2,8	21,9	14,5
10	0	3,6	24,2	18,7	52	0	4,9	26,5	11,8
11	0	3,7	25,7	12,2	53	0	3	23,1	10,5
12	1	6,9	28,8	18,7	54	0	3,3	19	11,6
13	0	3,7	26,6	15,3	55	0	5,4	21,4	12,7
14	1	5,8	27	11,4	56	0	3,2	22,8	12,9
15	1	6,9	28,8	18,5	57	1	3,9	34,6	14,6
16	1	4,2	29,7	16,7	58	0	2,9	15,9	7,9
17	0	3,9	26,7	13,3	59	0	2	19,9	11,7
18	0	2,2	12,8	10	60	0	1,5	21,8	12,3
19	1	4,1	23,8	20,3	61	0	2,2	15,6	15,5
20	1	6,4	24	11,2	62	0	5,1	22,7	12,5
21	0	2,9	20,5	11,2	63	1	9,3	41,5	35,5
22	0	0	19,4	0	64	0	2	31,4	17,8
23	0	4,2	15	11,4	65	1	7	73,8	29,6
24	0	3,9	19,6	19	66	0	3,2	31,9	14,3
25	1	8	36	25,1	67	0	3,5	18,3	9,3
26	0	0	11,6	9,3	68	1	4,9	28,7	15,7
27	1	10,5	35,8	17,1	69	1	4,7	29,3	17,3
28	1	6,2	34,2	13,4	70	1	7,2	29,6	16,2
29	1	6,5	15,7	16	71	0	3,7	22,4	13,2
30	1	4,3	35,7	21,5	72	0	2,8	20	9,7
31	0	1,5	26,3	21,7	73	0	1,7	20,2	12,5
32	1	4,8	27,4	16,1	74	0	1,4	11,8	5,6
33	0	3,7	14,8	9	75	0	3,1	17,9	11,5
34	0	3,8	19,6	17,2	76	1	4,7	23,3	22,6
35	0	2,4	11,8	6,5	77	0	3,1	22,4	12,7
36	1	5,5	24,1	23,8	78	0	4,6	21,2	14,8
37	0	0,6	15,2	11,7	79	0	3,4	29,1	14,1
38	0	3,9	13,8	11,1	80	1	6,7	24,3	23,8
39	1	6,5	37,8	21,8	81	1	4	33	16,4
40	0	1,8	19,6	12,8	82	0	2,7	36,2	11
41	0	3,2	15,2	13,1	83	0	0	15,4	0
42	0	3,5	18,1	15,9	84	0	3,6	24,2	17,6
					84	0	2,9	14,2	18

Результирующий массив информации за 2016 год для многофакторного анализа с помощью алгебраической модели конструктивной логики

N	Y	X1	X2	X3	N	Y	X1	X2	X3
1	0	2,8	20,5	11,7	43	0	2,8	19,7	10,8
2	0	4	20,6	11,5	44	1	6,2	21,5	11,9
3	1	6	29,5	17,5	45	1	6,6	27,3	10,6
4	1	7,3	25,3	12,4	46	0	2,2	16,7	10,9
5	0	2,7	15,1	7,9	47	0	3,6	19,1	12,7
6	1	3,9	25,1	19,4	48	1	5,5	24,7	13
7	0	2,3	12,7	7,9	49	0	4,3	21	9,6
8	0	2,9	25,4	13,4	50	0	2	19,6	12
9	1	3,8	24,6	15	51	0	3,4	19,6	13,5
10	0	3,7	20,6	16,5	52	0	3,5	22,9	13,4
11	1	4,4	22,9	13,9	53	0	2,1	25,4	16,3
12	1	5,2	26,3	11,4	54	0	2,5	17,9	10
13	0	4,3	23,2	11	55	0	3,7	20,5	11,5
14	1	4,6	27,1	12,9	56	0	4,5	15,3	9,4
15	1	5,1	30,8	14,7	57	1	3,9	28,3	15,7
16	1	7,4	23,2	13,3	58	0	3,4	15	9,7
17	1	5,6	22,8	14,5	59	0	3,2	21,6	11,6
18	0	2,5	10,1	8,3	60	0	3,4	19,8	13,2
19	0	3,2	24,9	10,3	61	0	2,1	23,3	16,1
20	0	4,3	19,8	6	62	0	3,6	15	9
21	0	2,9	20,9	15,1	63	0	1,5	31,6	7,9
22	0	0	19,6	0	64	0	1,9	24,5	18,3
23	0	2,9	16,3	8,5	65	1	6,8	56,9	43
24	1	5,4	21,6	18,1	66	0	2,4	25,7	17,2
25	1	5,1	30,8	17,8	67	0	3,9	15,4	8,2
26	0	0,7	11,6	11	68	1	3,4	29,2	12,6
27	1	5,2	34,8	26,5	69	1	4,8	23	12,3
28	1	5,2	29	16,5	70	1	4,1	24,2	14,9
29	0	1,3	8,5	9,2	71	0	2,8	17,3	11,9
30	0	2,1	31,7	15,8	72	0	4	17,1	10,8
31	1	3	35	10,4	73	0	3,2	15,9	9,9
32	1	3,9	26,2	15,2	74	0	2,7	11	7,9
33	0	1,3	16,1	6,3	75	0	3,1	15,3	7,8
34	0	4,4	19,2	12,4	76	1	7,8	34	12,7
35	0	2,4	15,7	9	77	0	2,7	18,3	10,5
36	0	2,9	21,3	18,8	78	0	4,5	17,3	10
37	0	4,4	12,9	7,2	79	0	1,7	21,2	7,8
38	0	1	10,6	6	80	0	0	27,1	6,7
39	1	4,7	31	13,1	81	1	5,9	30,7	5,4
40	1	3,7	20,9	17	82	0	2,7	24,5	8,2
41	0	4,5	17,7	12,3	83	0	0	9,4	0
42	0	3,1	21,8	15	84	1	5,2	26,4	13,9
					85	1	9,3	23,8	12,2

Полученный массив данных с помощью алгебраической модели конструктивной логики был использован для построения математической модели [2, 23, 29, 60, 64, 71, 78, 79]:

Математическая модель за 2015 год:

Файл: E:\DUstat\Результат_1\Base.txt

Цель: Y.

Значение цели: 1

Маска: N.

Совпало целевых и нецелевых строк: 0.

1. $W = 19.$ ($5,4 < X1 \leq 10,5$)

Строки: 4; 6; 8; 9; 12; 14; 15; 20; 25; 27; 28; 29; 36; 39; 48; 63; 65; 70; 80.

2. $W = 7.$ ($31,9 < X2 < 36,2$)

Строки: 6; 25; 27; 28; 30; 57; 81.

3. $W = 4.$ ($26,7 < X2 < 28,3$)

Строки: 4; 8; 14; 32.

4. $W = 4.$ ($29,1 < X2 < 31,4$)

Строки: 2; 16; 69; 70.

5. $W = 4.$ ($23,1 < X2 < 24,2$)

Строки: 19; 20; 36; 76.

6. $W = 4.$ ($19 < X3 < 21,7$)

Строки: 3; 6; 19; 30.

7. $W = 3.$ ($28,3 < X2 < 29,1$)

Строки: 12; 15; 68.

Примечание: номера строк совпадают с номерами регионов в табл. 1., а число строк – со значением мощности W результирующей составляющей.

Математическая модель за 2016 год:

Файл: E:\DUstat\Результат_1\Base.txt

Цель: Y.

Значение цели: 1

Маска: N.

Совпало целевых и нецелевых строк: 0.

1. $W = 21.$ ($4,5 < X1 \leq 9,3$)

Строки: 3; 4; 12; 14; 15; 16; 17; 24; 25; 27; 28; 39; 44; 45; 48; 65; 69; 76; 81; 84; 85;

2. $W = 9.$ ($27,1 < X2 < 31,6$)

Строки: 3; 15; 25; 28; 39; 45; 57; 68; 81;

3. $W=5.$ ($13,5 < X3 < 15$)

Строки: 11;15;17;70;84;

4. $W=3.$ ($25,7 < X2 < 27,1$)

Строки: 12; 32; 84;

5. $W=3.$ ($31,7 < X2 \leq 35$)

Строки: 27; 31; 76;

6. $W=2.$ ($24,5 < X2 < 24,9$)

Строки: 9; 48;

7. $W=2.$ ($24,9 < X2 < 25,4$)

Строки: 4; 6;

8. $W=1.$ ($16,5 < X3 < 17,2$)

Строка: 40.

Примечание: номера строк совпадают с номерами регионов в табл. 3 и 4., а число строк – со значением мощности W результирующей составляющей.

Математическая модель позволяет выявить и оценить силу действия факторов, которые в наибольшей степени ухудшают ситуацию, что позволяет организаторам здравоохранения сосредоточить свои усилия на наиболее уязвимых направлениях деятельности.

Из полученной математической модели видно:

1. Результирующие составляющие представлены не сочетанными факторами, что свидетельствует об удачном их выборе и о простоте интерпретации результата.

2. Первая результирующая составляющая в моделях за 2015 и 2016 годы указывает на фактор $X1$ (смертность в возрасте 0-17 лет) как самый мощный, требующий самого пристального внимания. В 2015 году фактор $X1$ был в пределах $5,4 < X1 \leq 10,5$, а в 2016 году - в пределах $4,5 < X1 \leq 9,3$ (т.е. произошло, что хорошо, смещение в меньшую сторону показателей смертности). Кроме того, мощность этого фактора увеличилась с 19 до 21 (что плохо).

3. Фактор $X2$ (смертность в трудоспособном возрасте) характеризует регионы, перечисленные в результирующих составляющих, интервалами с небольшими промежутками. В силу этого суммировать мощности нельзя. Оценивая этот фактор по наиболее мощной результирующей составляющей, можно видеть (2015 год: $31,9 < X2 < 36,2$; 2016 год: $27,1 < X2 < 31,6$) смещение в сторону меньших значений показателей смертности). При этом мощность фактора увеличилась с 7 до 9 (что плохо).

4. Фактор $X3$ (смертность в пенсионном возрасте) представлен диапазонами показателей в 2015 году $19 < X3 < 21,7$ и в 2016 году $13,5 < X3 < 15$, которые указывают на уменьшение показателя смертности. Но, при этом, мощность этой результирующей составляющей немного увеличилась с 4 до 5 (что плохо).

Выводы:

1. Предложенная методика позволяет делать детальный (углубленный) анализ ситуации.
2. Ранжирование регионов после обобщенной оценки позволяет выявить проблемные регионы с учетом значимости факторов.
3. Результаты приведенного аналитического расчета показывают, что ситуация со смертностью в транспортных несчастных случаях существенно не меняется.

7.3 Анализ болезней органов пищеварения

Как было показано выше (раздел 4.4) средняя продолжительность жизни населения с болезнями органов пищеварения заметно меньше многих других, что требует углубленного анализа ситуации.

Методика анализа приведена в разделе 7.1.

Анализируемые факторы:

Y1, X1 - язва желудка и двенадцатиперстной кишки;

Y2, X2 - гастрит и дуоденит;

Y3, X3 - неинфекционный энтерит и колит;

Y4, X4 - болезни желчного пузыря, желчевыводящих путей;

Y5, X5 - болезни поджелудочной железы;

Y6, X6 - болезни печени,

где X_i - региональные факторы, а Y_i - федеральные факторы.

Результат вычислений за 2016 год приведен в табл. 7.7, в которой номера регионов соответствуют перечню регионов (табл. 7.8).

Сформирован итоговый массив данных для многофакторного анализа, для чего вычисляется значение цели: если $I_{tot} > 0,05$, то $Y = 1$ (табл. 7.8), где 0,05 выбранный порог сравнения. При этом положительные значения I_{tot} соответствуют ухудшению, а отрицательные значения улучшению ситуации с болезнями органов пищеварения в сравнении с показателями по Российской Федерации: $Y1 = 849,1$; $Y2 = 2730,7$; $Y3 = 270,1$; $Y4 = 1683,2$; $Y5 = 899,4$; $Y6 = 343,0$.

Для вычислений была использована специальная компьютерная программа. С ее помощью вычислены значения обобщенной оценки I_{tot} и значимость анализируемых факторов $X1\%$, $X2\%$, $X3\%$, $X4\%$, $X5\%$, $X6\%$ в процентах.

Сбор статистической информации осуществлялся в рамках государственной статистической отчетности в Российской Федерации [2].

Выполненная обобщенная оценка показателей здравоохранения позволила ранжировать регионы (табл. 7.7 и 7.8) от наиболее проблемных (положительных значений I_{tot}) до отрицатель-

ных значений (с меньшей смертностью населения). При этом обобщенная оценка Itog является комплексной оценкой по всем шести анализируемым факторам с учетом их значимости. Одновременно с этим показана долевая значимость анализируемых факторов.

Таблица 7.7

Болезни органов пищеварения на 100 тысяч населения России в 2016 году

N	Itog	X1	X1%	X2	X2%	X3	X3%	X4	X4%	X5	X5%	X6	X6%
69	1,19	2577	25,50	7358	68,30	455,8	2,74	2993	19,33	665	-3,46	778	6,41
19	0,58	1312	6,83	4789	30,38	1312	15,37	2016	4,91	713,8	-2,74	558	3,17
50	0,54	1164	4,64	4563	27,05	207,3	-0,93	2068	5,67	1566	9,84	835	7,25
22	0,45	536,1	-4,62	5076	34,61	536,1	3,92	1341	-5,05	1941	15,37	404	0,90
20	0,41	1228	5,59	4066	19,71	1228	14,14	1708	0,37	815	-1,25	497	2,27
56	0,37	936,2	1,29	3597	12,78	327,4	0,85	2226	8,02	1876	14,41	337	-0,09
21	0,36	1108	3,82	3838	16,34	1108	12,37	1502	-2,67	1265	5,39	422	1,16
37	0,35	1630	11,52	2588	-2,11	203,2	-0,99	3037	19,98	1335	6,42	383	0,59
71	0,34	1294	6,56	3372	9,46	259,3	-0,16	1995	4,60	1779	12,98	356	0,19
49	0,32	1356	7,48	3570	12,39	578,1	4,54	1818	1,98	989,7	1,33	610	3,94
57	0,27	1398	8,10	2644	-1,28	223	-0,69	2497	12,01	1562	9,78	258	-1,26
47	0,26	1544	10,25	3075	5,08	201,4	-1,01	2589	13,37	692,1	-3,06	417	1,09
70	0,25	1033	2,71	2708	-0,34	213,8	-0,83	2740	15,60	1553	9,65	213	-1,91
45	0,25	104,4	-10,99	3198	6,90	238,1	-0,47	2525	12,42	2008	16,36	373	0,45
77	0,18	479,7	-5,45	2880	2,20	738,1	6,91	2370	10,14	1107	3,06	411	1,00
27	0,17	1491	9,46	2379	-5,19	1491	18,01	1415	-3,96	527,4	-5,49	650	4,53
26	0,16	829,2	-0,29	2701	-0,44	829,2	8,25	2028	5,09	1246	5,11	243	-1,48
46	0,14	1318	6,92	2540	-2,81	348,8	1,16	2060	5,56	1006	1,57	442	1,45
3	0,13	1282	6,39	2201	-7,82	267	-0,05	1681	-0,03	1900	14,77	353	0,15
54	0,13	952,8	1,53	3192	6,81	191,1	-1,17	1712	0,42	1166	3,93	435	1,35
9	0,12	1228	5,59	2436	-4,36	153,3	-1,72	1462	-3,26	2135	18,23	194	-2,19
48	0,12	950,1	1,49	2998	3,94	236,6	-0,49	2338	9,67	708,6	-2,82	347	0,06
51	0,12	966,1	1,73	2929	2,93	497,3	3,35	1773	1,33	989,7	1,33	423	1,17
16	0,12	987,2	2,04	2448	-4,18	330,5	0,89	2005	4,75	1398	7,36	394	0,75
29	0,12	432,5	-6,15	3511	11,52	432,5	2,40	2195	7,55	703,7	-2,89	281	-0,91
4	0,11	1097	3,65	2520	-3,12	238,8	-0,46	1632	-0,75	1544	9,52	508	2,43
13	0,05	1061	3,13	2569	-2,38	351,5	1,20	2020	4,97	628,2	-4,00	480	2,02
65	0,04	982,1	1,96	3111	5,62	350,9	1,19	1434	-3,68	712	-2,77	468	1,84
81	0,04	1094	3,62	2152	-8,54	212,7	-0,85	1508	-2,59	1609	10,47	481	2,03
2	0,04	1120	4,00	2980	3,68	235,7	-0,51	1637	-0,68	658,6	-3,55	420	1,14
63	0,03	673,1	-2,60	2912	2,68	283,5	0,20	2154	6,95	595,8	-4,48	377	0,50
11	0,03	936,4	1,29	3434	10,38	317	0,69	1208	-7,02	701,3	-2,92	395	0,77
78	0,03	639	-3,10	3526	11,74	371,1	1,49	1326	-5,27	808,2	-1,35	275	-1,01
58	0,02	1020	2,51	2883	2,25	147,1	-1,81	1450	-3,44	945,2	0,68	495	2,23
36	0,02	610,2	-3,52	3041	4,58	361	1,34	1682	-0,02	825,8	-1,09	389	0,68
62	0,01	799	-0,74	2524	-3,06	415,6	2,15	2076	5,79	742,5	-2,32	310	-0,49
72	0,01	664,1	-2,73	3573	12,44	216,9	-0,78	1253	-6,36	877,7	-0,32	277	-0,97
55	0,00	997,6	2,19	1973	-11,19	164,5	-1,56	1945	3,86	1323	6,25	349	0,09
75	-0,02	597,2	-3,72	3463	10,81	251,5	-0,27	1527	-2,30	525,3	-5,52	299	-0,65

85	-0,03	707,8	-2,08	2638	-1,37	426,7	2,31	1442	-3,57	787,5	-1,65	602	3,82
64	-0,03	1107	3,81	3000	3,97	245,1	-0,37	1487	-2,90	426,8	-6,97	294	-0,72
23	-0,04	1031	2,68	2543	-2,76	1031	11,22	1326	-5,27	387,3	-7,56	212	-1,93
61	-0,04	754,8	-1,39	2574	-2,31	281,6	0,17	1949	3,93	573,4	-4,81	371	0,41
30	-0,05	749,8	-1,47	2673	-0,86	276,9	0,10	1753	1,03	608,4	-4,29	375	0,48
14	-0,05	969,4	1,77	2148	-8,60	308,6	0,57	1986	4,46	740,9	-2,34	270	-1,08
38	-0,05	683,4	-2,44	2170	-8,28	1154	13,04	1475	-3,07	397,7	-7,40	538	2,88
59	-0,06	1134	4,21	2429	-4,45	329,7	0,88	1637	-0,68	527,8	-5,48	333	-0,15
1	-0,06	1053	3,01	2828	1,44	221,1	-0,72	1005	-10,01	952,9	0,79	303	-0,59
42	-0,06	823,6	-0,38	1488	-18,35	386,6	1,72	2713	15,20	400,7	-7,36	536	2,84
76	-0,06	757,9	-1,35	2285	-6,58	374	1,53	2450	11,32	287,8	-9,03	182	-2,38
68	-0,08	514,2	-4,94	2670	-0,90	304,6	0,51	1921	3,51	540,4	-5,30	289	-0,80
28	-0,09	985,8	2,02	2172	-8,25	985,8	10,56	945,1	-10,90	724,3	-2,58	382	0,58
18	-0,09	611,6	-3,50	2912	2,68	136,9	-1,97	1683	-0,01	579,9	-4,72	211	-1,95
12	-0,12	1460	9,02	1826	-13,35	252,2	-0,26	1748	0,95	339,1	-8,27	312	-0,46
15	-0,13	793,8	-0,82	2692	-0,57	346,4	1,13	1481	-2,98	334	-8,34	272	-1,05
73	-0,13	799,9	-0,73	2679	-0,77	229,6	-0,60	1267	-6,15	663,9	-3,48	269	-1,09
6	-0,13	813,1	-0,53	2173	-8,23	342,4	1,07	1331	-5,21	791,6	-1,59	445	1,51
5	-0,13	1689	12,39	2259	-6,96	182,9	-1,29	769	-13,50	441	-6,77	545	2,99
33	-0,14	604,9	-3,60	2219	-7,56	261,4	-0,13	1253	-6,35	1127	3,36	383	0,59
34	-0,14	697,7	-2,23	2251	-7,08	178,1	-1,36	1419	-3,90	953,5	0,80	335	-0,12
53	-0,14	593,3	-3,77	2509	-3,28	160	-1,62	1419	-3,90	866,1	-0,49	264	-1,17
43	-0,14	664,8	-2,72	1894	-12,35	581,9	4,60	1507	-2,60	751,8	-2,18	401	0,85
83	-0,15	1116	3,94	1919	-11,98	127,2	-2,11	1234	-6,63	800,1	-1,47	562	3,24
66	-0,15	624,7	-3,31	2600	-1,93	231,9	-0,56	1439	-3,60	529,2	-5,46	321	-0,33
32	-0,15	1155	4,51	1756	-14,38	178,1	-1,36	1806	1,81	520,1	-5,60	323	-0,29
40	-0,15	590,2	-3,82	1523	-17,82	117,3	-2,25	2430	11,03	712,3	-2,76	357	0,20
39	-0,16	431,5	-6,16	1987	-10,98	288,1	0,27	1534	-2,21	1187	4,24	256	-1,28
79	-0,16	434,7	-6,11	2246	-7,15	117,2	-2,26	1417	-3,94	1140	3,55	320	-0,34
74	-0,17	702,1	-2,17	2257	-6,99	111,5	-2,34	1689	0,08	597	-4,46	265	-1,15
80	-0,19	945	1,41	2185	-8,06	146,6	-1,82	1345	-4,99	527,5	-5,49	367	0,36
60	-0,19	531,8	-4,68	2026	-10,40	308,4	0,57	1295	-5,73	967,7	1,01	334	-0,13
24	-0,20	479,9	-5,45	2181	-8,12	479,9	3,10	1423	-3,85	561,8	-4,98	288	-0,81
52	-0,20	1886	15,30	1605	-16,62	320,2	0,74	956,6	-10,73	362,1	-7,93	264	-1,17
35	-0,21	732,6	-1,72	1891	-12,40	122,7	-2,17	1428	-3,77	932,5	0,49	244	-1,46
7	-0,22	1235	5,69	1759	-14,35	351,4	1,20	1063	-9,16	689,7	-3,09	175	-2,48
44	-0,23	489,7	-5,30	1910	-12,12	211,7	-0,86	1476	-3,06	910,9	0,17	251	-1,36
17	-0,23	717,9	-1,94	2663	-0,99	204	-0,98	830,1	-12,59	594,4	-4,50	191	-2,25
41	-0,23	472,4	-5,56	1605	-16,62	98,8	-2,53	1330	-5,22	1521	9,17	162	-2,68
8	-0,24	1154	4,50	2227	-7,43	190	-1,18	695,1	-14,59	616,5	-4,18	246	-1,43
82	-0,25	1025	2,60	2133	-8,83	159,2	-1,64	1117	-8,36	408,6	-7,24	237	-1,56
31	-0,30	448,5	-5,91	2047	-10,09	148,5	-1,79	848,8	-12,32	1073	2,56	173	-2,50
10	-0,31	651,6	-2,91	1846	-13,06	185,3	-1,25	948	-10,85	793,1	-1,57	223	-1,77
84	-0,32	717	-1,95	1162	-23,15	175,2	-1,40	1721	0,56	561,6	-4,99	241	-1,51
67	-0,35	379,2	-6,93	2020	-10,48	312,1	0,62	889,9	-11,71	700,2	-2,94	129	-3,15
25	-0,43	641,8	-3,06	1386	-19,84	641,8	5,48	727	-14,12	299,1	-8,86	169	-2,57

Перечень регионов России

N	Name region
1	Белгородская область
2	Брянская область
3	Владимирская область
4	Воронежская область
5	Ивановская область
6	Калужская область
7	Костромская область
8	Курская область
9	Липецкая область
10	Московская область
11	Орловская область
12	Рязанская область
13	Смоленская область
14	Тамбовская область
15	Тверская область
16	Тульская область
17	Ярославская область
18	Город Москва
19	Республика Карелия
20	Республика Коми
21	Архангельская обл. без АО
22	Ненецкий автономный округ
23	Вологодская область
24	Калининградская область
25	Ленинградская область
26	Мурманская область
27	Новгородская область
28	Псковская область
29	Город Санкт - Петербург
30	Республика Адыгея
31	Республика Калмыкия
32	Республика Крым
33	Краснодарский край
34	Астраханская область
35	Волгоградская область
36	Ростовская область
37	Город Севастополь
38	Республика Дагестан
39	Республика Ингушетия
40	Кабардино-Балкарская Респ.
41	Карачаево-Черкесская Респ.

42	Республика Северная Осетия - Алания
43	Чеченская Республика
44	Ставропольский край
45	Республика Башкортостан
46	Республика Марий Эл
47	Республика Мордовия
48	Республика Татарстан
49	Удмуртская Республика
50	Чувашская Республика
51	Пермский край
52	Кировская область
53	Нижегородская область
54	Оренбургская область
55	Пензенская область
56	Самарская область
57	Саратовская область
58	Ульяновская область
59	Курганская область
60	Свердловская область
61	Тюменская область без АО
62	Ханты-Мансийский авт. округ - Югра
63	Ямало-Ненецкий авт. округ
64	Челябинская область
65	Республика Алтай
66	Республика Бурятия
67	Республика Тыва
68	Республика Хакасия
69	Алтайский край
70	Забайкальский край
71	Красноярский край
72	Иркутская область
73	Кемеровская область
74	Новосибирская область
75	Омская область
76	Томская область
77	Республика Саха (Якутия)
78	Камчатский край
79	Приморский край
80	Хабаровский край
81	Амурская область
82	Магаданская область
83	Сахалинская область
84	Еврейская авт.область
85	Чукотский автономный округ

Сформированный по изложенной выше методике массив информации представлен в табл. 7.9, где Y=1 соответствует достижению цели, а Y=0 – не достижению цели.

Таблица 7.9

Результирующий массив информации для многофакторного анализа с помощью алгебраической модели конструктивной логики

N	Y	X1	X2	X3	X4	X5	X6
1	0	1052,9	2828,3	221,1	1005,3	952,9	302,8
2	0	1120,3	2980,2	235,7	1637,1	658,6	420,2
3	1	1282	2201,2	267	1681	1900,1	352,9
4	1	1096,5	2519,6	238,8	1632,2	1544,4	507,5
5	0	1688,7	2258,9	182,9	769	441	545,4
6	0	813,1	2172,8	342,4	1330,6	791,6	445,2
7	0	1234,9	1758,8	351,4	1062,7	689,7	175
8	0	1154,4	2227,3	190	695,1	616,5	246,2
9	1	1228	2435,6	153,3	1462,4	2135	194,4
10	0	651,6	1846,2	185,3	948	793,1	222,9
11	0	936,4	3434	317	1207,8	701,3	395
12	0	1460,3	1826,2	252,2	1747,5	339,1	311,7
13	0	1061,1	2569,2	351,5	2020,2	628,2	479,6
14	0	969,4	2148,2	308,6	1985,6	740,9	269,9
15	0	793,8	2692,4	346,4	1481	334	271,9
16	1	987,2	2447,5	330,5	2005,1	1398,3	393,8
17	0	717,9	2663,3	204	830,1	594,4	190,6
18	0	611,6	2912,3	136,9	1682,5	579,9	211,1
19	1	1311,8	4789	1311,8	2016	713,8	558
20	1	1228,2	4066	1228,2	1708,2	815	496,7
21	1	1108,3	3837,6	1108,3	1502,3	1264,7	421,7
22	1	536,1	5075,5	536,1	1341,3	1941,2	403,8
23	0	1030,5	2543,4	1030,5	1325,9	387,3	212,1
24	0	479,9	2180,8	479,9	1422,5	561,8	288
25	0	641,8	1386,3	641,8	727	299,1	168,9
26	1	829,2	2701	829,2	2028,1	1245,6	243
27	1	1490,5	2378,8	1490,5	1415,2	527,4	649,8
28	0	985,8	2172	985,8	945,1	724,3	382
29	1	432,5	3511	432,5	2194,5	703,7	281,1
30	0	749,8	2672,5	276,9	1752,7	608,4	375,4
31	0	448,5	2047,1	148,5	848,8	1073,1	173,3
32	0	1155	1756,4	178,1	1806	520,1	323,3
33	0	604,9	2218,5	261,4	1253,3	1127,1	382,9
34	0	697,7	2251,2	178,1	1419,2	953,5	335,2
35	0	732,6	1890,9	122,7	1427,5	932,5	243,7
36	0	610,2	3041,1	361	1681,8	825,8	389,2
37	1	1630,2	2588	203,2	3036,8	1334,5	382,7
38	0	683,4	2170	1153,6	1475	397,7	538,2
39	0	431,5	1986,6	288,1	1533,7	1186,6	255,9
40	0	590,2	1523,1	117,3	2430,4	712,3	356,6
41	0	472,4	1604,8	98,8	1329,6	1520,5	161,6
42	0	823,6	1487,5	386,6	2712,9	400,7	535,6

43	0	664,8	1893,7	581,9	1507,1	751,8	400,7
44	0	489,7	1909,7	211,7	1476,2	910,9	250,9
45	1	104,4	3197,9	238,1	2524,5	2008,2	373,2
46	1	1318	2540,3	348,8	2059,9	1005,6	441,6
47	1	1543,6	3075,2	201,4	2588,9	692,1	416,7
48	1	950,1	2997,6	236,6	2338,2	708,6	347,1
49	1	1356,3	3570,1	578,1	1817,5	989,7	610,4
50	1	1163,6	4563,2	207,3	2067,5	1566	834,7
51	1	966,1	2929	497,3	1773,2	989,7	422,6
52	0	1886,1	1604,9	320,2	956,6	362,1	263,5
53	0	593,3	2508,8	160	1419,3	866,1	264
54	1	952,8	3192,1	191,1	1711,7	1165,8	434,8
55	0	997,6	1972,9	164,5	1944,8	1322,8	349,2
56	1	936,2	3596,8	327,4	2226,4	1876,1	337
57	1	1398	2644	223	2496,7	1562,4	257,8
58	0	1019,5	2883,1	147,1	1450	945,2	494,5
59	0	1134,2	2429,3	329,7	1636,9	527,8	332,6
60	0	531,8	2025,9	308,4	1295	967,7	334,2
61	0	754,8	2574,3	281,6	1949,4	573,4	370,5
62	0	799	2523,6	415,6	2075,5	742,5	310,1
63	0	673,1	2912	283,5	2153,7	595,8	376,7
64	0	1107,4	2999,8	245,1	1486,6	426,8	293,9
65	0	982,1	3111,2	350,9	1433,8	712	468
66	0	624,7	2600,2	231,9	1439,1	529,2	320,7
67	0	379,2	2020,4	312,1	889,9	700,2	129,3
68	0	514,2	2669,6	304,6	1921,1	540,4	288,6
69	1	2577,2	7357,8	455,8	2992,5	665	777,6
70	1	1032,8	2707,7	213,8	2739,7	1553,4	213,3
71	1	1293,8	3371,9	259,3	1995,1	1779,1	356,2
72	0	664,1	3573,4	216,9	1252,7	877,7	277,1
73	0	799,9	2678,7	229,6	1266,8	663,9	269,2
74	0	702,1	2257	111,5	1688,9	597	265
75	0	597,2	3463,2	251,5	1527,1	525,3	298,6
76	0	757,9	2284,6	374	2449,8	287,8	181,7
77	1	479,7	2879,5	738,1	2370	1106,6	411,1
78	0	639	3526,2	371,1	1326,1	808,2	274,6
79	0	434,7	2246,1	117,2	1416,6	1140,1	319,7
80	0	945	2184,8	146,6	1345,1	527,5	367,4
81	0	1094,3	2151,9	212,7	1508	1608,9	480,5
82	0	1025	2132,6	159,2	1117,2	408,6	237,1
83	0	1115,8	1919	127,2	1234,2	800,1	562,3
84	0	717	1162,4	175,2	1721	561,6	240,8
85	0	707,8	2637,7	426,7	1441,5	787,5	602,1

Полученный массив данных с помощью алгебраической модели конструктивной логики был использован для построения математической модели [29, 53, 56, 71, 76, 78, 79]:

Файл: E:\DUstat\Результат_1\Base.txt

Цель: Y.

Значение цели: 1.

Маска: N.

Совпало целевых и нецелевых строк: 0.

1. **M= 7.** ($3573.4 < X2 \leq 7357.8$)

Строки: 19; 20; 21; 22; 50; 56; 69;

2. **M= 6.** ($1608.9 < X5 \leq 2135$)

Строки: 3; 9; 22; 45; 56; 71;

3. **W = 6.** ($1234.9 < X1 < 1460.3$)

Строки: 3; 19; 46; 49; 57; 71;

4. **W = 4.** ($2153.7 < X4 < 2430.4$)

Строки: 29; 48; 56; 77;

5. **W = 4.** ($420.2 < X6 < 445.2$)

Строки: 21; 46; 51; 54;

6. **W = 4.** ($1520.5 < X5 < 1608.9$)

Строки: 4; 50; 57; 70;

7. **W = 3.** ($1460.3 < X1 < 1688.7$)

Строки: 27; 37; 47;

8. **W = 3.** ($1985.6 < X5 < 2020.2$)

Строки: 16; 19; 71;

9. **W = 3.** ($2020.2 < X5 < 2075.5$)

Строки: 26; 46; 50.

Примечания:

- номера строк совпадают с номерами регионов в табл. 1 и 2, а число строк – со значением мощности **W** результирующей составляющей;

- все результирующие составляющие объединены между собой через знак дизъюнкции.

Из полученной математической модели видно:

1. Результирующие составляющие представлены не сочетанными факторами, что свидетельствует об удачном их выборе и о простоте интерпретации результата.

2. Для регионов, перечисленных в виде номеров строк в первой наиболее мощной результирующей составляющей, характерным является фактор $X2$ с диапазоном ($3573.4 < X2 \leq 7357.8$).

3. Фактор $X5$ характеризует регионы, перечисленные в результирующих составляющих 2, 6, 8, 9 интервалами с небольшими промежутками. При этом наблюдается пересечение интервалов результирующих составляющих 2 и 8. Это пересечение характеризуется интервалом 1985,6 - 2135 и мощностью 9.

4. Фактор X_1 характеризует регионы, перечисленные в результирующих составляющих 3, 7 с двумя неперекрывающимися интервалами.

5. Фактор X_6 характеризует регионы, перечисленные в результирующей составляющей 6.

Представленная методика многофакторного статистического анализа пояснена сравнительно простым примером анализа заболеваемости органов пищеварения. Для более сложных случаев результат может быть представлен сочетанными факторами и для интерпретации результата может потребоваться выделение главных результирующих составляющих, что можно будет сделать с помощью разработанных методов и компьютерной программы анализа результирующих составляющих [29, 53, 56, 76].

Выводы:

1. Предложенную методику можно использовать для многофакторного статистического анализа, что подтверждено рассмотренным примером.

2. Предусмотренная предложенной методикой математическая модель позволяет выполнять углубленный анализ показателей здравоохранения.

3. Разработанные для АМКЛ методики и программные средства облегчают интерпретацию математической модели.

8 АНАЛИЗ ВОЗРАСТНЫХ КОГОРТ СМЕРТНОСТИ НАСЕЛЕНИЯ ТУЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ

Аналитические исследования смертности населения указывают на повышенную смертность в отдельных когортах населения, что требует:

- разработки количественного критерия степени важности анализируемых когорт;
- анализа возрастных когорт смертности населения.

В качестве источника информации был использован регистр смертности *MedSS*, в базе которого накоплены случаи смерти населения Тульской области с 2007 года по 2017 год [5, 6, 47, 51, 58, 62]. Достоверность информации обеспечивалась встроенными в регистр программными средствами, методиками и, прежде всего, внешним модулем *ACME* (CDC, USA) автоматического определения первоначальной причины смерти [8, 9, 49, 50, 59, 67]. Регистр смертности *MedSS* был создан здравоохранением Тульской области в рамках международного исследовательского проекта в 2003 году [35, 42].

8.1 Оценка возрастных когорт населения Тульской области в 2007 – 2015 годах

Для обеспечения когортного анализа смертности населения с помощью программы *MedSS* (рис. 8.1 – 8.10) были построены диаграммы. В них плавный характер нарастания численности когорт нарушают выбросы (когорты с повышенной смертностью): 45...54 на начальном этапе и 55...64 на конечном этапе анализируемого периода с 2007 года по 2015 год.

Количественная оценка степени важности анализируемых когорт производилась по превышению анализируемой возрастной когортой среднего значения соседних когорт по следующей предложенной формуле:

$$K = \frac{200 * S_0}{S_{-1} + S_{+1}} \text{ (в \%)},$$

где

K - коэффициент превышения возрастной когортой среднего значения соседних когорт;

S_0 – численность умерших в анализируемой когорте;

S_{-1} – численность умерших в предшествующей когорте;

S_{+1} – численность умерших в последующей когорте.

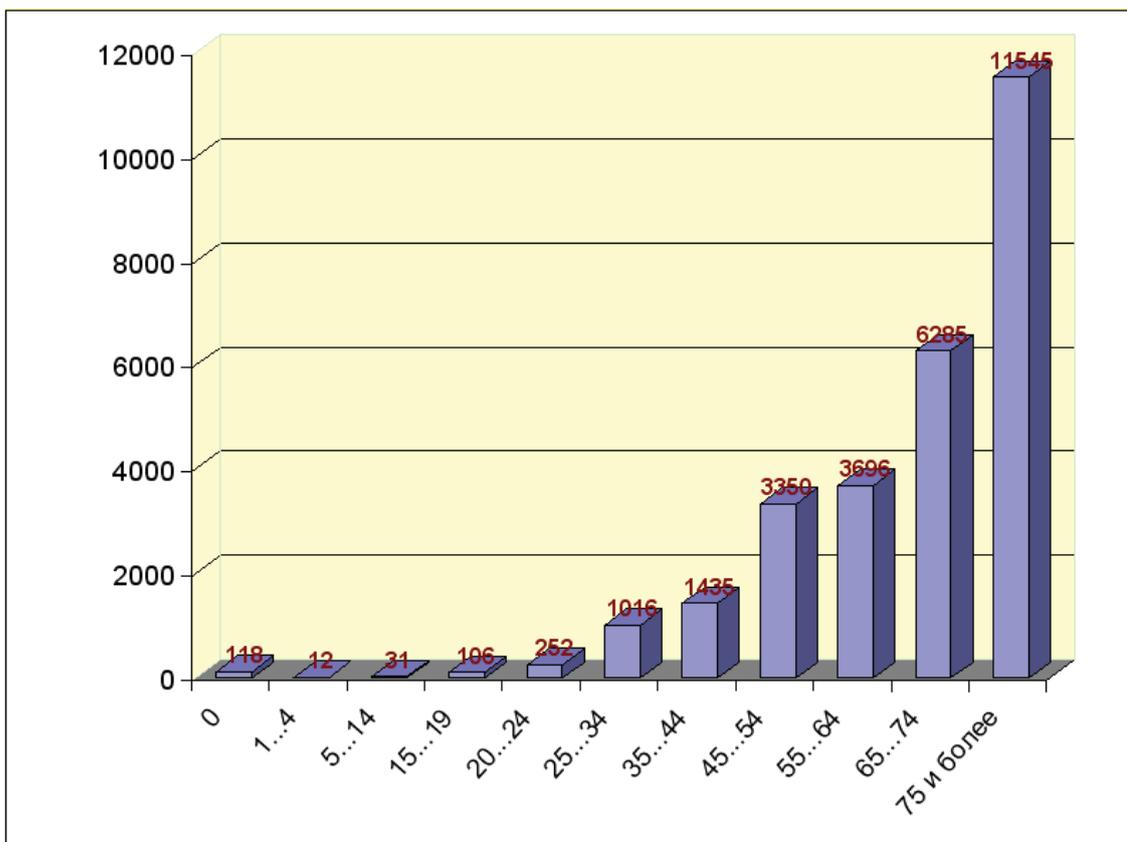


Рис. 8.1. Смертность населения Тульской области в 2007 году

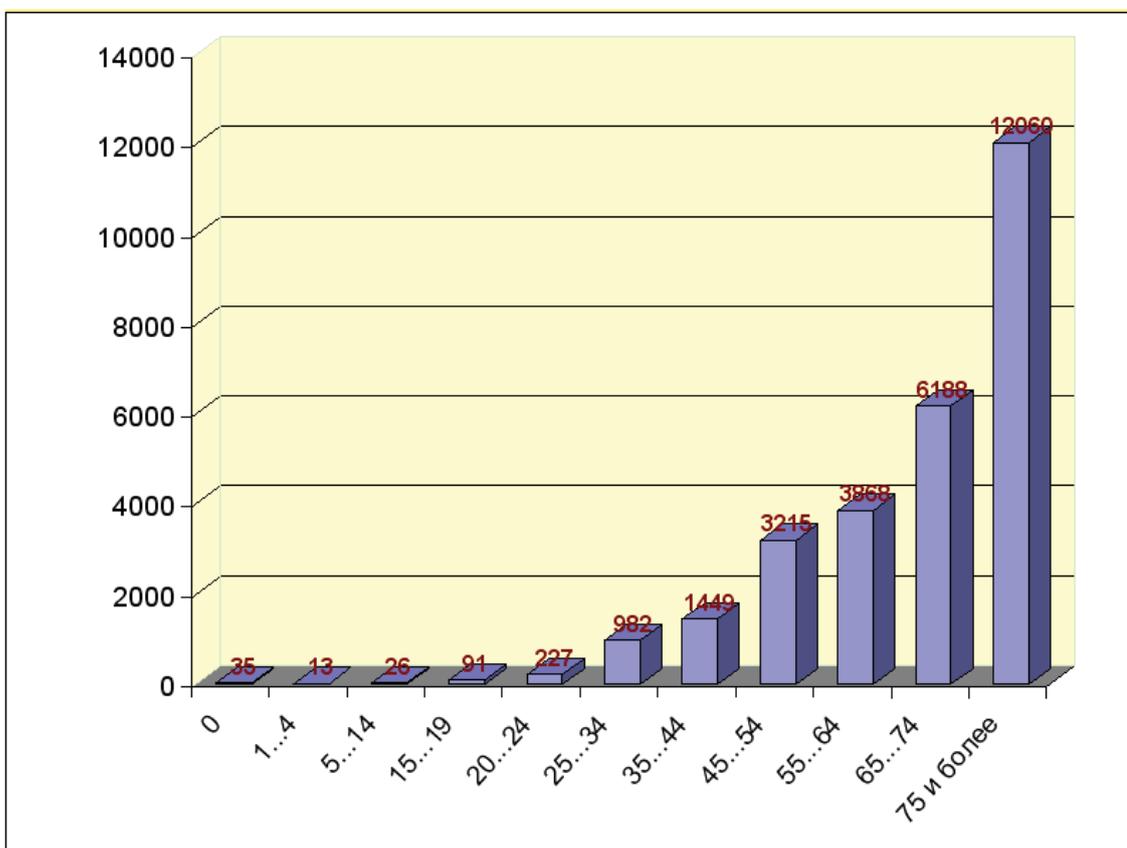


Рис. 8.2. Смертность населения Тульской области в 2008 году

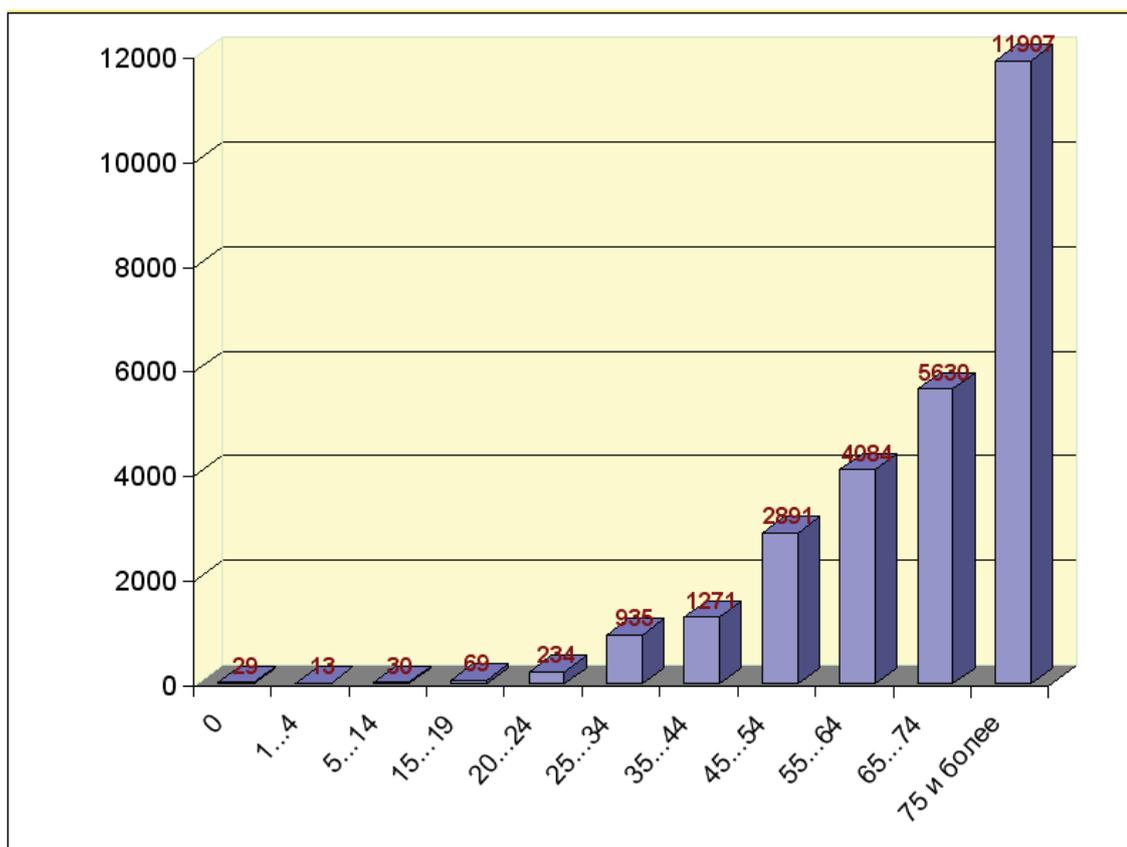


Рис. 8.3. Смертность населения Тульской области в 2009 году

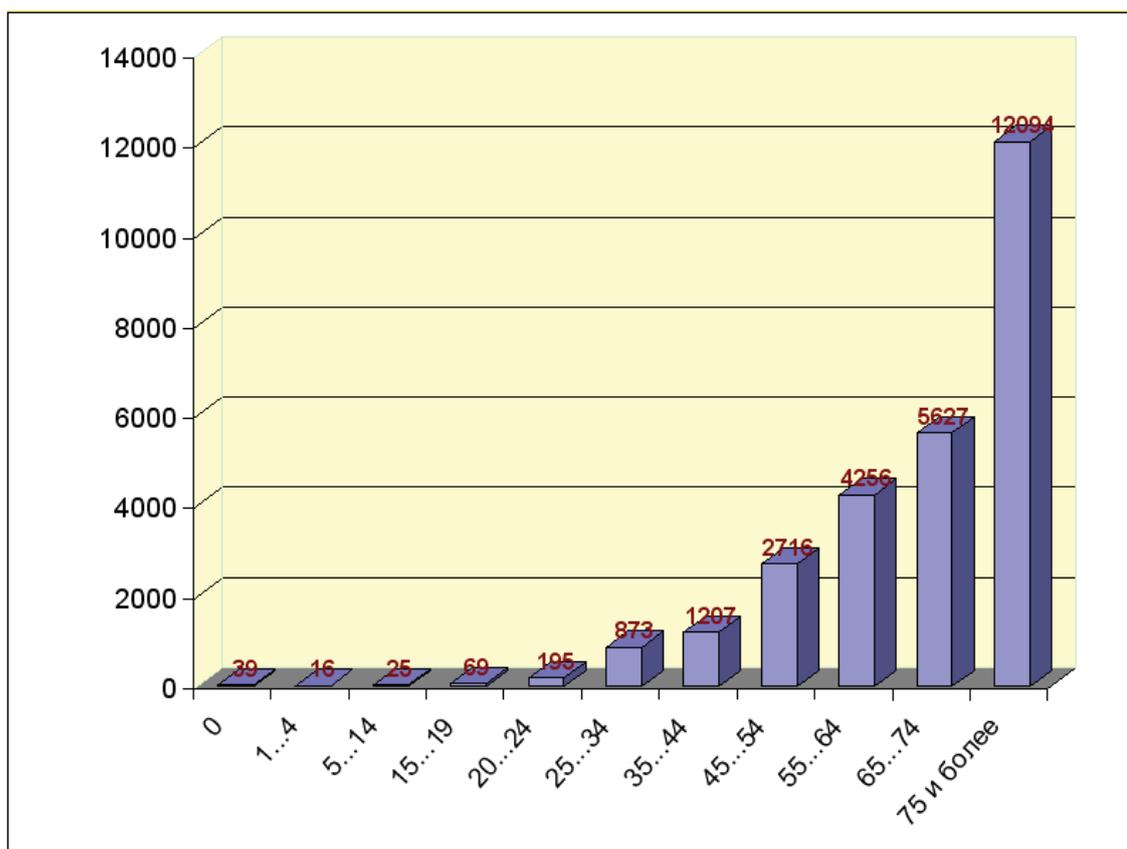


Рис. 8.4. Смертность населения Тульской области в 2010 году

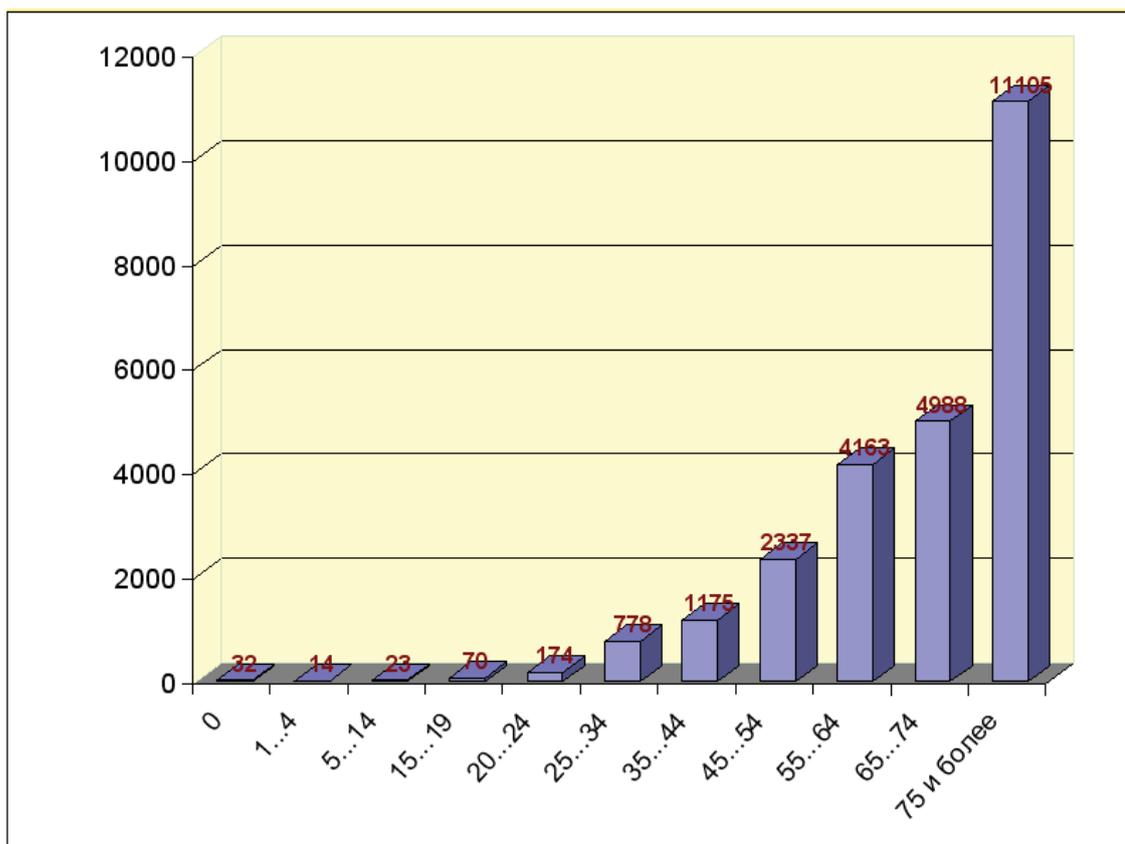


Рис. 8.5. Смертность населения Тульской области в 2011 году

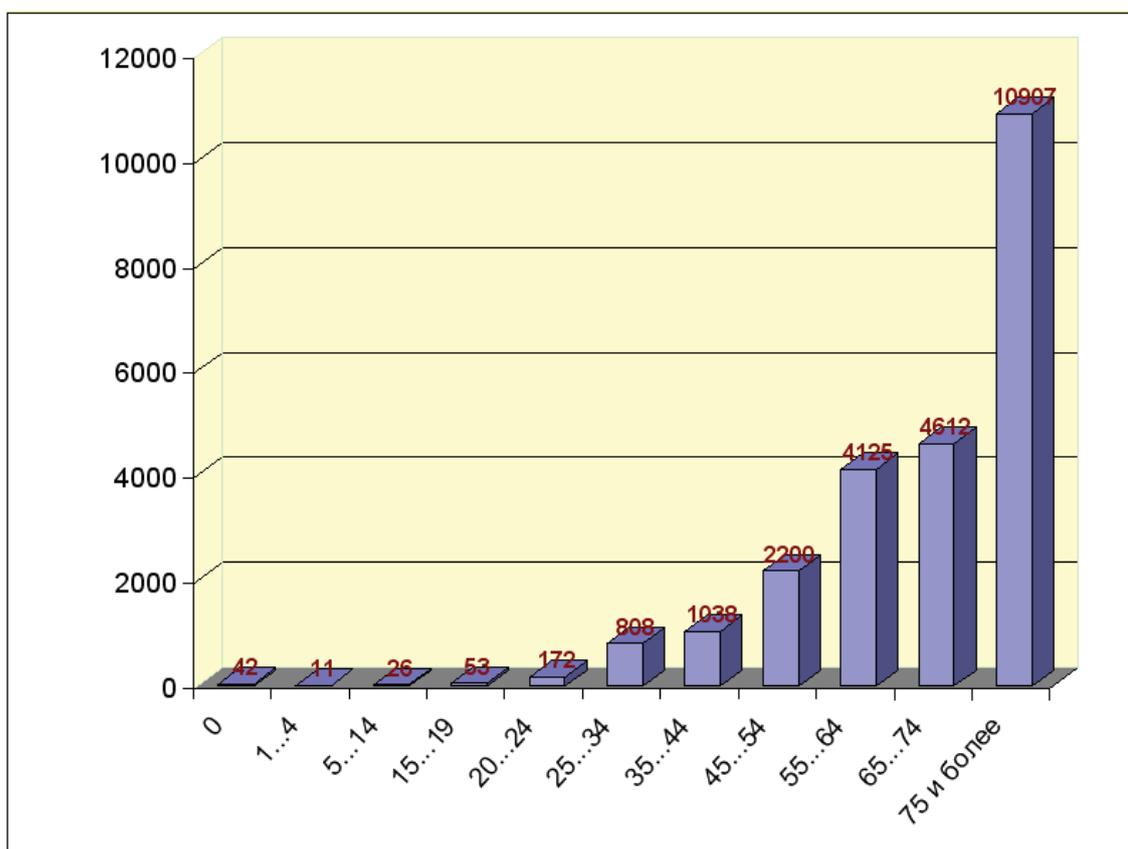


Рис. 8.6. Смертность населения Тульской области в 2012 году

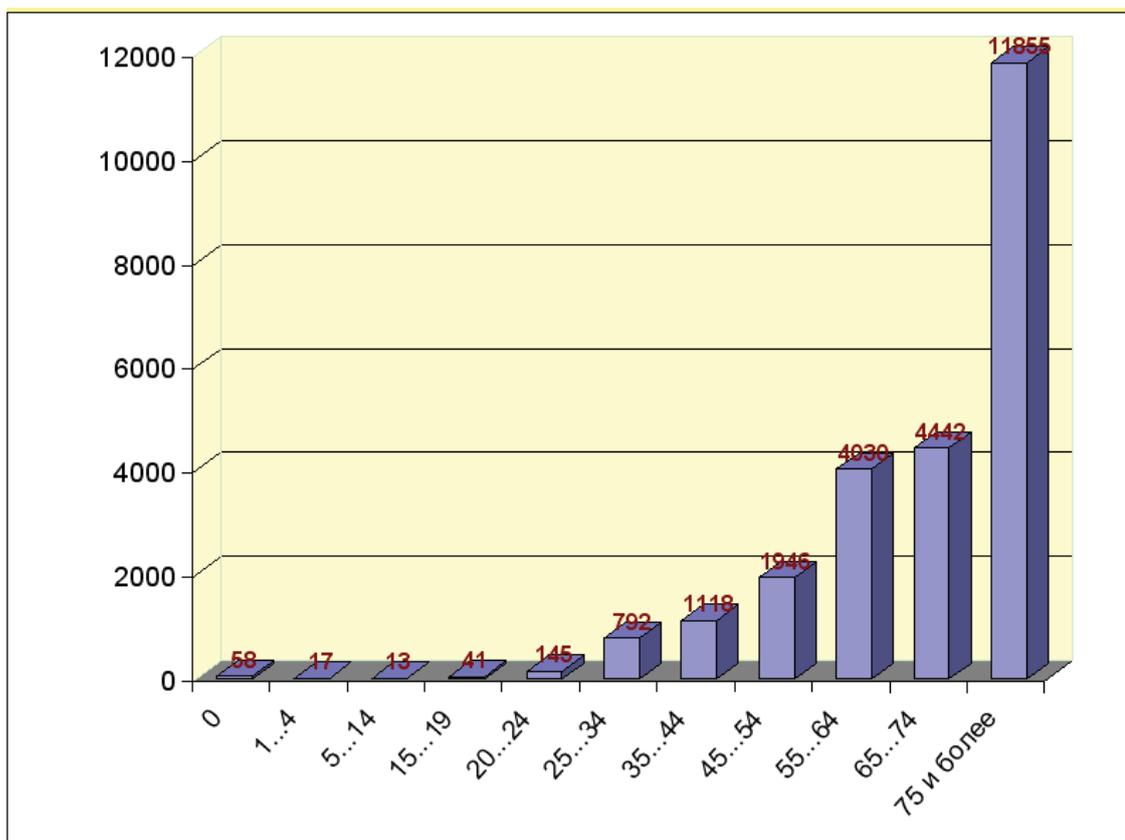


Рис. 8.7. Смертность населения Тульской области в 2013 году

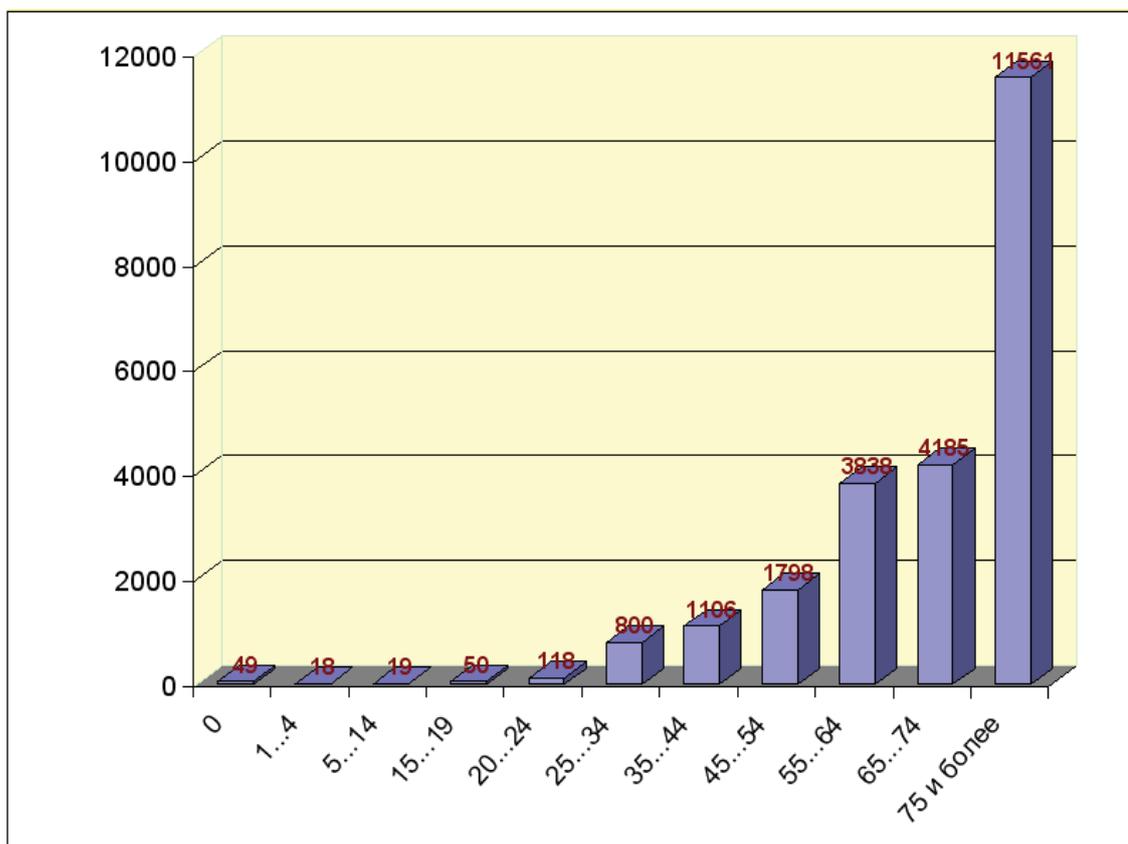


Рис. 8.8. Смертность населения Тульской области в 2014 году

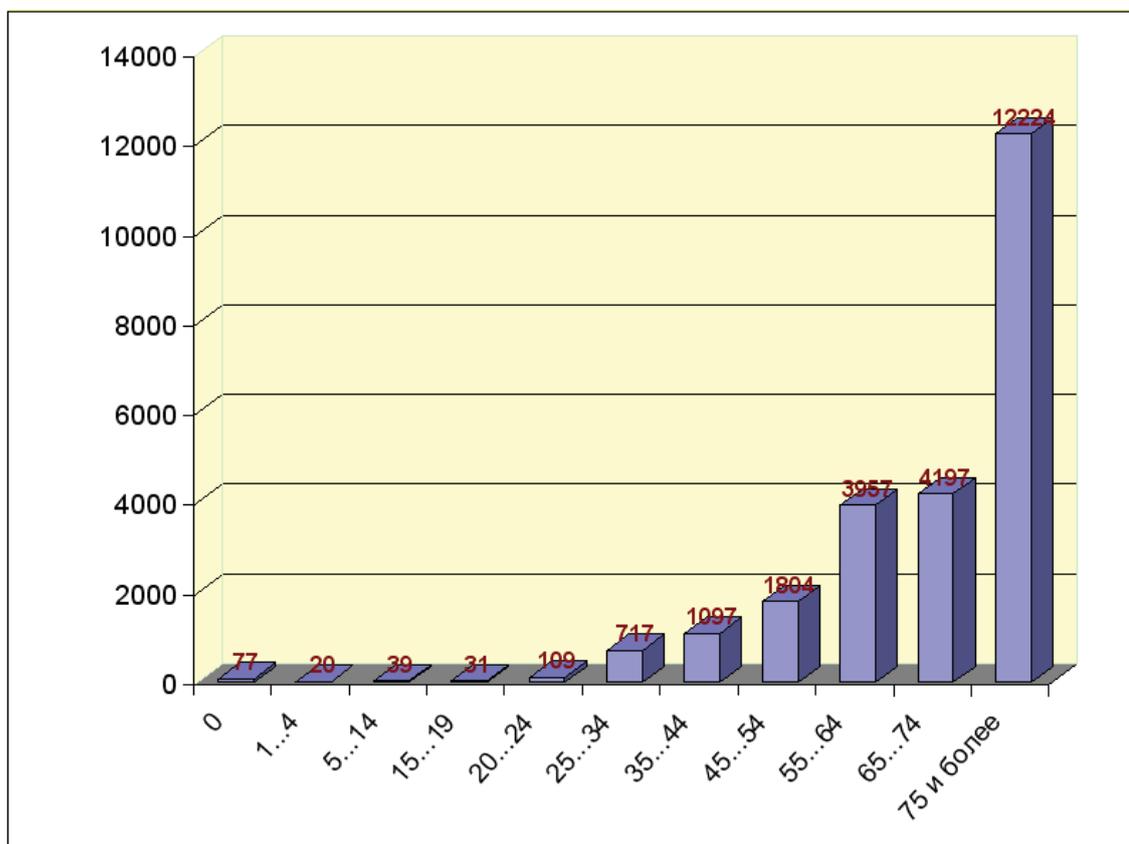


Рис. 8.9. Смертность населения Тульской области в 2015 году

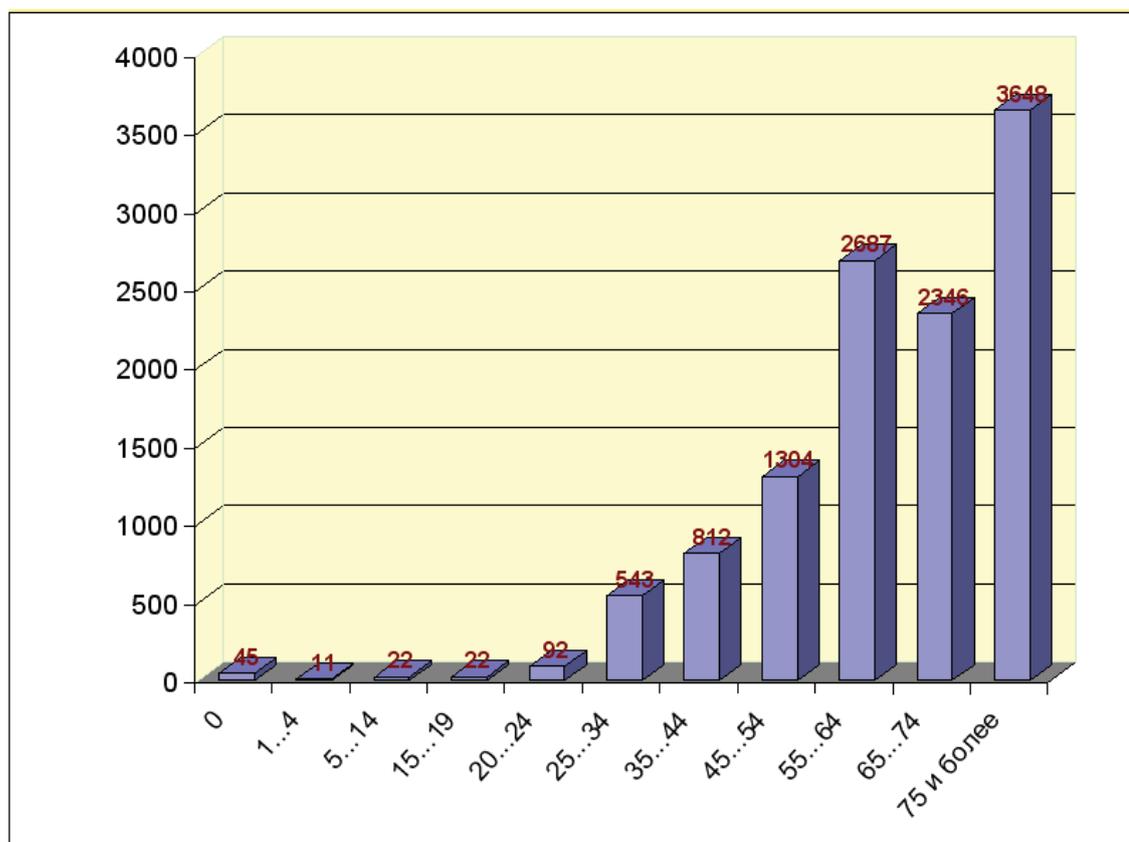


Рис. 8.10. Смертность населения Тульской области в 2015 году, мужчины

Результаты расчета коэффициента превышения возрастной когортой среднего значения соседних когорт представлены в табл. 8.1.

Коэффициенты превышения возрастной когортой среднего значения соседних когорт

Возрастная когорта	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
45...54	130,58%	120,93%	107,97%	99,43%	87,56%	85,22%	75,60%	72,73%	71,39%
55...64	76,72%	82,27%	95,86%	102,03%	113,67%	121,11%	126,17%	128,30%	131,88%

Из этой таблицы наглядно видно, что в 2010 году произошло смещение повышенной смертности из возрастной когорты 45...54 в когорту 55...64. Приведенный расчет коэффициентов по годам характеризует динамику процесса.

Коэффициент превышения для мужчин в 2015 году для возрастной когорты 55...64 (рис. 10) составляет 147,23%, что свидетельствует о заметном отличии от среднего значения 131,88%.

Выводы:

1. Предложенный критерий оценки степени важности когорты позволяет количественно оценить анализируемую когорту.
2. Отмечена повышенная смертность мужчин в возрастной когорте 55...64.

8.2 Оценка возрастных когорт населения Тульской области в 2017 году

Для обеспечения анализа смертности населения с помощью программы *MedSS* (рис. 8.11 – 8.20) были построены диаграммы.

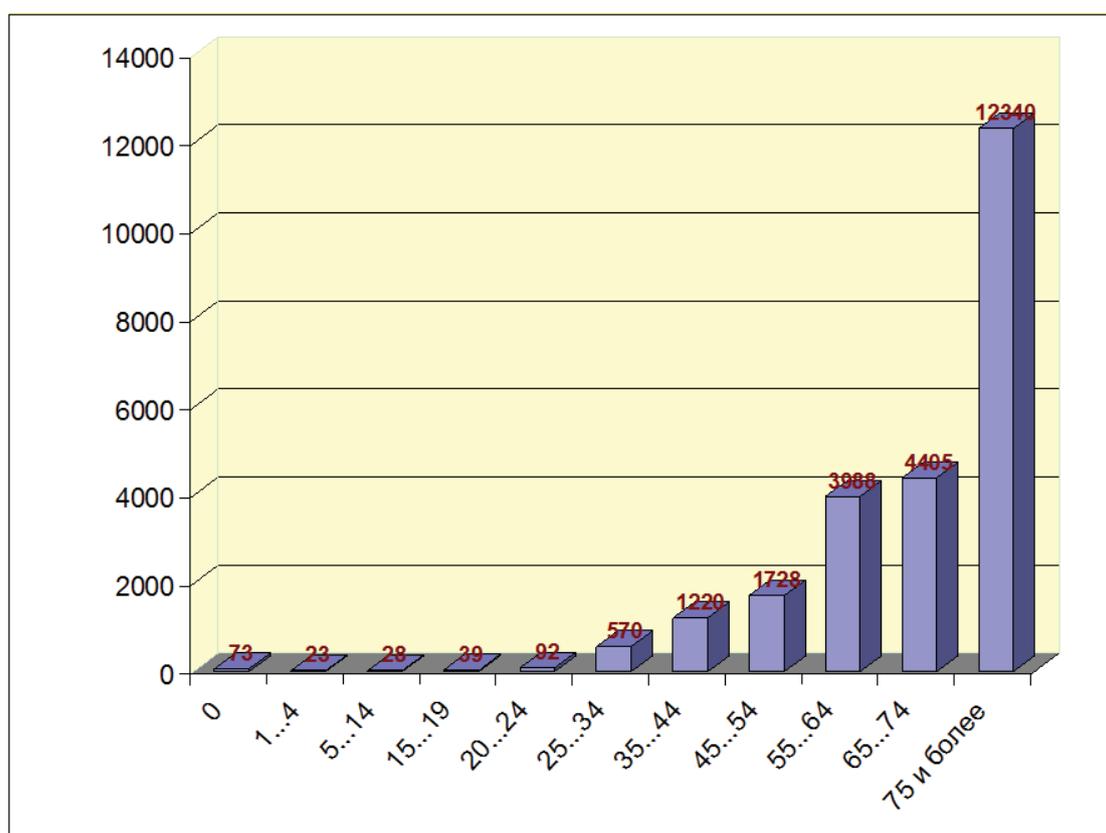


Рис. 8.11. По всем классам

Оценку степени нарушения гладкости кривой в интересующей точке 55...64 с учетом неравномерности шкалы возрастов можно оценивать следующей формулой:

$$S = \frac{X}{X_{-1} + \frac{X_{+1} - X_{-1}}{2}} = \frac{2X}{X_{+1} + X_{-1}} = \frac{2 \times 3988}{4405 + 1728} = 1,301, \text{ т. е. на } 30,1\%,$$

где X - значение в интересующей точке;

X₊₁ - значение в следующей точке;

X₋₁ - значение в предшествующей точке;

S - степень нарушения гладкости кривой.

Таблица 8.2

Результаты расчета

Класс	X ₋₁	X	X ₊₁	S
Новообразования (C00-D48)	292	1029	1080	1,5
Болезни эндокринной системы, расстройства питания и нарушения обмена веществ (E00-E90)	36	193	358	0,979695431
Болезни нервной системы (G00-G99)	46	140	209	1,098039216
Болезни системы кровообращения (I00-I99)	616	1593	1899	1,266799205
Болезни органов дыхания (J00-J99)	66	166	198	1,257575758
Болезни мочеполовой системы (N00-N99)	12	57	69	1,407407407
Все классы	1728	3988	4405	1,300505462

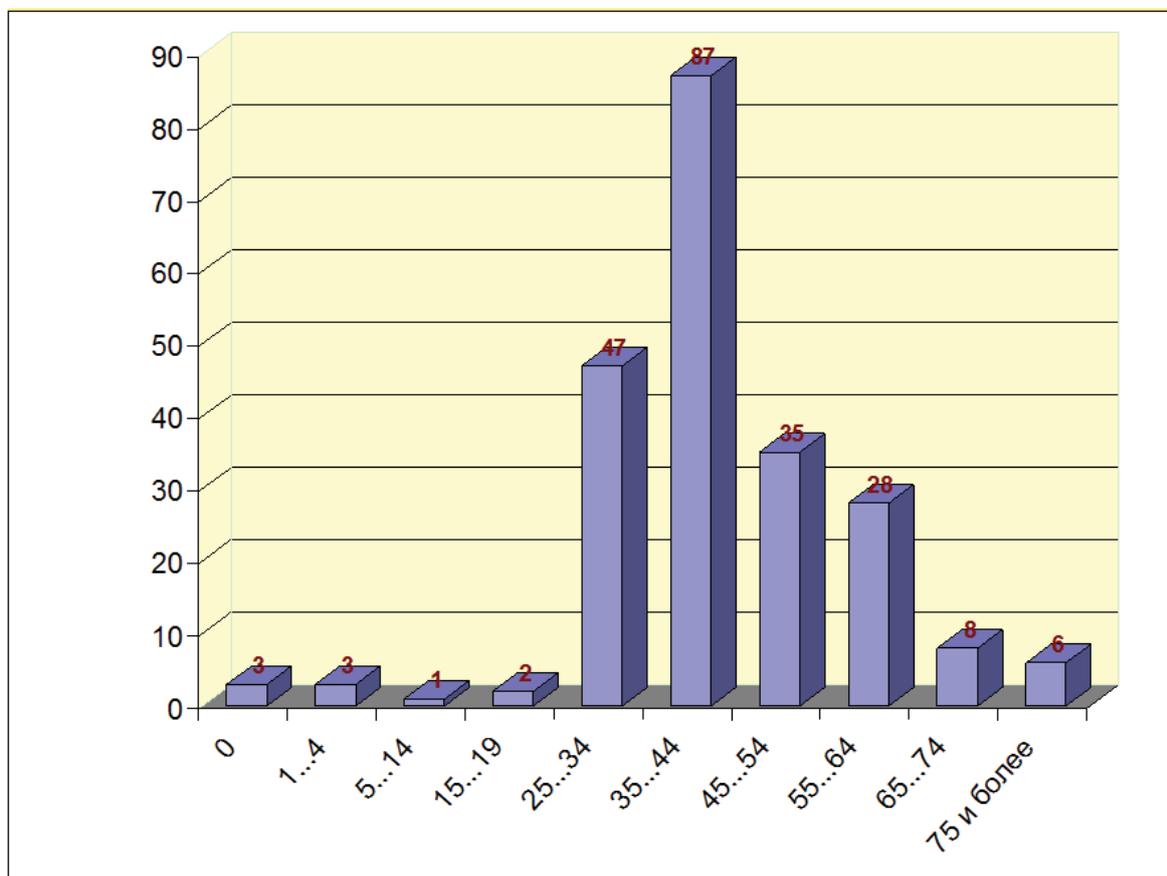


Рис. 8.12. Класс I. Некоторые инфекционные и паразитарные болезни (A00-B99)

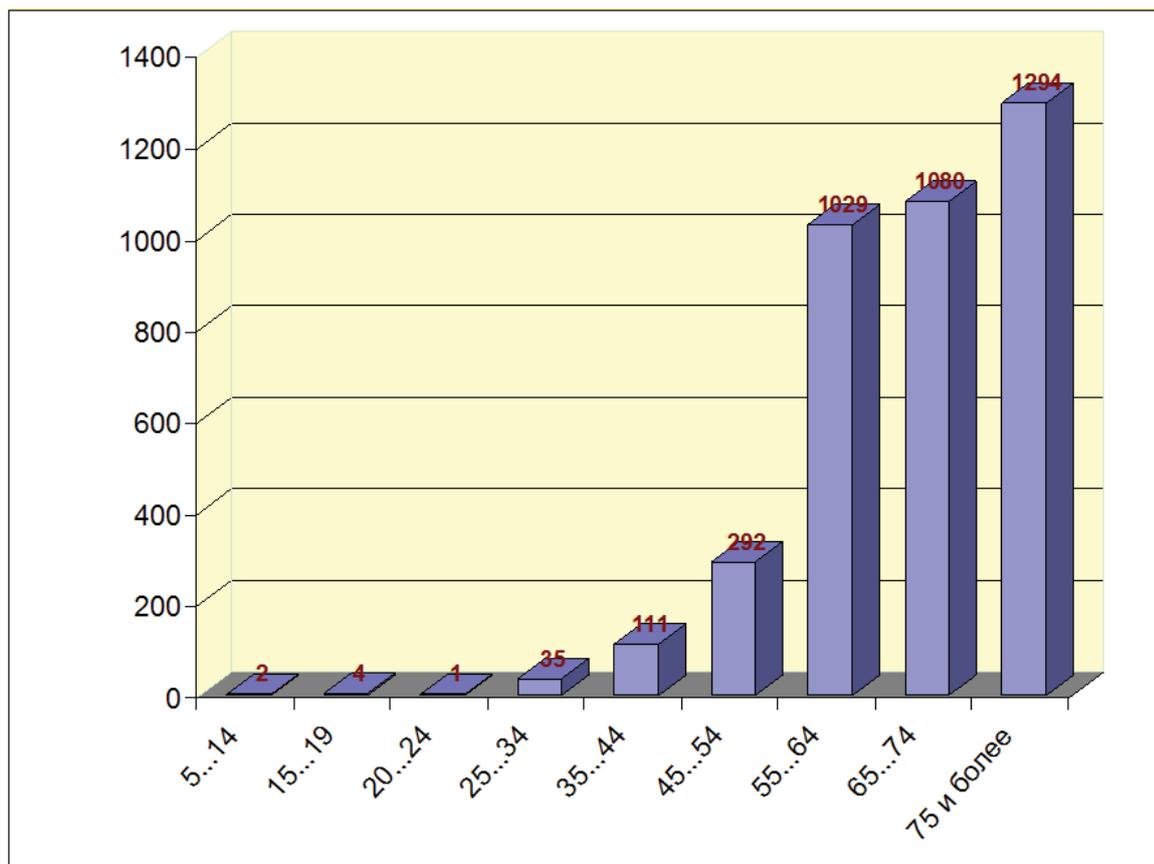


Рис. 8.13. Класс II. Новообразования (C00-D48)

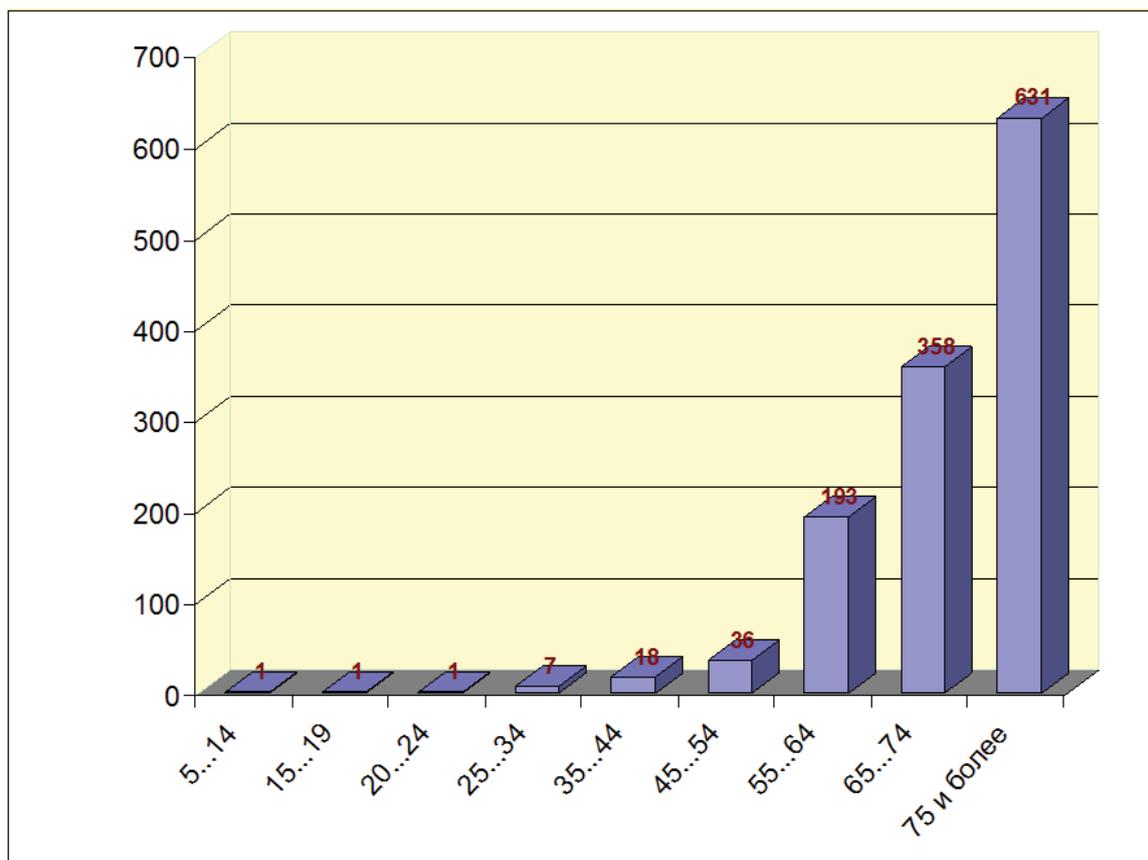


Рис.8.14. Класс IV. Болезни эндокринной системы, расстройства питания и нарушения обмена веществ (E00-E90)

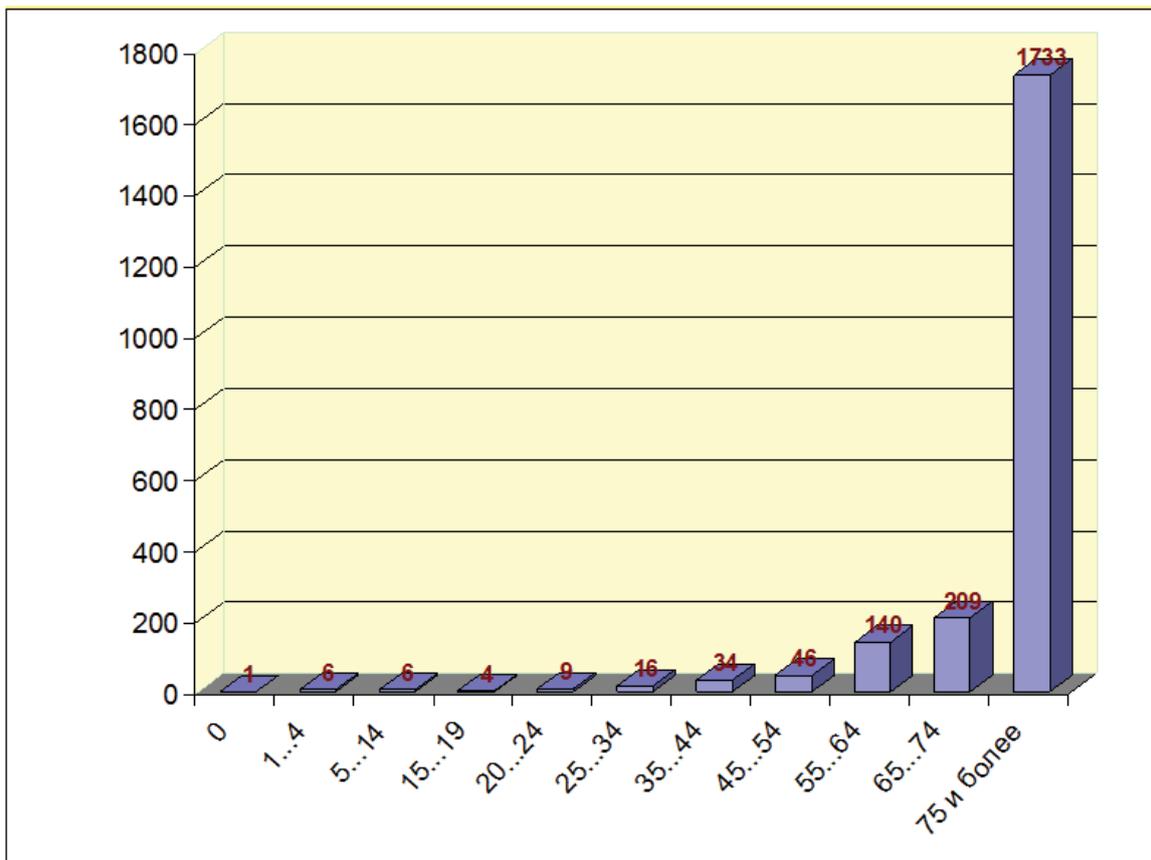


Рис. 8.15. Класс VI. Болезни нервной системы (G00-G99)

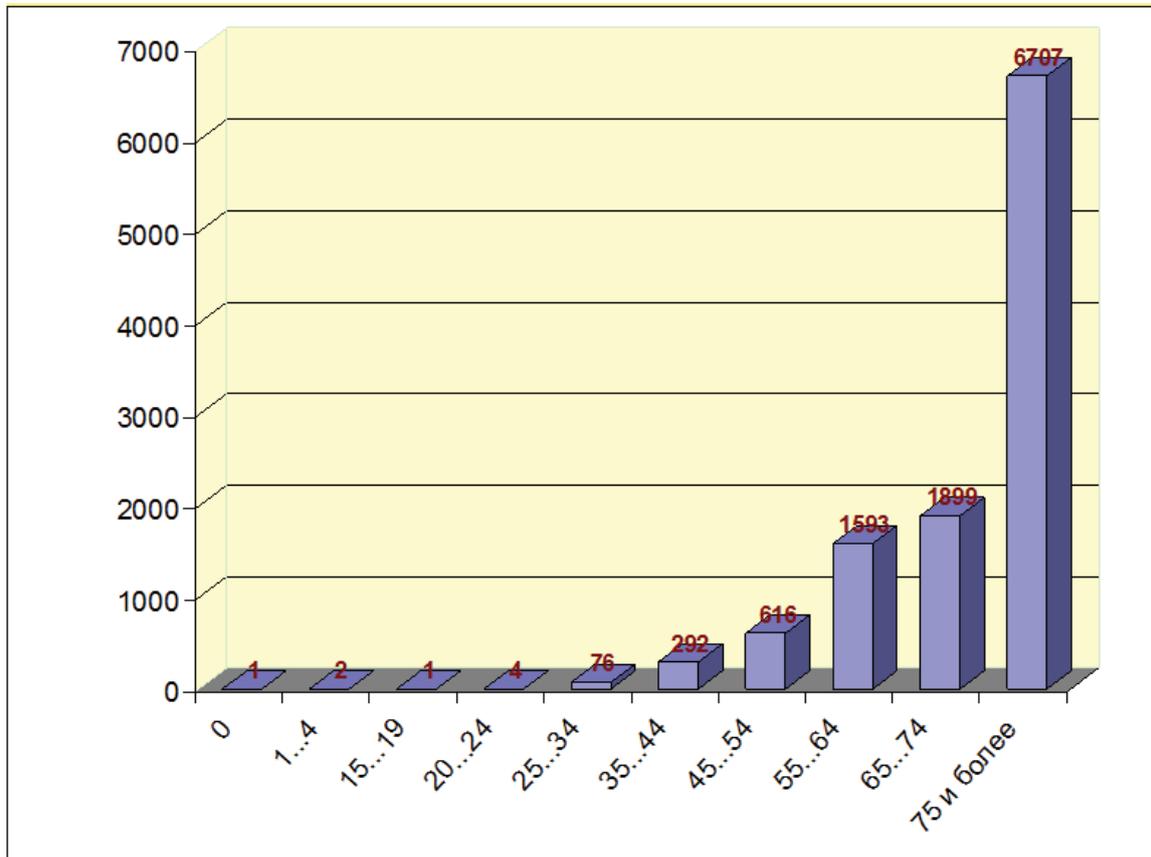


Рис. 8.16. Класс IX. Болезни системы кровообращения (I00-I99)

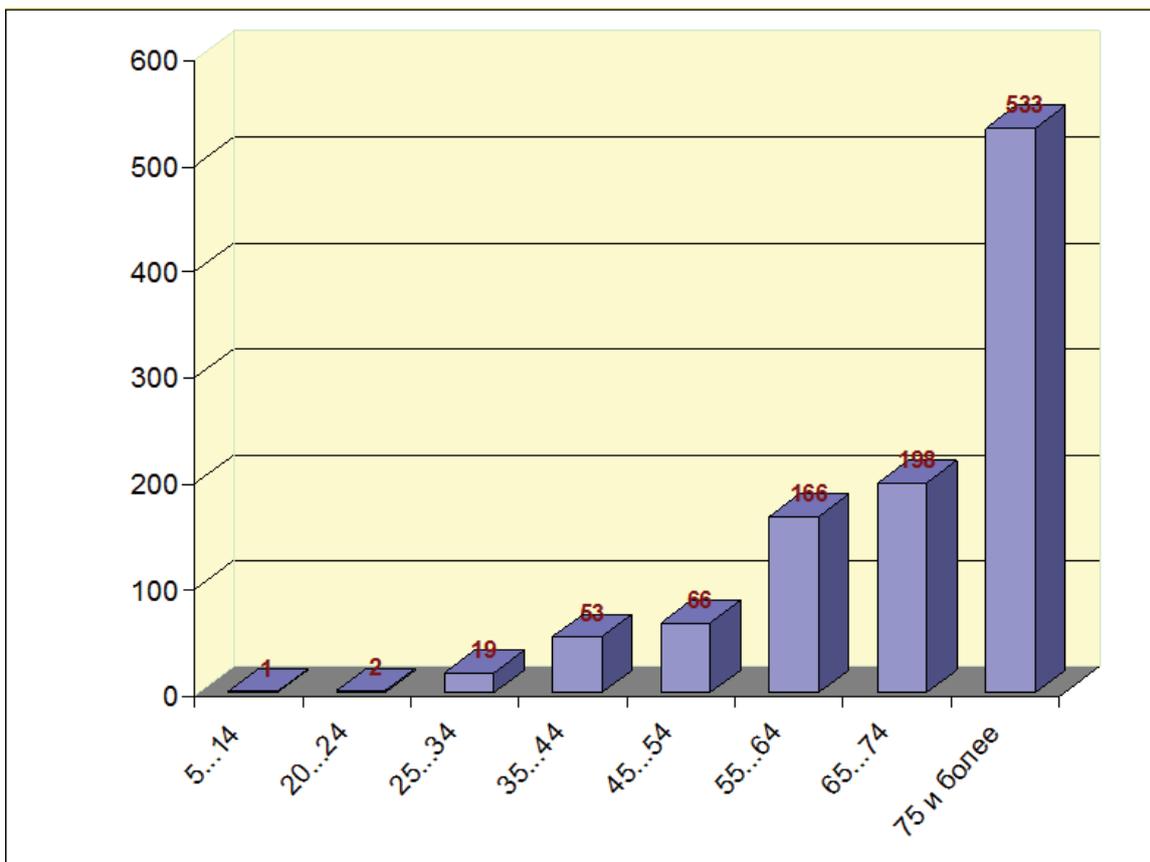


Рис.8.17. Класс X. Болезни органов дыхания (J00-J99)

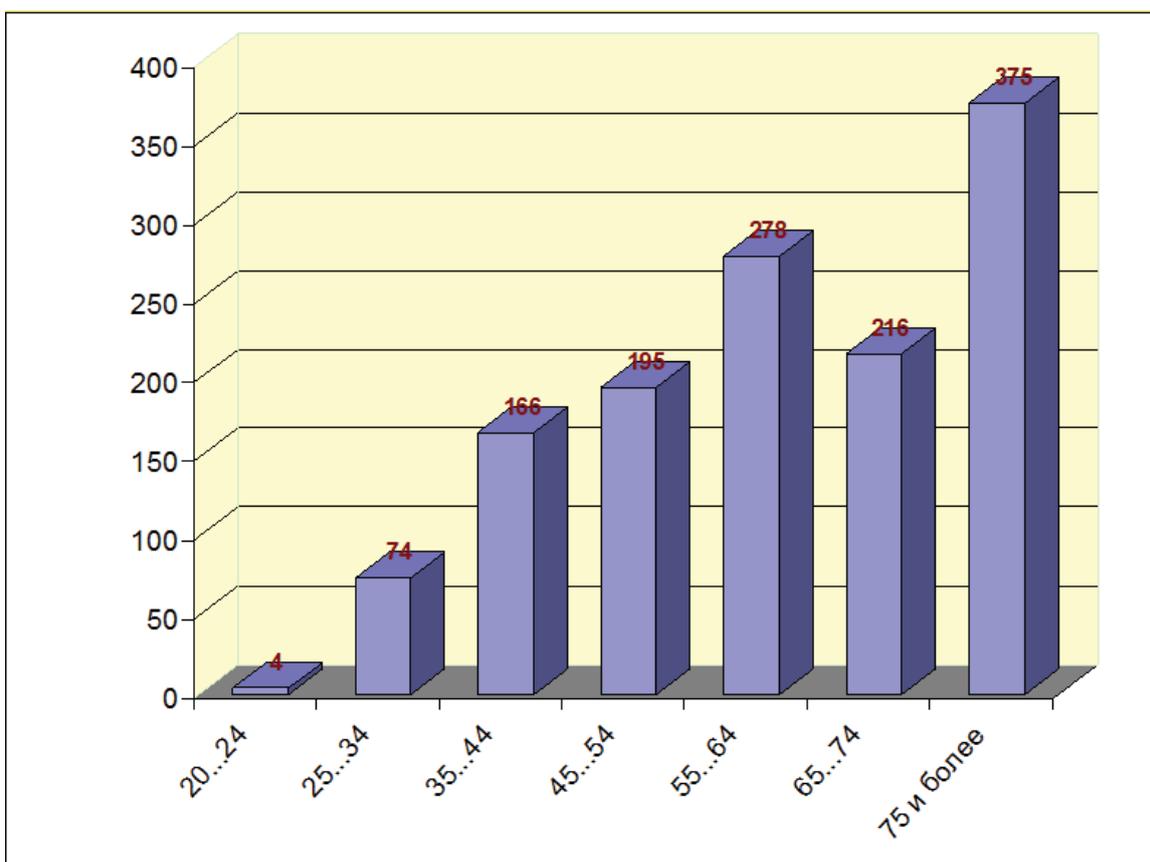


Рис. 8.18. Класс XI. Болезни органов пищеварения (K00-K93)

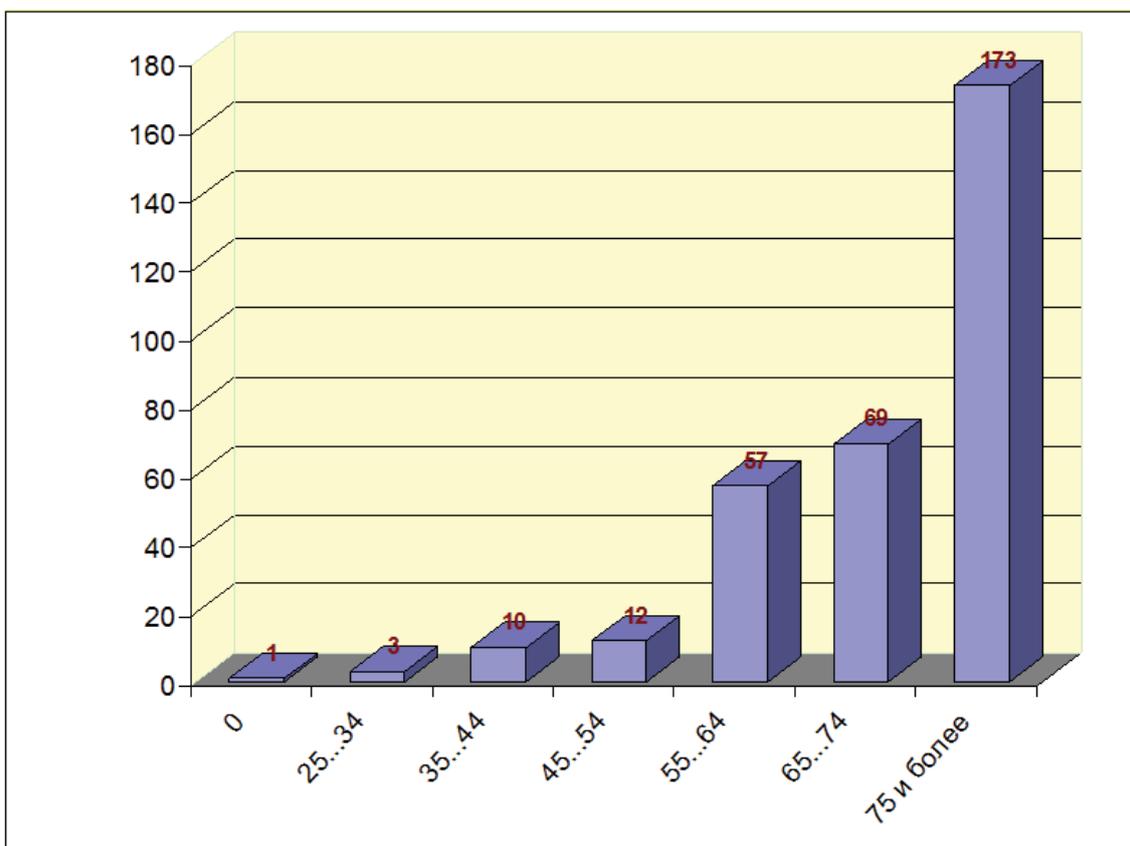


Рис. 8.19. Класс XVII. Болезни мочеполовой системы (N00-N99)

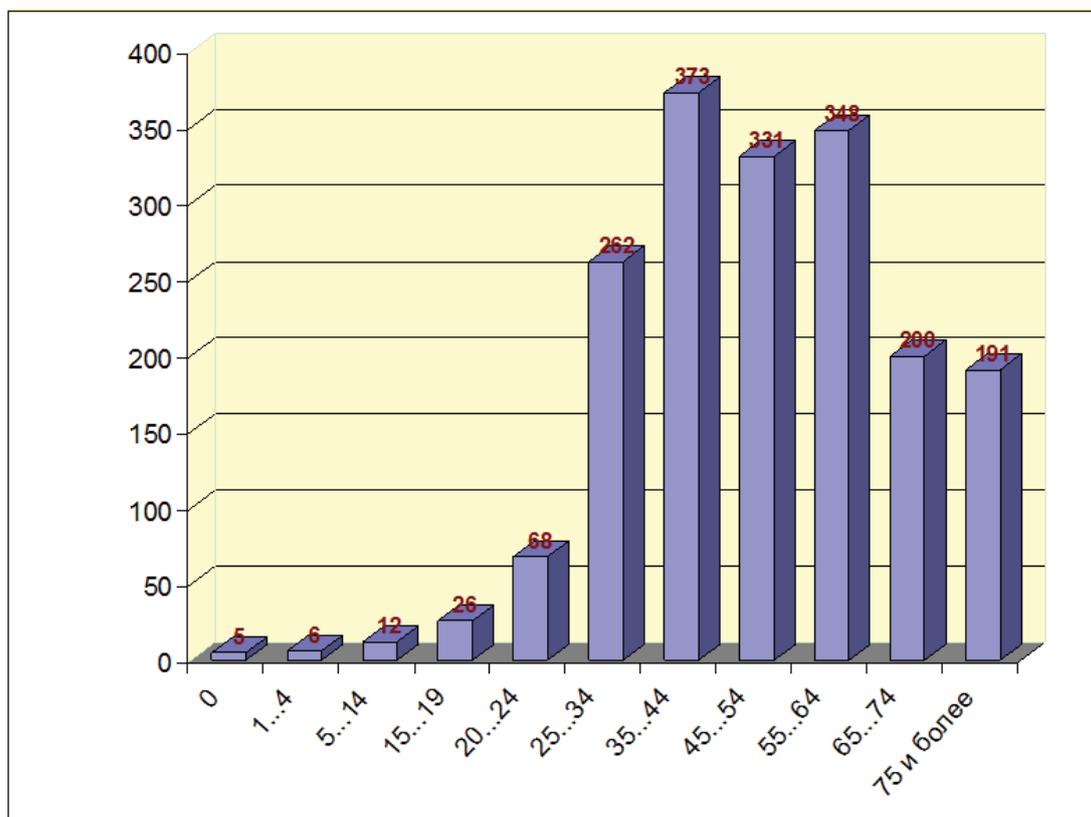


Рис. 8.20. Класс XX. Внешние причины заболеваемости и смертности (V01-Y98)

Подробная информация о смертности населения Тульской области в 2017 году по возрастным когортам и всем классам МКБ-X приведена в приложении 4.

9 СТРУКТУРА СМЕРТНОСТИ НАСЕЛЕНИЯ ТУЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ

Источник информации: регистр смертности *MedSS* здравоохранения Тульской области.

Из базы выбраны случаи смерти постоянно проживающих лиц на территории Тульской области.

Таблица 9.1

Структура смертности населения Тульской области в 2017 году

Класс МКБ-Х	Название класса	Результат (в %)		
		Все	Мужчины	Женщины
I	Некоторые инфекционные и паразитарные болезни	0,82	1,07	0,60
II	Новообразования	16,00	18,55	13,79
IV	Болезни эндокринной системы, расстройства питания и нарушения обмена веществ	5,24	3,06	7,13
V	Психические расстройства и расстройства поведения	2,47	1,56	3,25
VI	Болезни нервной системы ^[32]	9,30	6,38	11,84
IX	Болезни системы кровообращения	45,67	41,84	49,00
X	Болезни органов дыхания	4,30	5,71	3,09
XI	Болезни органов пищеварения	5,32	6,21	4,55
XX	Внешние причины заболеваемости и смертности	6,61	10,97	2,84
Остальные		4,26	4,65	3,92

2017 год: случаев всего 23162, не дожило до 60 лет 4891 чел. (21,12%), средняя продолжительность жизни 71,468 лет.

Таблица 9.2

Недожившие до 60 лет население Тульской области в 2017 году

Класс МКБ-Х	Название класса	Недожившие из всего случаев (в %)		
		Все	Мужчины	Женщины
I	Некоторые инфекционные и паразитарные болезни	0,71	0,96	0,50
II	Новообразования	3,64	4,66	2,76
IV	Болезни эндокринной системы, расстройства питания и нарушения обмена веществ	0,53	0,60	0,47
V	Психические расстройства и расстройства поведения	0,10	0,17	0,04
VI	Болезни нервной системы	0,68	0,94	0,46
IX	Болезни системы кровообращения	6,36	10,03	3,18
X	Болезни органов дыхания	0,88	1,55	0,29
XI	Болезни органов пищеварения	2,26	3,20	1,44
XX	Внешние причины заболеваемости и смертности	4,50	8,02	1,45

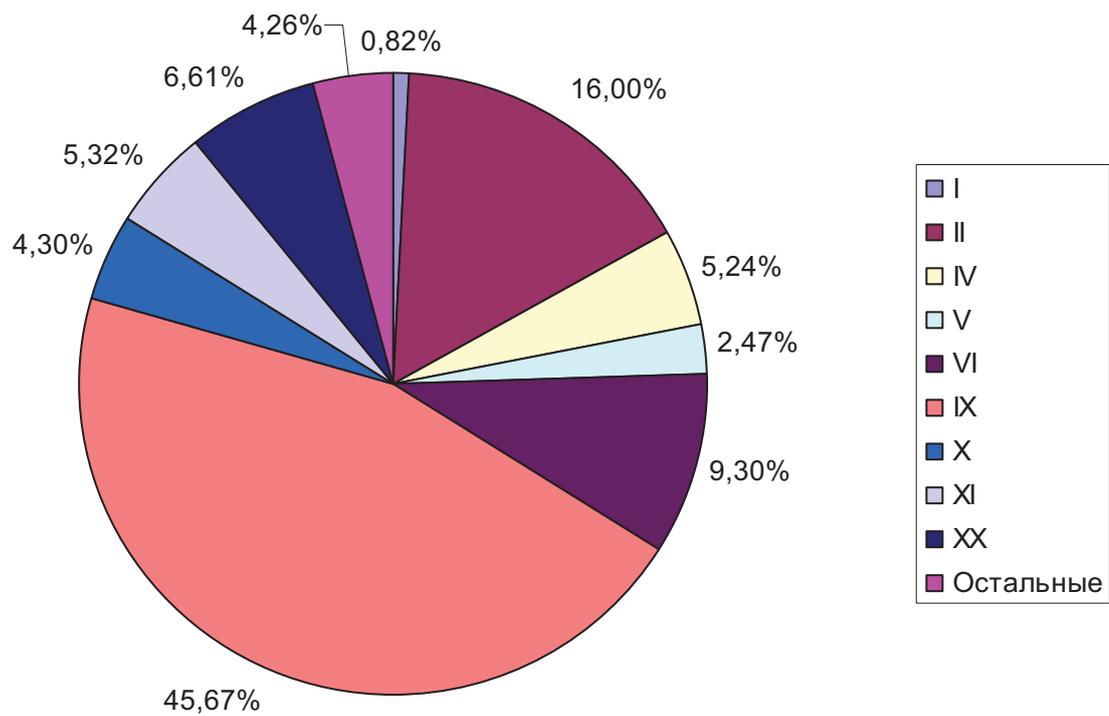


Рис. 9.1. Структура смертности в 2017 году

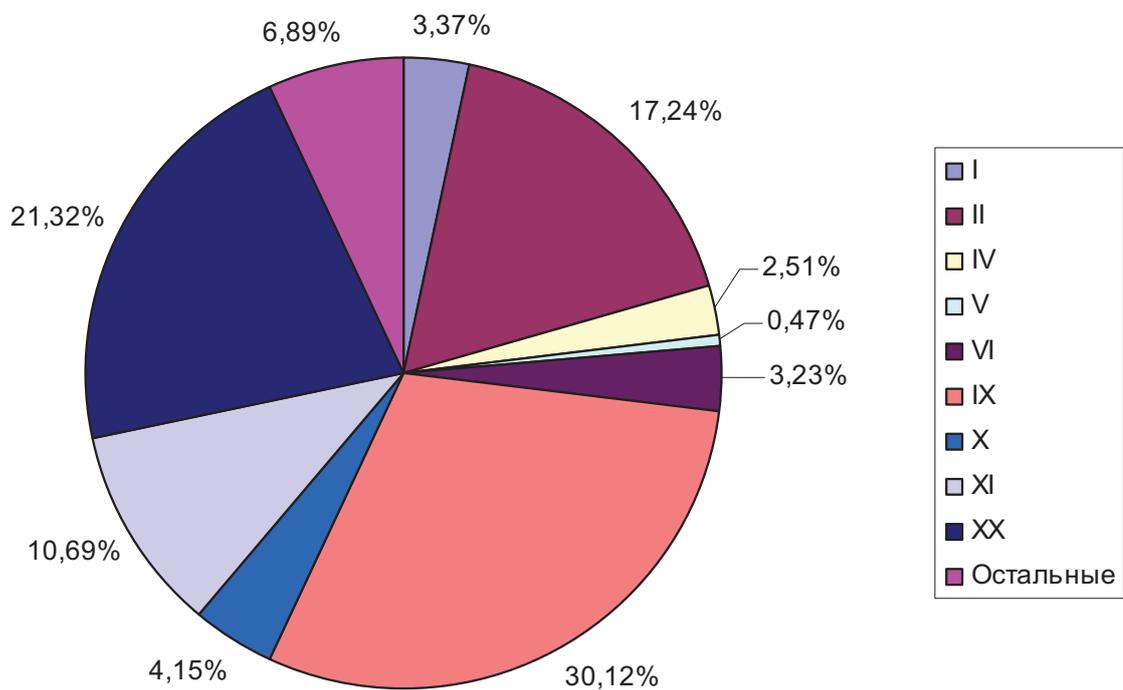


Рис. 9.2. Структура недоживших до 60 лет в 2017 году

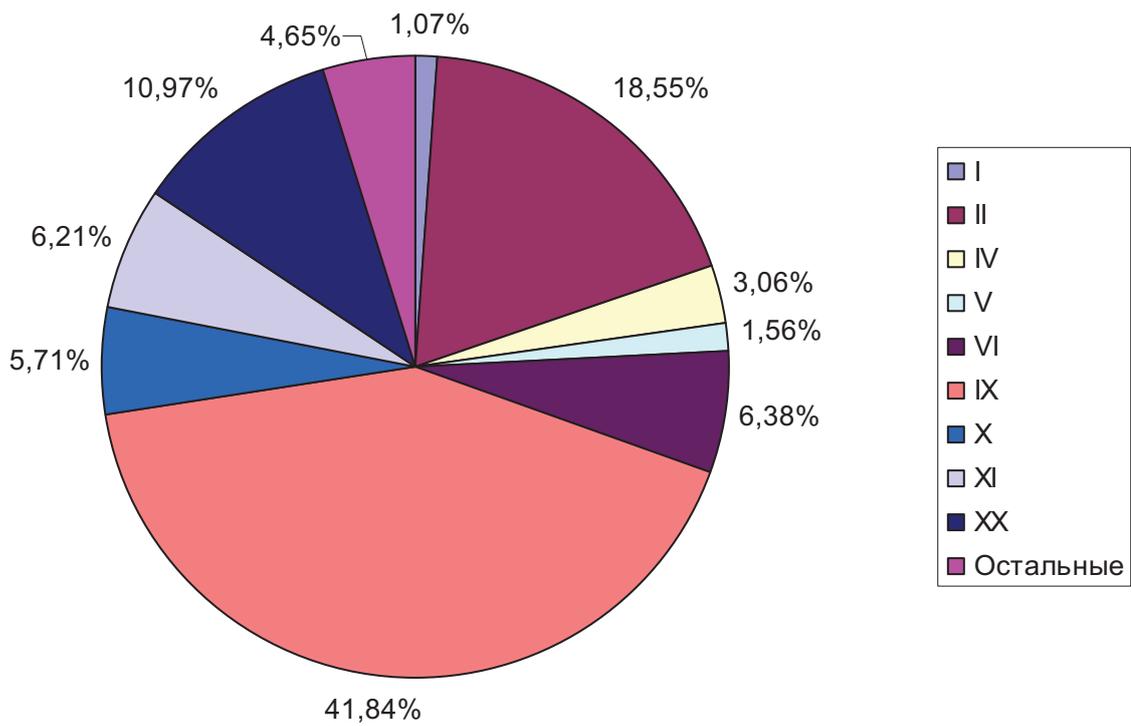


Рис. 9.3. Структура смертности в 2017 году (мужчины)

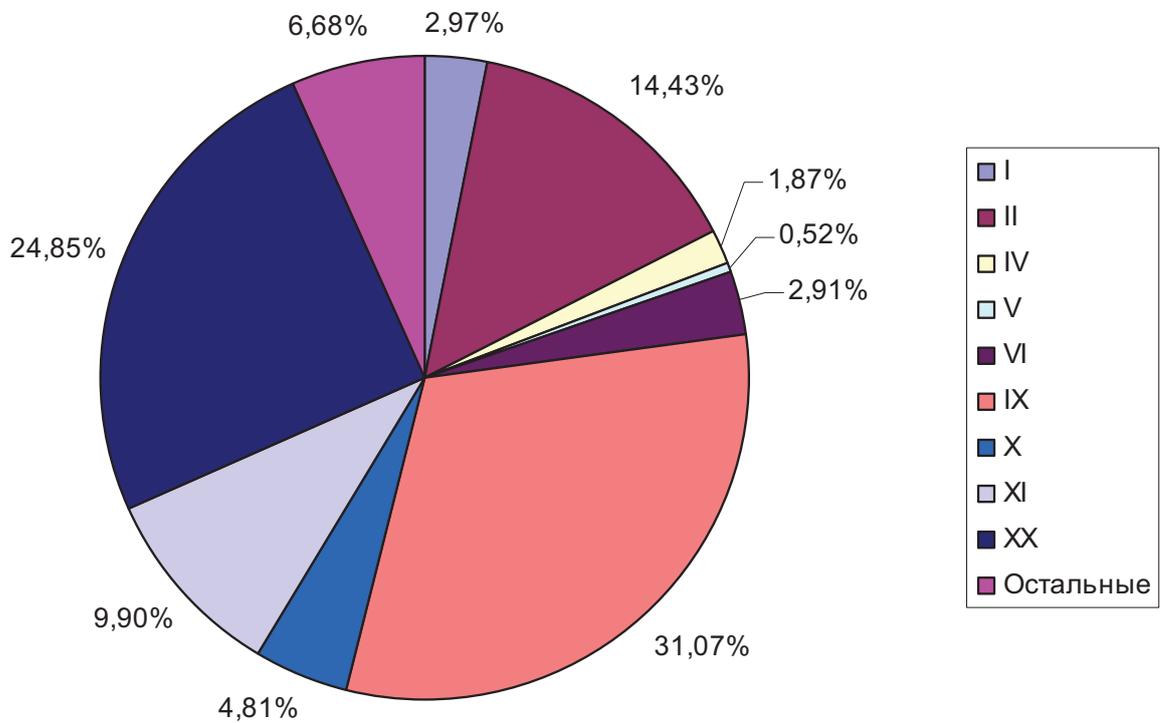


Рис. 9.4. Структура недоживших до 60 лет (мужчины)

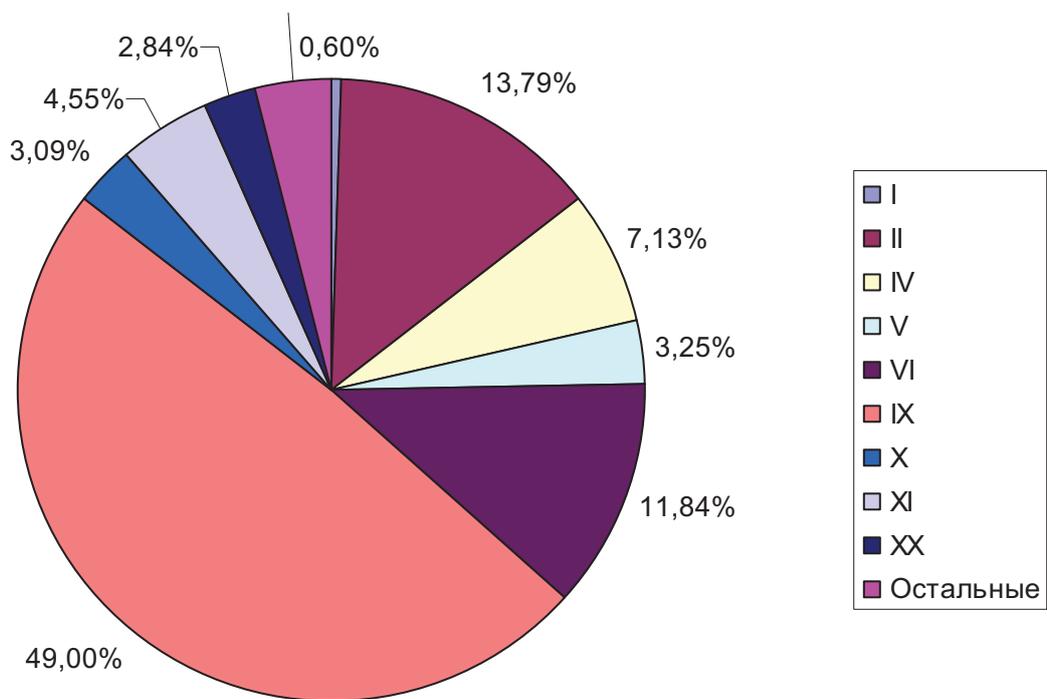


Рис. 9.5. Структура смертности в 2017 году (женщины)

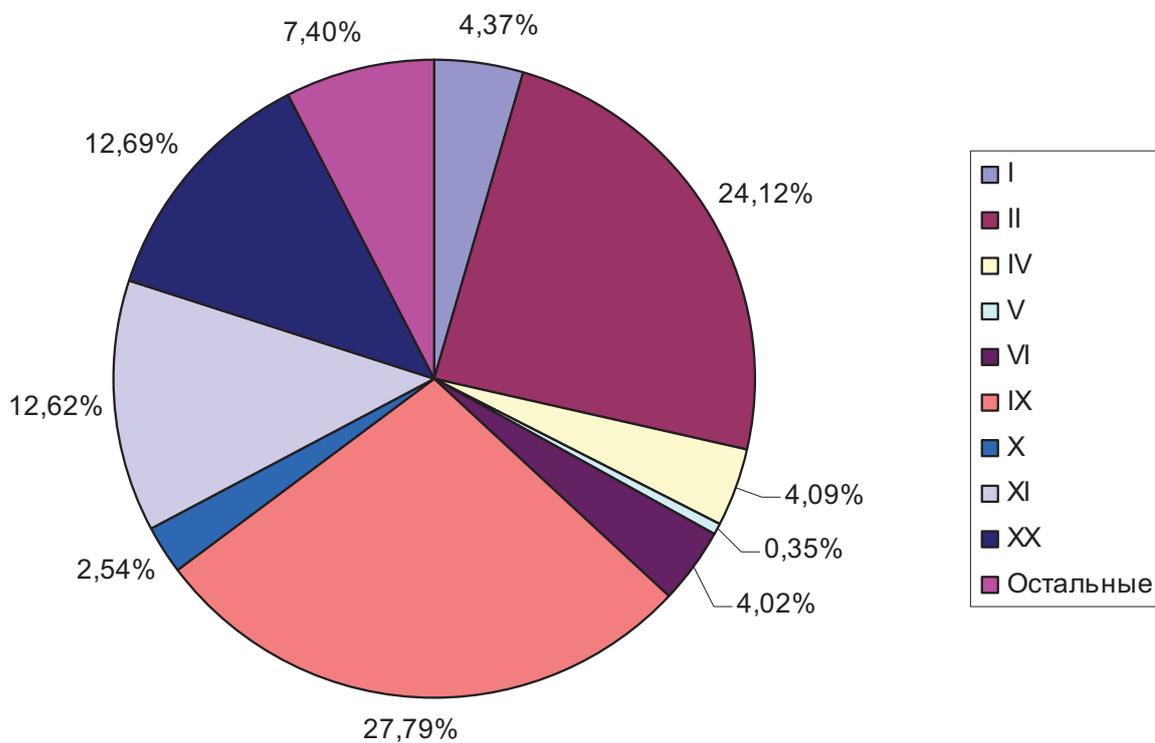


Рис. 9.6. Структура недоживших до 60 лет (женщины)

Таблица 9.3

Структура смертности населения Тульской области в 2008 году

Класс МКБ-Х	Название класса	Результат (в %)		
		Все	Мужчины	Женщины
I	Некоторые инфекционные и паразитарные болезни	1,20	1,88	0,51
II	Новообразования	13,18	14,09	12,26
IV	Болезни эндокринной системы, расстройства питания и нарушения обмена веществ	2,57	1,28	3,87
V	Психические расстройства и расстройства поведения	0,22	0,37	0,07
VI	Болезни нервной системы ^[32]	0,87	1,18	0,56
IX	Болезни системы кровообращения	60,07	51,21	69,02
X	Болезни органов дыхания	4,04	5,90	2,16
XI	Болезни органов пищеварения	4,68	5,46	3,89
XX	Внешние причины заболеваемости и смертности	9,48	14,67	4,24
Остальные		3,68	3,95	3,42

2008 год: случаев всего 28375, не дожило до 60 лет 8465 чел. (29,83%), средняя продолжительность жизни 67,765 лет.

Таблица 9.4

Недожившие до 60 лет население Тульской области в 2008 году

Класс МКБ-Х	Название класса	Недожившие из всего случаев (в %)		
		Все	Мужчины	Женщины
I	Некоторые инфекционные и паразитарные болезни	1,03	1,62	0,43
II	Новообразования	3,89	4,69	3,08
IV	Болезни эндокринной системы, расстройства питания и нарушения обмена веществ	0,48	0,45	0,50
V	Психические расстройства и расстройства поведения	0,19	0,32	0,06
VI	Болезни нервной системы	0,62	0,88	0,35
IX	Болезни системы кровообращения	9,97	14,45	5,43
X	Болезни органов дыхания	1,68	2,62	0,74
XI	Болезни органов пищеварения	2,99	3,86	2,10
XX	Внешние причины заболеваемости и смертности	7,37	11,92	2,78

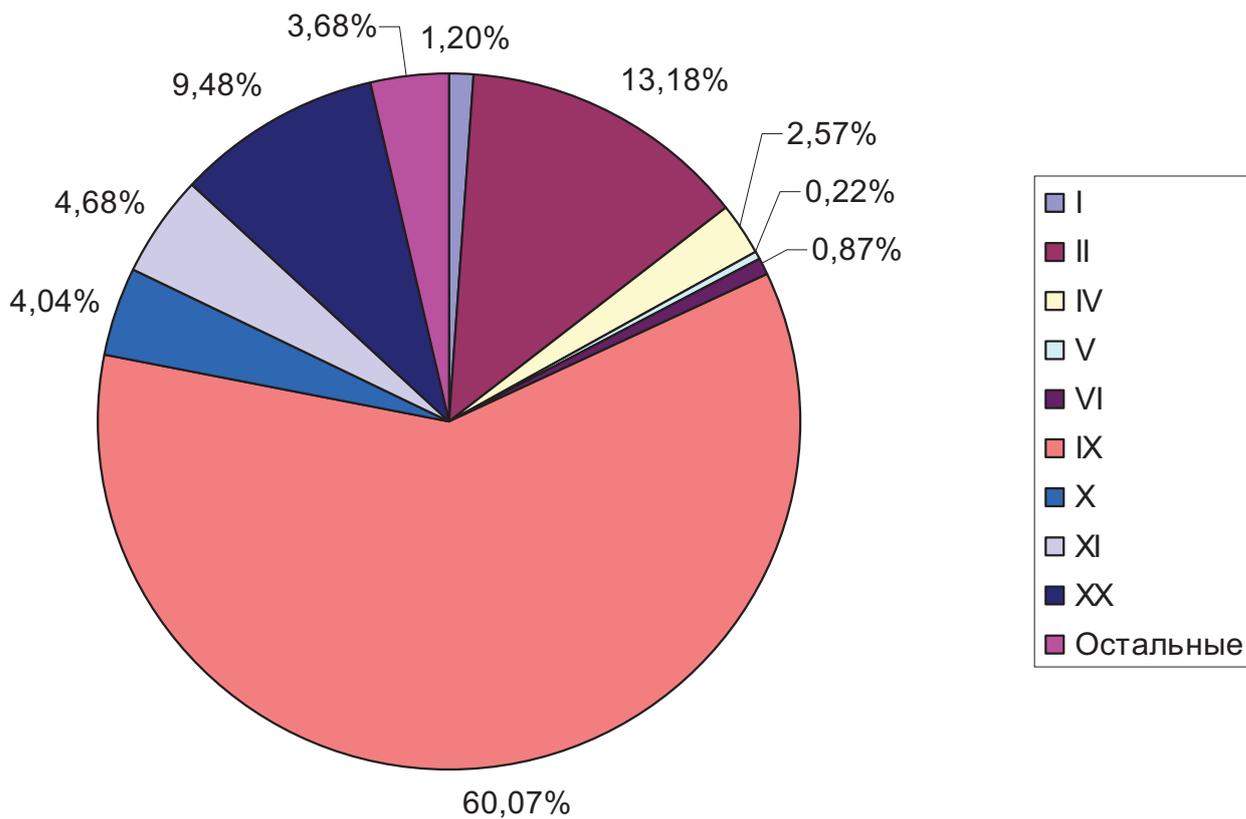


Рис. 9.7. Структура смертности в 2008 году

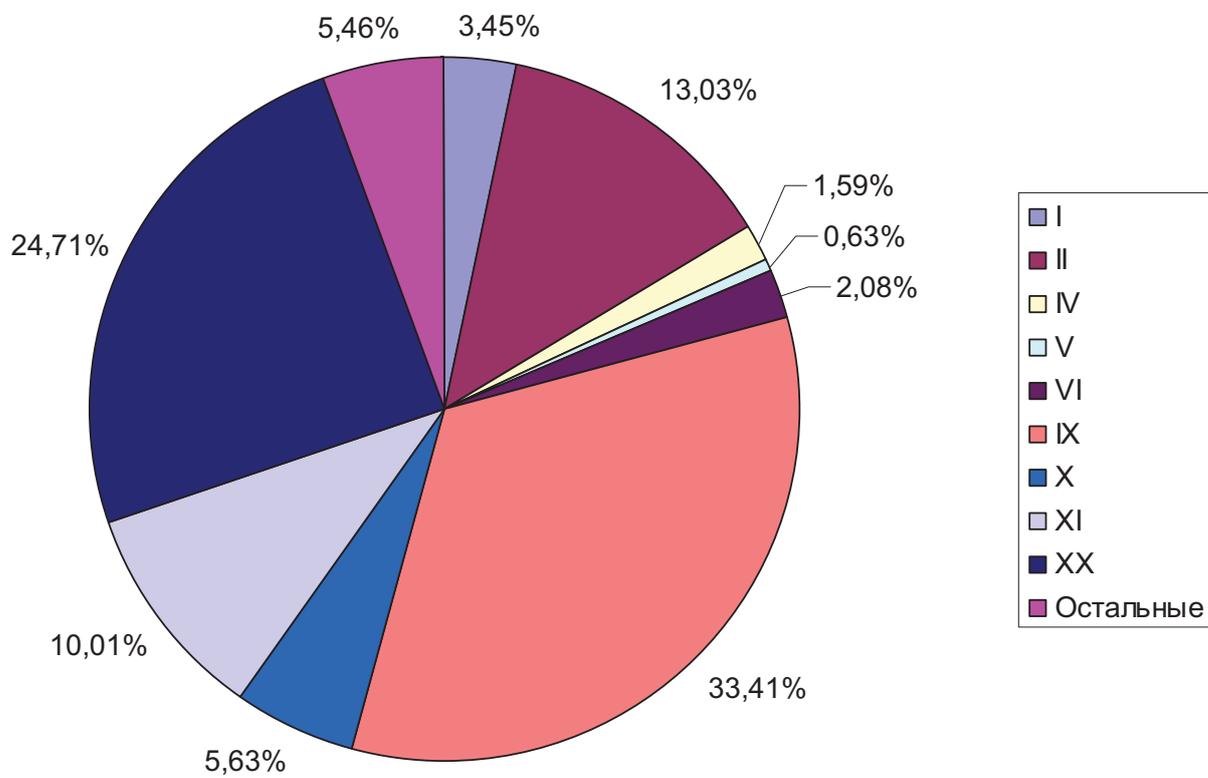


Рис. 9.8. Структура недоживших до 60 лет в 2008 году

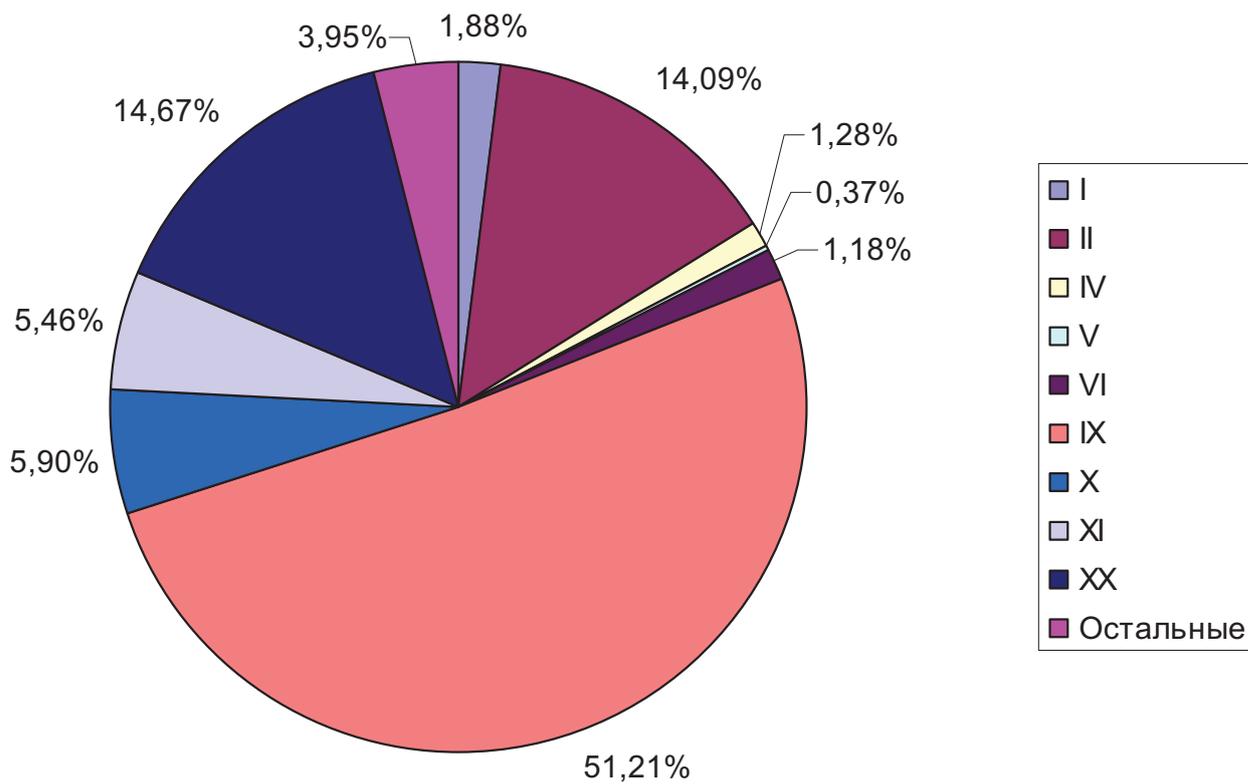


Рис. 9.9. Структура смертности в 2008 году (мужчины)

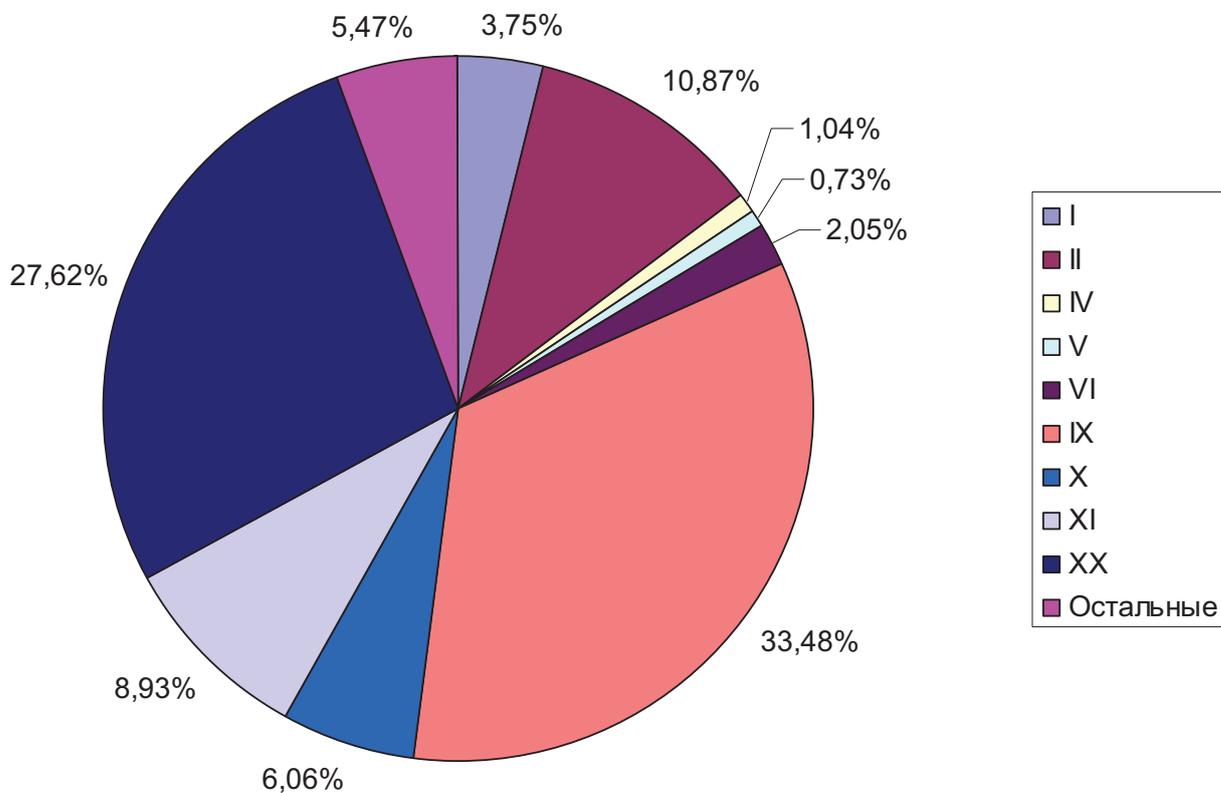


Рис. 9.10. Структура недоживших до 60 лет в 2008 году (мужчины)

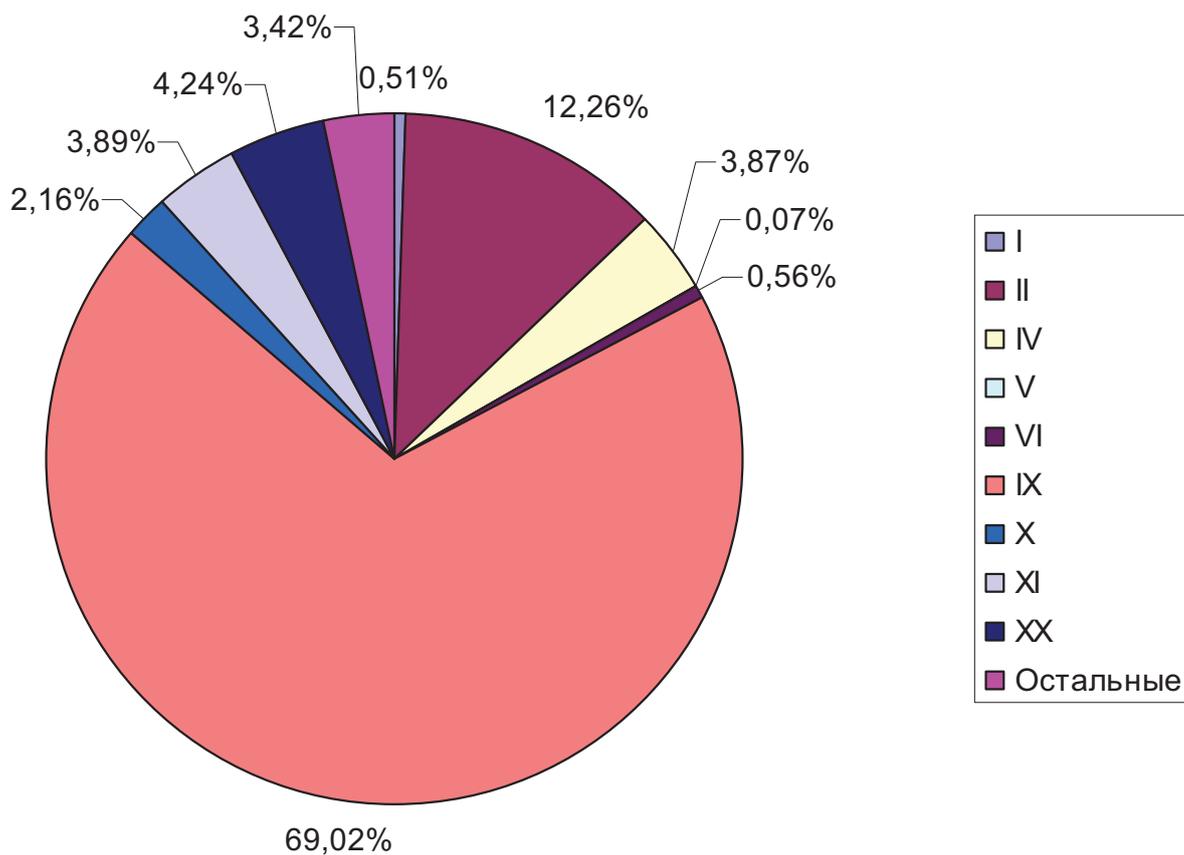


Рис. 9.11. Структура смертности в 2008 году (женщины)

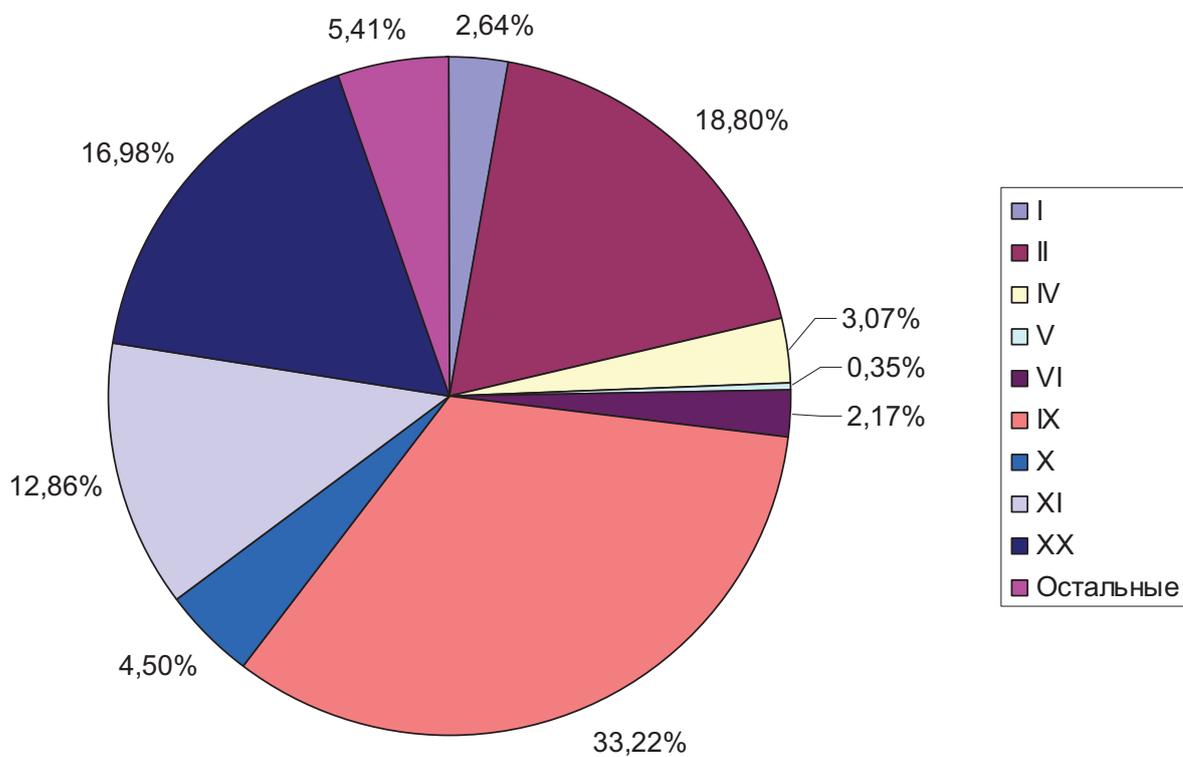


Рис. 9.12. Структура недоживших до 60 лет (женщины)

Выполненный расчет указывает на резкие изменения:

- в классе VI число случаев увеличилось в 8,68 раза, а средняя продолжительность жизни увеличилась на 28,16 года;

- в классе V число случаев увеличилось в 9,06 раза, а средняя продолжительность жизни увеличилась на 34,92 года.

Это вызывает сомнение в правильности кодирования причин смерти в части выбора множественных причин смерти, что отмечалось в опубликованных нами исследованиях [70].

За последние 10 лет структура смертности изменилась следующим образом:

- доля болезней системы кровообращения уменьшилась на 14,4% (с 60,07% до 45,67%), в том числе мужчин - на 9,37%, женщин – 20,02%;

- доля новообразований увеличилась на 2,82% (с 16,00% до 13,18%), в том числе мужчин - на 4,46%, женщин – 1,53%;

- доля внешних причин заболеваемости и смертности уменьшилась на 2,87% (с 9,48% до 6,61%), в том числе мужчин - на 3,7%, женщин – 1,4%.

Недожившие до 60 лет жители Тульской области за последние 10 лет характеризуются:

- уменьшением доли болезней системы кровообращения на 3,61% (с 9,97% до 6,36%), в том числе мужчин – на 4,42%, женщин – 2,25%;

- уменьшением доли новообразований на 0,35% (с 3,89% до 3,64%), в том числе мужчин – на 0,03%, женщин – 0,32%;

- уменьшением доли внешних причин заболеваемости и смертности на 2,87% (с 7,37% до 4,5%), в том числе мужчин – на 3,9%, женщин – 1,33%.

10 ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Данный аналитический материал представлен по трем направлениям:

- разработанными новыми методами анализа;
- новыми аналитическими программами;
- анализом смертности населения Тульской области, в котором использованы новые методы анализа, алгоритмы и программное обеспечение.

Из представленного анализа видно, что ситуация по смертности населения Тульской области улучшается из года в год. Однако имеются ряд направлений, на которые необходимо обратить внимание. К ним относятся:

- средняя продолжительность жизни по классам МКБ-Х;
- необходимость обобщенной оценки деятельности учреждений и здравоохранения в целом с целью выявления недостатков в работе;
- мониторинг деятельности по проблемным направлениям здравоохранения;
- информационное взаимодействие между здравоохранением и высшей школой для совместной аналитической деятельности [1].

Анализ средней продолжительности жизни указал на заметно сниженную среднюю продолжительность жизни по классам XI, I, IXX. Возможность анализа средней продолжительности жизни внутри класса (в диапазоне задаваемых кодов) позволяет уточнить направление деятельности по увеличению средней продолжительности жизни.

Важно отметить, что идеология и предложенные алгоритмы обобщенной оценки деятельности здравоохранения касаются не только оценки в целом, но и по отдельным интересующим здравоохранения проблемам. Это позволяет использовать данный метод не только в учебной практике, но и в управлении здравоохранением.

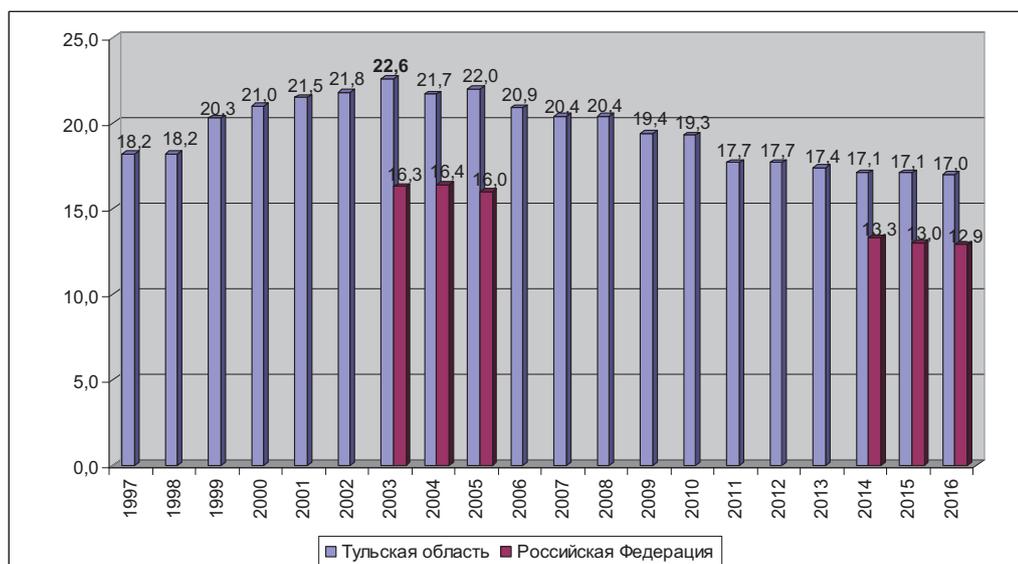
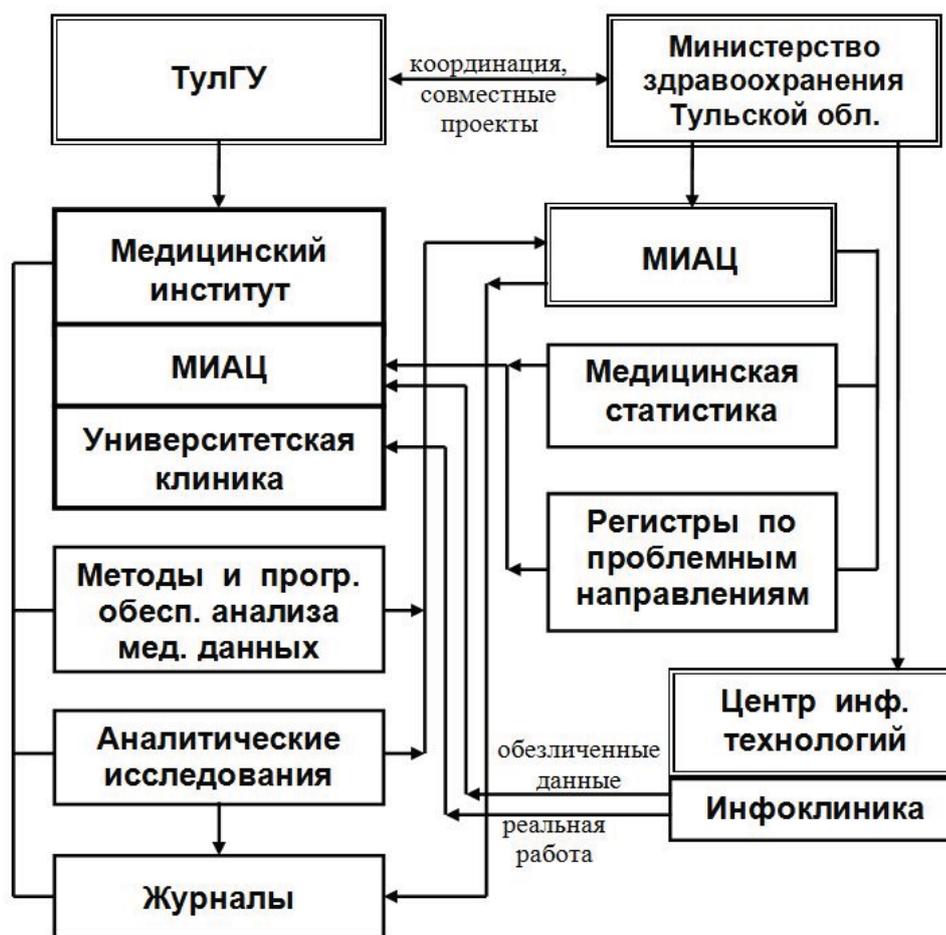


Рис. 10.1. Смертность (на 1000 населения)

Проводимый здравоохранением Тульской области мониторинг смертности населения на протяжении многих лет позволил достичь положительных результатов (рис. 10.1). Однако отсутствие режима автоматического определения первоначальной причины смерти в созданной информационной системе «Инфоклиника» будет в дальнейшем заметно снижать достоверность информации о смертности населения.

Дальнейшее совершенствование информационно-аналитической деятельности возможно за счет объединения усилий здравоохранения Тульской области и высшей школы (рис. 10.2).



Использование в учебной работе.
Научная деятельность.

Использование в управлении
здравоохранением.

Рис. 10.2. Схема информационного взаимодействия

Для организации информационного взаимодействия каждая из сторон имеет опыт и разработки по следующим направлениям:

Медицинский институт ТулГУ (<http://www.medtsu.tula.ru>):

- многолетний опыт обучения студентов специальности «Лечебное дело», ординаторов, а также непрерывного профессионального образования врачей;

- наличие санатория-профилактория, на базе которого создается собственная поликлиника;

- наличие *медицинского информационно-аналитического центра* (МИАЦ) с редакцией журналов «Вестник новых медицинских технологий» и «Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание» (<http://www.vnmt.ru>, <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/NewMedTechn.html>, http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/index_e.html);

- длительный опыт аналитической работы, охватывающий различные методы анализа, включая собственные разработки (<http://www.medtsu.tula.ru/pa.html>);

- наличие собственного математического аппарата алгебраической модели конструктивной логики, успешно используемого в медицине и биологии (<http://www.medtsu.tula.ru/mt/amcl/amcl.html>).

Здравоохранение Тульской области:

- наличие МИАЦ, имеющего длительный опыт сбора, обработки и анализа медицинской статистической информации;

- наличие регистра смертности, созданного в рамках международного проекта [14, 16];

- наличие региональной информационной системы *ИнфоКлиника*, охватывающей все учреждения здравоохранения и являющейся мощным источником аналитической информации.

Важными аспектами совместной информационной деятельности являются:

1. Получение навыков и опыта аналитических исследований, развитие аналитического мышления на этапе обучения, что осуществляется в медицинском институте ТулГУ с использованием образовательного проектно-ориентированного модуля в виде проект-проблемы. Предметом анализа являются заболеваемость, смертность, рождаемость, обобщенная оценка деятельности медицинских учреждений и органов управления здравоохранением [25, 26, 34, 44, 54, 55, 63, 70, 72, 74]. Вид работы – командный (по 2-3 человека). Контроль результатов аналитических исследований осуществляется по оценке творческого подхода, глубине аналитического исследования, объема исследования, многофакторности анализа, правильности расчетов и ценности выводов. Аналитические исследования осуществляются на реальных обезличенных массивах данных, что позволяет более глубоко изучить реальное состояние дел в здравоохранении Тульского региона.

2. Наличие достоверных данных, что требует применения различных специальных методов верификации [51, 70]. В частности, используемый в здравоохранении регистр смертности позволяет в процессе ввода информации автоматически определять первоначальную причину смерти [61]. Аналогичные системы используются в США и в Европейских странах. Это позволяет, как показали исследования, устранять значительное количество ошибок. Наряду с этим разработаны и используются и другие методы верификации данных [51, 49, 50].

3. Необходимость дальнейшего совершенствования региональной информационной системы здравоохранения Тульской области: интеллектуальный анализ в процессе ввода информации (например, кодирования случаев смерти), взаимодействия с внешними аналитическими и информационными системами, доступность анализа для пользователей, разработка новых полезных для пользователей опций (например, нахождение аналогичных случаев).

4. Наличие различных методических материалов по анализу медицинских данных с примерами аналитических исследований.

5. Глубина аналитических исследований, что требует высокой квалификации исследователя по многофакторному анализу. В ряде стран (например, в США) глубина исследований достигается за счет взаимодействия с университетами.

Таким образом:

1. Развитие аналитического мышления на этапе обучения является важным фактором повышения качества обучения будущих врачей.

2. Аналитические исследования повышают качество управления здравоохранением.

3. Информационное взаимодействие высшей школы и здравоохранения позволяет решать важные задачи эффективного управления и в рамках реализации проекта «Бережливая поликлиника» является необходимостью.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Алексеевская Т.И. Научное обоснование совместной деятельности медицинского ВУЗа с органами управления и учреждениями здравоохранения субъекта федерации // Автореферат диссертации на соискание ученой степени доктора медицинских наук. Москва, 2008. 48с.
2. Александрова Г.А., Поликарпов А.В., Голубев Н.А., Оськов Ю.И., Кадулина Н.А., Беляева И.М., Гладких Т.Е., Щербакова Г.А., Семенова Т.А. Заболеваемость всего населения. Статистические материалы. Часть II. М. 2017. 243с.
3. Альбицкий В.Ю., Иванова А.Е., Ильин А.Г., Терлецкая Р.Н. Смертность подростков в Российской Федерации. Москва: ООО «БЭСТ-принт», 2010. 66с.
4. Андреева Ю.В., Хадарцев А.А., Хромушин В.А., Дайльнев В.И. Анализ смертности от сахарного диабета 2 типа в Тульской области // Вестник новых медицинских технологий. 2012. №3. С.164-167.
5. Вайсман Д.Ш., Никитин С.В., Хромушин В.А. Свидетельство о регистрации программы для ЭВМ N2010612611 MedSS // Регистрация в Реестре программ для ЭВМ 15.04.2010 г. по заявке № 2010610801 от 25.02.2010 г.
6. Вайсман Д.Ш., Погорелова Э.И., Хромушин В.А. О создании автоматизированной комплексной системы сбора, обработки и анализа информации о рождаемости и смертности в Тульской области // Вестник новых медицинских технологий. 2001. № 4. С.80–81.
7. Вайсман Д.Ш., Никитин С.В., Погорелова Э.И., Секриеру Е.М., Хромушин В.А. Повышение достоверности кодирования внешних причин смерти // Вестник новых медицинских технологий. 2006. Т.ХIII. №1. С.147-148.
8. Вайсман Д.Ш. Система анализа статистики смертности по данным "Медицинских свидетельств о смерти" и достоверность регистрации причин смерти // Социальные аспекты здоровья населения. 2013. Т.30. №2. С. 2.
9. Вайсман Д.Ш. Анализ влияния обучения врачей и внедрения автоматизированной системы на достоверность статистики смертности // Бюллетень Национального научно-исследовательского института общественного здоровья имени Н.А. Семашко. 2015. №6. С.22-31.
10. Гланц С. Медико-биологическая статистика. М.: Практика, 1998. 459с.
11. Дайльнев В.И., Хромушин В.А., Китанина К.Ю. Анализ смертности населения Тульской области от болезней системы кровообращения // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. 2013. №1. URL: <http://medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2013-1/4210.pdf>
12. Дайльнев В.И., Хромушин В.А. Оценка использования мониторинга смертности населения в учебном процессе // XXXXVIII научно-практическая конференция профессорско-преподавательского состава ТулГУ «ОБЩЕСТВЕННОЕ ЗДОРОВЬЕ И ЗДРАВООХРАНЕНИЕ:

ПРОФИЛАКТИЧЕСКАЯ И КЛИНИЧЕСКАЯ МЕДИЦИНА». Сборник статей. Тула. 2013. С. 9-14.

13. Дедов И.И., Шестакова М.В., Викулова О.К. Государственный регистр сахарного диабета в Российской Федерации: статус 2014г. и перспективы развития // Сахарный диабет. 2015. Т.18. №3. С.5-13.

14. Доклад о состоянии здравоохранения в Европе 2012 г.: выработка курса на благополучие // Резюме. Всемирная Организация Здравоохранения, 2013. 23 с.

15. Информационный бюллетень № 310 Всемирной Организации Здравоохранения. Июль 2013 г.

16. Китанина К.Ю., Хромушин В.А. Анализ инвалидности населения Тульской области // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. 2012. №1. URL: <http://medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2012-1/3717.pdf>.

17. Китанина К.Ю., Хромушин В.А., Литвяк О.И., Овсянникова Е.Н. Многофакторный подход к анализу первичной инвалидности взрослого населения Тульской области // Медико-социальные проблемы инвалидности. 2012. № 2. С. 57–64.

18. Китанина К.Ю. Многофакторный анализ первичной инвалидности взрослого населения тульской области // Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата медицинских наук / Центральный научно-исследовательский институт организации и информатизации здравоохранения Министерства здравоохранения Российской Федерации. Тула, 2012.

19. Китанина К.Ю., Хромушин В.А., Федоров С.Ю., Хромушин О.В. Формирование аналитических массивов данных для многофакторного анализа с использованием алгебраической модели конструктивной логики // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. 2015. №3. URL: <http://medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2015-3/5219.pdf> (дата обращения 07.09.2015). DOI:10.12737/13074.

20. Китанина К.Ю., Хромушин В.А., Кельман Т.В. Средняя продолжительность жизни населения Тульской области с болезнями органов пищеварения в 2007 – 2015 годах // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. 2016. №3. С. 24-29. Публикация 1-3. URL: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2016-3/1-3.pdf> (дата обращения: 23.08.2016). DOI:10.12737/21277.

21. Китанина К.Ю., Хромушин В.А., Федоров С.Ю., Хромушин О.В. Формирование аналитических массивов данных для многофакторного анализа с использованием алгебраической модели конструктивной логики // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. 2015. №3. URL: <http://medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2015-3/5219.pdf> (дата обращения 07.09.2015). DOI:10.12737/13074.

22. Китанина К.Ю., Хромушин В.А., Аверьянова Д.А. Совершенствование методов исследо-

вания здоровья населения с использованием алгебраической модели конструктивной логики // Вестник новых медицинских технологий. 2015. Т.22. №3. С.8-14. DOI:10.12737/13291

23. Китанина К.Ю. Методология многофакторного исследования здоровья населения с использованием алгебраической модели конструктивной логики // Вестник новых медицинских технологий. 2016. №3. С.14-22.

24. Китанина К.Ю., Хромушин В.А., Кельман Т.В. Средняя продолжительность жизни населения Тульской области с болезнями органов пищеварения в 2007 – 2015 годах // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. 2016. №3. Публикация 1-3. URL: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2016-3/1-3.pdf> (дата обращения: 23.08.2016). DOI:10.12737/21277. С. 24-29.

25. Китанина К.Ю., Хромушин В.А., Федоров С.Ю. Оценка средней продолжительности жизни населения Тульской области с болезнями органов пищеварения // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. 2017. №1. Публикация 1-1. URL: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2017-1/1-1.pdf>. DOI:10.12737/25068.

26. Китанина К.Ю., Хромушин В.А., Наумова Э.М., Жеребцова В.А. Обзор методов анализа средней продолжительности жизни населения в оценке здоровья популяции и эффективности методик восстановительной медицины // Клиническая медицина и фармакология. 2017. Т.3. №4. С.39-48.

27. Козлов Л.В., Сафарова Г.Л., Лисенков Ф.И., Михайлова О.Н. Продолжительность жизни людей старших возрастных групп и новый подход к измерению старения (на примере Санкт-Петербурга) // Успехи геронтологии. 2009. Т.22. №3. С.516-521.

28. Ластовецкий А.Г., Хромушин В.А., Китанина К.Ю. Анализ смертности населения Тульской области по динамике возрастного дожития // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. 2016. №3. Публикация 1-2. URL: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2016-3/1-2.pdf> (дата обращения: 23.08.2016). DOI:10.12737/ 21279.

29. Лебедев М.В., Аверьянова Д.А., Хромушин В.А., Ластовецкий А.Г. Травматизм в дорожно-транспортных происшествиях: аналитические исследования с использованием алгебраической модели конструктивной логики. Учебное пособие. М.: РИО ЦНИИОИЗ, 2014. 120 с.

30. Лисовцов А.А. Применение метода главных компонент для исследования средней продолжительности жизни мужчин Иркутской области // В сборнике трудов Всероссийской научно-практической конференции молодых ученых: Экология и здоровье населения. 2015. С.108-113.

31. Макишева Р.Т., Хадарцев А.А., Хромушин В.А., Дайльнев В.И. Возрастной анализ смертности населения Тульской области от сахарного диабета // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. 2014. №1. URL: <http://medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2014-1/4900.pdf>. DOI:10.12737/5613.

32. Макишева Р.Т., Хромушин В.А., Прилепа С.А., Ластовецкий А.Г. Гендерные особенности смертности больных сахарным диабетом в Тульской области // Вестник новых медицинских технологий. 2015. Т.22. №2. С.60-67. DOI:10.12737/11835

33. Макишева Р.Т., Хромушин В.А., Китанина К.Ю. Гендерные соотношения средней продолжительности жизни больных сахарным диабетом в Тульской области // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. 2017. №1. Публикация 2-17. URL: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2017-1/2-17.pdf> (дата обращения: 02.03.2017). DOI: 10.12737/25083.

34. Международная статистическая классификация болезней и проблем, связанных со здоровьем. Десятый пересмотр. Том 2 (сборник инструкций). – Женева: Всемирная организация здравоохранения, 1995. – 180с.

35. Погорелова Э.И., Секриеру Е.М., Стародубов В.И., Мелехина Л.Е., Нотсон Ф.К., Хромушин В.А., Вайсман Д.Ш., Мельников В.А., Дегтерева М.И., Одинцова И.А., Корчагин Е.Е., Виноградов К.А. Заключительный научный доклад "Разработка системы мероприятий для совершенствования использования статистических данных о смертности населения Российской Федерации (Международный исследовательский проект 1AX202)" // Москва: ЦНИИ организации и информатизации МЗ РФ, 2003. 34с.

36. Погорелова Э.И. Научное обоснование системы мероприятий повышения достоверности статистики смертности населения // Автореферат кандидата медицинских наук. М.: ЦНИИ организации и информатизации Министерства здравоохранения РФ, 2004. 24 с.

37. Раннева Л.К., Хадарцева К.А., Китанина К.Ю., Хромушин В.А. Алгоритм обобщенной оценки отклонений от значения медицинских факторов в норме // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. 2016. №3. Публикация 1-4. URL: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2016-3/1-4.pdf> (дата обращения: 24.08.2016). DOI:10.12737/ 2127.

38. Сабгайда Т.П., Рошин Д.О., Секриеру Э.М., Никитина С.Ю. Качество кодирования причин смертности от сахарного диабета в России // Здравоохранение Российской Федерации. 2013. №1. С.11-15.

39. Сивелькин В.А., Кузнецова В.Е. Статистический анализ структуры социально-экономических процессов и явлений: Учебное пособие. Оренбург: ГОУ ВПО ОГУ, 2002. 99с.

40. Сон И.М., Александрова Г.А., Хахалина Е.В., Поликарпов Е.В., Голубев Н.А., Шелепова Е.А., Буланцева Т.А., Скоробогатов А.М. Медико-демографические показатели Российской Федерации в 2015году. Статистический справочник. М. 2016. 254с.

41. Сон И.М., Александрова Г.А., Хахалина Е.В., Голубев Н.А., Шелепова Е.А., Буланцева Т.А., Скоробогатов А.М. Медико-демографические показатели Российской Федерации в 2016году.

Статистический справочник. М. 2017. 254с.

42. Стародубов В.И., Погорелова Э.И., Секриеру Е.М., Цыбульская И.С., Нотсон Ф.К., Хромушин В.А., Вайсман Д.А., Шибков Н.А., Соломонов А.Д. Заключительный научный доклад "Усовершенствование сбора и использования статистических данных о смертности населения в Российской Федерации (Международный исследовательский проект ZAD913)". Москва: ЦНИИ организации и информатизации МЗ РФ, 2002. 59 с.

43. Токмачев М.С. Моделирование показателей смертности населения // Вестник Новгородского государственного университета. Т.97. №6. С.19-24.

44. Третьяков А.А., Китанина К.Ю., Ластовецкий А.Г., Хромушин В.А. Анализ средней продолжительности жизни населения Тульской области в 2016-2017 годах // Вестник новых медицинских технологий. 2018. Т.25. №1. С.91-95. DOI: 10.24411/1609-2163-2018-16011.

45. Хадарцев А.А., Яшин А.А., Еськов В.М., Агарков Н.М., Кобринский Б.А., Фролов М.В., Чухраев А.М., Гондарев С.Н., Хромушин В.А., Каменев Л.И., Валентинов Б.Г., Агаркова Д.И. Информационные технологии в медицине // Монография.- Тула: ТулГУ, 2006. 272 с.

46. Хромушин В.А., Щеглов В.Н., Бучель В.Ф. Информационно-аналитическая база Государственного медико-дозиметрического регистра по Тульской области // Сборник трудов «Экологические проблемы Тульского региона». Тула. 2002. С.126–130.

47. Хромушин В.А., Вайсман Д.Ш. Мониторинг смертности с международной сопоставимостью данных // В сборнике тезисов докладов научно-практической конференции "Современные инфокоммуникационные технологии в системе охраны здоровья". 2003. С.122.

48. Хромушин В.А. Методология обработки информации медицинских регистров. Тула. 2005. 120с.

49. Хромушин В.А., Погорелова Э.И., Секриеру Е.М. Возможности дополнительного повышения достоверности данных по смертности населения // Вестник новых медицинских технологий. 2005. Т.ХII. №2. С.95–96.

50. Хромушин В.А., Никитин С.В., Вайсман Д.Ш., Погорелова Э.И., Секриеру Е.М. Повышение достоверности кодирования внешних причин смерти // Вестник новых медицинских технологий. 2006. №1. Т.ХIII. С.147-148.

51. Хромушин В.А. Системный анализ и обработка информации медицинских регистров в регионах // Диссертация на соискание ученой степени доктора биологических наук. Тула: Научно-исследовательский институт новых медицинских технологий, 2006. 339с.

52. Хромушин В.А. Системный анализ и обработка информации медицинских регистров в регионах. Автореферат диссертации доктора биологических наук. Тула: ТулГУ, 2006. 44с.

53. Хромушин В.А., Махалкина В.В. Обобщенная оценка результирующей алгебраической модели конструктивной логики // Вестник новых медицинских технологий. Тула, 2009. N3. С.39-

40.

54. Хромушин В.А., Честнова Т.В., Китанина К.Ю., Хромушин О.В. Совершенствование методики обобщенной оценки показателей здравоохранения // Вестник новых медицинских технологий. 2010. Т. XVII. №1. С.139-140.

55. Хромушин В.А., Честнова Т.В., Китанина К.Ю., Хромушин О.В. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ GenEst №2010612944 // Заявка №2010611113 от 11.03.2010. Зарегистрирована в Реестре программ для ЭВМ 30.04.2010.

56. Хромушин В.А., Честнова Т.В., Китанина К.Ю., Хромушин О.В. Методика работы по обобщенной оценке показателей здравоохранения // XXXXVI научно-практическая конференция профессорско-преподавательского состава ТулГУ "Общественное здоровье и здравоохранение: профилактическая и клиническая медицина": Сборник статей. Тула, 2010. С.135-137.

57. Хромушин В.А., Хромушин О.В., Минаков Е.И. Алгоритм и программа анализа результирующих импликант алгебраической модели конструктивной логики. В сб. статей XXXXVI научно-практической конференции профессорско-преподавательского состава ТулГУ «Общественное здоровье и здравоохранение: профилактическая и клиническая медицина». Тула, 2010. С.138–148.

58. Хромушин В.А., Хадарцев А.А., Бучель В.Ф., Хромушин О.В. Алгоритмы и анализ медицинских данных // Учебное пособие. Тула: Изд-во «Тульский полиграфист», 2010. 123с.

59. Хромушин В.А., Хадарцева К.А., Копырин И.Ю., Хромушин О.В. Метод аналитического тестирования в верификации данных медицинских регистров // Вестник новых медицинских технологий. 2011. №4. С.252-253.

60. Хромушин В.А., Хадарцев А.А., Хромушин О.В., Честнова Т.В. Обзор аналитических работ с использованием алгебраической модели конструктивной логики // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. 2011. №1. URL: <http://medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2011-1/LitObz.pdf> (дата обращения 15.08.2011).

61. Хромушин В.А., Китанина К.Ю., Дайльнев В.И. Анализ смертности населения // Методические рекомендации. Тула: Изд-во ТулГУ, 2012. 20 с.

62. Хромушин В.А., Китанина К.Ю., Дайльнев В.И. Кодирование множественных причин смерти // Учебное пособие. Тула: Изд-во ТулГУ, 2012. 60 с.

63. Хромушин В.А., Китанина К.Ю., Дайльнев В.И. Расчет обобщенной оценки показателей здравоохранения: методические рекомендации. Тула: Изд-во ТулГУ, 2012. 22с.

64. Хромушин В.А., Ластовецкий А.Г., Дайльнев В.И., Китанина К.Ю., Хромушин О.В. Опыт выполнения аналитических расчетов с использованием алгебраической модели конструктивной логики в медицине и биологии // Вестник новых медицинских технологий. 2013. Т.20. №4. С.7-12.

65. Хромушин В.А. Сравнительный анализ алгебраической модели конструктивной логики // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. 2013. №1. URL: <http://medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2013-1/4500.pdf>.
66. Хромушин В.А. Анализ алгоритма распознавания текста в базе данных // Вестник новых медицинских технологий. Тула: ТулГУ, 2013. №3. С.13-16.
67. Хромушин В.А., Хадарцев А.А., Даильнев В.И., Ластовецкий А.Г. Принципы реализации мониторинга смертности на региональном уровне // Вестник новых медицинских технологий. 2014. №1. URL: <http://medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2014-1/4897.pdf>. DOI:10.12737/5610.
68. Хромушин В.А., Хадарцев А.А., Андреева Ю.В., Ластовецкий А.Г. Оценка смертности населения Тульской области // Вестник новых медицинских технологий. 2014. №1. URL: <http://medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2014-1/4898.pdf>. DOI:10.12737/5611.
69. Хромушин В.А., Хадарцев А.А., Ластовецкий А.Г., Китанина К.Ю. Оценка возрастных когорт смертности населения на примере Тульской области за период с 2007 по 2015 годы // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. 2016. №3. Публикация 1-1. URL: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2016-3/1-1.pdf> (дата обращения: 22.08.2016). DOI: 10.12737/ 21280.
70. Хромушин В.А., Хадарцев А.А., Китанина К.Ю., Ластовецкий А.Г. Аналитическое тестирование мониторинга смертности в Тульской области // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. 2017. №2. Публикация 1-1. URL: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2017-2/1-1.pdf> (дата обращения: 11.04.2017). DOI: 10.12737/article_59099c2c192a68.18440961.
71. Хромушин В.А., Китанина К.Ю., Хромушин О.В. Алгебраическая модель конструктивной логики: монография. Тула: Изд-во ТулГУ, 2017. 245 с.
72. Хромушин В.А., Китанина К.Ю., Ластовецкий А.Г., Никитин С.В. Метод оценки смертности населения на примере Тульской области // Научные ведомости. Серия: Медицина. Фармация. 2017. №26(275). Выпуск 40. С.105-113.
73. Хромушин В.А., Хадарцев А.А., Китанина К.Ю., Никитин С.В. Анализ медицинских данных: учебное пособие. Тула: Изд-во ТулГУ, 2017. 278 с.
74. Хромушин В.А., Китанина К.Ю., Хадарцев А.А. Анализ средней продолжительности жизни населения: методические рекомендации. Тула: Изд-во ТулГУ, 2017. 16с.
75. Хромушин В.А., Ластовецкий А.Г., Китанина К.Ю., Айвазян А.Г. Многофакторный статистический анализ на примере транспортных несчастных случаев // Менеджер здравоохранения. 2018. №4. С.39-46
76. Хромушин О.В. Способ выделения главных результирующих составляющих в алгебраической модели конструктивной логики // Вестник новых медицинских технологий. Электронный

журнал. Тула: ТулГУ, 2012. №1, публикация 1-2. URL: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2012-1/3966.pdf> (дата обращения 15.05.2012).

77. Чеченин Г.И., Жилина Н.М., Дурев В.Н., Крипальский Л.Н. Проблемы достоверности медико-статистических данных о смертности и общей заболеваемости населения по компьютерным базам данных // Социальные аспекты здоровья населения. 2016. №6(52). URL: <http://vestnik.mednet.ru/content/view/786/30>. DOI: 10.21045/2071-5021-2016-52-6-1.

78. Щеглов В. Н. Алгебраические модели конструктивной логики для управления и оптимизации химико-технологических систем // Автореферат кандидата технических наук. Л.: Технологический институт им. Ленсовета. 1983. 20с.

79. Щеглов В.Н., Хромушин В.А. Интеллектуальная система на базе алгоритма построения алгебраических моделей конструктивной (интуиционистской) логики // Вестник новых медицинских технологий. 1999. №2. С.131–132.

80. Roper N.A., Bilous R.W., Kelly W.F., Unwin N.C., Connolly V.M. Excess mortality in a population with diabetes and the impact of material deprivation: longitudinal, population based study // *BMJ*. 2001 Jun 9; 322(7299): 1389–1393.

81. Huo L., Harding J.L., Peeters A., Shaw J.E., Magliano D.J. Life expectancy of type 1 diabetic patients during 1997-2010: a national Australian registry-based cohort study // *Diabetologia*. 2016 Jun;59(6):1177-85. doi: 10.1007/s00125-015-3857-4.

82. Harding J.L., Shaw J.E., Peeters A., Guiver T., Davidson S., Magliano D.J. Mortality trends among people with type 1 and type 2 diabetes in Australia: 1997-2010 // *Diabetes Care* 2014;37:2579-2586. *Diabetes Care*. 2015 Apr;38(4):733-4. doi: 10.2337/dc15-er04.

83. Weeratunga P., Jayasinghe S., Perera Y., Jayasena G., Jayasinghe S. Per capita sugar consumption and prevalence of diabetes mellitus--global and regional associations // *BMC Public Health*. 2014 Feb 20;14:186. doi: 10.1186/1471-2458-14-186.

84. You W.P., Henneberg M. Type 1 diabetes prevalence increasing globally and regionally: the role of natural selection and life expectancy at birth // *BMJ Open Diabetes Res Care*. 2016; 4(1): e000161. Published online 2016 Mar 2. doi: 10.1136/bmjdr-2015-000161.

85. Wright A.K., Kontopantelis E., Emsley R., Buchan I., Sattar N., Rutter M.K., Ashcroft D.M. Life Expectancy and Cause-Specific Mortality in Type 2 Diabetes: A Population-Based Cohort Study Quantifying Relationships in Ethnic Subgroups // *Diabetes Care*. 2016 Dec 20. pii: dc161616. doi: 10.2337/dc16-1616. [Epub ahead of print]

86. Danaei G., Rimm E.B., Oza S., Kulkarni S.C., Murray C.J., Ezzati M. The promise of prevention: the effects of four preventable risk factors on national life expectancy and life expectancy disparities by race and county in the United States // *PLoS Med*. 2010 Mar 23;7(3):e1000248. doi: 10.1371/journal.pmed.1000248.

87. Wong M.D., Tagawa T., Hsieh H.J., Shapiro M.F., Boscardin W.J., Ettner S.L. Differences in cause-specific mortality between Latino and white adults // *Med Care*. 2005 Oct;43(10):1058-62.
88. Helen L. Lutgers, Esther G. Gerrits, Wim J. Sluiter, Lielith J. Ubink-Veltmaat, Gijs W. D. Landman, Thera P. Links, Reinold O. B. Gans, Andries J. Smit, Henk J. G. Bilo. Life Expectancy in a Large Cohort of Type 2 Diabetes Patients Treated in Primary Care (ZODIAC-10) // *PLoS One*. 2009; 4(8): e6817. Published online 2009 Aug 28. doi: 10.1371/journal.pone.0006817.
89. Hermanowski T., Bystrov V., Staszewska-Bystrova A., Szafraniec-Buryło S.I., Rabczenko D., Kolasa K., Orlewska E. Analysis of trends in life expectancies and per capita gross domestic product as well as pharmaceutical and non-pharmaceutical healthcare expenditures // *Acta Pol Pharm*. 2015 Sep-Oct;72(5):1045-50.

Качество диагностики

заболеваний (состояний), приведших к смерти (по первоначальной причине)

Класс II. Новообразования

Тульская область

За период с **01.01.2015**по **31.12.2015****Всего**

Заболевания, состояния	Коды по МКБ-10	Кол-во	В том числе неуточненные		
			Код	Кол-во	в %
Злокачественные новообразования губы	C00	6	C00.9	1	16,7
Злокачественные новообразования других частей языка	C02	29	C02.9	9	31,0
Злокачественные новообразования десны	C03	3	C03.9		
Злокачественные новообразования дна полости рта	C04	16	C04.9	2	12,5
Злокачественные новообразования неба	C05	2	C05.9	2	100,0
Злокачественные новообразования других отделов рта	C06	9	C06.9	4	44,4
Злокачественные новообразования других больших слюнных желез	C08	7	C08.9	4	57,1
Злокачественные новообразования миндалина	C09	14	C09.9	4	28,6
Злокачественные новообразования ротоглотки	C10	24	C10.9	1	4,2
Злокачественные новообразования носоглотки	C11	2	C11.9	1	50,0
Злокачественные новообразования нижней части глотки	C13	38	C13.9	26	68,4
Злокачественные новообразования пищевода	C15	81	C15.9	18	22,2
Злокачественные новообразования желудка	C16	434	C16.9	96	22,1
Злокачественные новообразования тонкого кишечника	C17	16	C17.9	3	18,8
Злокачественные новообразования ободочной кишки	C18	310	C18.9	28	9,0
Злокачественные новообразования печени	C22	110	C22.9	51	46,4
Злокачественные новообразования других частей желчевыводящих путей	C24	28	C24.9	2	7,1
Злокачественные новообразования поджелудочной железы	C25	248	C25.9	47	19,0
Злокач. новообразования др. и неточ. обозн. локализ. орг. пищеварения	C26	3	C26.0,9	3	100,0
Злокачественные новообразования придаточных пазух	C31	13	C31.9	2	15,4
Злокачественные новообразования гортани	C32	62	C32.9	26	41,9
Злокачественные новообразования бронхов и легкого	C34	630	C34.9	79	12,5
Злокач. новообразования др. и неточ. обозн. локализ. орг. дыхания	C39	1	C39.0,9	1	100,0

Заболевания, состояния	Коды по МКБ-10	Кол-во	В том числе неуточненные		
			Код	Кол-во	в %
Злокачественные новообразования костей	C40	5	C40.9		
Злокач. новообразования костей др. и неточ. обозн. локализаций	C41	12	C41.9	1	8,3
Злокачественная меланома кожи	C43	53	C43.9	4	7,5
Другие злокачественные новообразования кожи	C44	32	C44.9	3	9,4
Мезотелиома	C45	11	C45.9	1	9,1
Саркома Капоши	C46		C46.9		
Злокачественные новообразования периферических нервов	C47		C47.9		
Злокачественные новообразования соединительной и мягких тканей	C49	23	C49.9	4	17,4
Злокачественные новообразования молочной железы	C50	320	C50.9	94	29,4
Злокачественные новообразования вульвы	C51	18	C51.9	14	77,8
Злокачественные новообразования шейки матки	C53	73	C53.9	24	32,9
Злокачественные новообразования тела матки	C54	97	C54.9	35	36,1
Злокачественные новообразования матки	C55	16	C55.X	16	100,0
Злокачественные новообразования других женских половых органов	C57	1	C57.9		
Злокачественные новообразования полового члена	C60	5	C60.9	2	40,0
Злокачественные новообразования яичка	C62	2	C62.9		
Злокачественные новообразования других мужских половых органов	C63		C63.9		
Злокачественные новообразования мочевого пузыря	C67	86	C67.9	37	43,0
Злокачественные новообразования других мочевых органов	C68	1	C68.9	1	100,0
Злокачественные новообразования мозговых оболочек	C70	2	C70.9		
Злокачественные новообразования головного мозга	C71	76	C71.9	14	18,4
Злокач. новообразования спинного мозга, черепных нервов и ЦНС	C72	1	C72.9		
Злокачественные новообразования надпочечника	C74	7	C74.9	6	85,7
Злокачественные новообразования других эндокринных желез	C75	2	C75.9		
Злокачественные новообразования др. и неточ. обознач. локализаций	C76-C80	37	C76-80.X	37	100,0
Лимфогранулематоз	C81	14	C81.9	3	21,4
Фолликулярная лимфома неуточненная	C82	5	C82.9		
Диффузная лимфома неуточненная	C83	17	C83.9		

Заболевания, состояния	Коды по МКБ-10	Кол-во	В том числе неуточненные		
			Код	Кол-во	в %
Лимфома неуточненного типа	C85	28	C85.9	13	46,4
Злокачественные иммунопролиферативные болезни	C88		C88.9		
Лимфолейкоз	C91	41	C91.9	3	7,3
Миелолейкоз	C92	23	C92.9	1	4,3
Моноцитарный лейкоз	C93		C93.9		
Лейкоз неуточненный	C95	9	C95.0-9	9	100,0
Злокачественные новообразования лимфоидной, кров. и родств.тканей	C96	2	C96.9	2	100,0
Новообразования in situ	D00-D09		D01.9, D02.4, D03.9, D04.9, D05.9, D06.9, D07.9, D09.9		
Доброкачественные новообразования рта и глотки	D10		D10.9		
Доброкачественные новообразования слюнных желез	D11		D11.9		
Доброкачественные новообразования органов пищеварения	D13	1	D13.9		
Доброкачественные новообразования уха и органов дыхания	D14	1	D14.4		
Доброкачественные новообразования органов грудной клетки	D15	1	D15.9		
Доброкачественные новообразования костей	D16		D16.9		
Доброкачественные новообразования жировой ткани	D17		D17.9		
Доброкачественные новообразования мезотелиальной ткани	D19		D19.9		
Доброкачественные новообразования соединительной и др. мягких тканей	D21		D21.9		
Меланоформный невус	D22		D22.9		
Другие доброкачественные новообразования кожи	D23		D23.9		
Лейомиома матки	D25	3	D25.9	2	66,7
Другие доброкачественные новообразования матки	D26		D26.9		
Доброкачественные новообразования женских половых органов	D28		D28.9		
Доброкачественные новообразования мужских половых органов	D29	2	D29.9		
Доброкачественные новообразования мочевых органов	D30		D30.9		
Доброкачественные новообразования глаза	D31		D31.9		
Доброкачественные новообразования оболочек мозга	D32	5	D32.9		
Доброкачественные новообразования головного мозга и ЦНС	D33	8	D33.9		
Доброкачественные новообразования эндокринных желез	D35	2	D35.9		

Заболевания, состояния	Коды по МКБ-10	Кол-во	В том числе неуточненные		
			Код	Кол-во	в %
Доброкачественные новообразования др. и неуточ.локализаций	D36		D36.9		
Новообразования неопределенного или неизвестного характера	D37-D48	27	D37-48.9	27	100,0
ИТОГО	C00-C48	3915		763	19,5

Качество диагностики

заболеваний (состояний), приведших к смерти (по первоначальной причине)

Класс II. Новообразования

Тульская область

За период с 01.01.2016

по 31.12.2016

Всего

Заболевания, состояния	Коды по МКБ-10	Кол-во	В том числе неуточненные		
			Код	Кол-во	в %
Злокачественные новообразования губы	C00	5	C00.9	1	20,0
Злокачественные новообразования других частей языка	C02	16	C02.9	4	25,0
Злокачественные новообразования десны	C03	11	C03.9	1	9,1
Злокачественные новообразования дна полости рта	C04	10	C04.9	5	50,0
Злокачественные новообразования неба	C05	2	C05.9	1	50,0
Злокачественные новообразования других отделов рта	C06	8	C06.9	2	25,0
Злокачественные новообразования других больших слюнных желез	C08	4	C08.9	2	50,0
Злокачественные новообразования миндаины	C09	13	C09.9	2	15,4
Злокачественные новообразования ротоглотки	C10	28	C10.9	9	32,1
Злокачественные новообразования носоглотки	C11	2	C11.9		
Злокачественные новообразования нижней части глотки	C13	38	C13.9	23	60,5
Злокачественные новообразования пищевода	C15	87	C15.9	18	20,7
Злокачественные новообразования желудка	C16	451	C16.9	53	11,8
Злокачественные новообразования тонкого кишечника	C17	12	C17.9		
Злокачественные новообразования ободочной кишки	C18	275	C18.9	12	4,4
Злокачественные новообразования печени	C22	102	C22.9	28	27,5
Злокачественные новообразования других частей желчевыводящих путей	C24	18	C24.9	4	22,2
Злокачественные новообразования поджелудочной железы	C25	214	C25.9	25	11,7
Злокач. новообразования др. и неточ. обозн. локализ. орг. пищеварения	C26	4	C26.0,9	4	100,0
Злокачественные новообразования придаточных пазух	C31	6	C31.9		
Злокачественные новообразования гортани	C32	59	C32.9	19	32,2
Злокачественные новообразования бронхов и легкого	C34	630	C34.9	43	6,8
Злокач. новообразования др. и неточ.обозн. локализ. орг. дыхания	C39		C39.0,9		

Заболевания, состояния	Коды по МКБ-10	Кол-во	В том числе неуточненные		
			Код	Кол-во	в %
Злокачественные новообразования костей	C40	2	C40.9		
Злокач. новообразования костей др. и неточ. обозн. локализаций	C41	8	C41.9	1	12,5
Злокачественная меланома кожи	C43	46	C43.9	1	2,2
Другие злокачественные новообразования кожи	C44	24	C44.9	1	4,2
Мезотелиома	C45	2	C45.9		
Саркома Капоши	C46	1	C46.9	1	100,0
Злокачественные новообразования периферических нервов	C47		C47.9		
Злокачественные новообразования соединительной и мягких тканей	C49	12	C49.9	1	8,3
Злокачественные новообразования молочной железы	C50	324	C50.9	55	17,0
Злокачественные новообразования вульвы	C51	12	C51.9	6	50,0
Злокачественные новообразования шейки матки	C53	84	C53.9	28	33,3
Злокачественные новообразования тела матки	C54	70	C54.9	21	30,0
Злокачественные новообразования матки	C55	10	C55.X	10	100,0
Злокачественные новообразования других женских половых органов	C57	6	C57.9	1	16,7
Злокачественные новообразования полового члена	C60	6	C60.9	2	33,3
Злокачественные новообразования яичка	C62	1	C62.9	1	100,0
Злокачественные новообразования других мужских половых органов	C63	2	C63.9		
Злокачественные новообразования мочевого пузыря	C67	103	C67.9	28	27,2
Злокачественные новообразования других мочевых органов	C68		C68.9		
Злокачественные новообразования мозговых оболочек	C70	1	C70.9		
Злокачественные новообразования головного мозга	C71	82	C71.9	8	9,8
Злокач. новообразования спинного мозга, черепных нервов и ЦНС	C72		C72.9		
Злокачественные новообразования надпочечника	C74	5	C74.9		
Злокачественные новообразования других эндокринных желез	C75	1	C75.9	1	100,0
Злокачественные новообразования др. и неточ. обознач. локализаций	C76-C80	57	C76-80.X	57	100,0
Лимфогранулематоз	C81	7	C81.9	2	28,6
Фолликулярная лимфома неуточненная	C82	5	C82.9	1	20,0
Диффузная лимфома неуточненная	C83	12	C83.9	4	33,3

Заболевания, состояния	Коды по МКБ-10	Кол-во	В том числе неуточненные		
			Код	Кол-во	в %
Лимфома неуточненного типа	C85	21	C85.9	8	38,1
Злокачественные иммунопролиферативные болезни	C88	2	C88.9	1	50,0
Лимфолейкоз	C91	40	C91.9		
Миелолейкоз	C92	27	C92.9		
Моноцитарный лейкоз	C93		C93.9		
Лейкоз неуточненный	C95	12	C95.0-9	12	100,0
Злокачественные новообразования лимфоидной, кров. и родств. тканей	C96	1	C96.9	1	100,0
Новообразования in situ	D00-D09		D01.9, D02.4, D03.9, D04.9, D05.9, D06.9, D07.9, D09.9		
Доброкачественные новообразования рта и глотки	D10		D10.9		
Доброкачественные новообразования слюнных желез	D11		D11.9		
Доброкачественные новообразования органов пищеварения	D13	2	D13.9		
Доброкачественные новообразования уха и органов дыхания	D14		D14.4		
Доброкачественные новообразования органов грудной клетки	D15		D15.9		
Доброкачественные новообразования костей	D16		D16.9		
Доброкачественные новообразования жировой ткани	D17		D17.9		
Доброкачественные новообразования мезотелиальной ткани	D19		D19.9		
Доброкачественные новообразования соединительной и др. мягких тканей	D21		D21.9		
Меланоформный невус	D22		D22.9		
Другие доброкачественные новообразования кожи	D23		D23.9		
Лейомиома матки	D25	3	D25.9	1	33,3
Другие доброкачественные новообразования матки	D26		D26.9		
Доброкачественные новообразования женских половых органов	D28		D28.9		
Доброкачественные новообразования мужских половых органов	D29	1	D29.9		
Доброкачественные новообразования мочевых органов	D30		D30.9		
Доброкачественные новообразования глаза	D31		D31.9		
Доброкачественные новообразования оболочек мозга	D32	3	D32.9	1	33,3
Доброкачественные новообразования головного мозга и ЦНС	D33	13	D33.9	1	7,7
Доброкачественные новообразования эндокринных желез	D35	2	D35.9		

Заболевания, состояния	Коды по МКБ-10	Кол-во	В том числе неуточненные		
			Код	Кол-во	в %
Доброкачественные новообразования др. и неуточ.локализаций	D36		D36.9		
Новообразования неопределенного или неизвестного характера	D37-D48	37	D37-48.9	37	100,0
ИТОГО	C00-C48	3842		548	14,3

Качество диагностики

заболеваний (состояний), приведших к смерти (по первоначальной причине)

Класс II. Новообразования

Тульская область

За период с 01.01.2017

по 31.12.2017

Всего

Заболевания, состояния	Коды по МКБ-10	Кол-во	В том числе неуточненные		
			Код	Кол-во	в %
Злокачественные новообразования губы	C00	5	C00.9		
Злокачественные новообразования других частей языка	C02	16	C02.9	2	12,5
Злокачественные новообразования десны	C03	5	C03.9		
Злокачественные новообразования дна полости рта	C04	14	C04.9	1	7,1
Злокачественные новообразования неба	C05	3	C05.9		
Злокачественные новообразования других отделов рта	C06	7	C06.9		
Злокачественные новообразования других больших слюнных желез	C08	3	C08.9	1	33,3
Злокачественные новообразования миндалина	C09	15	C09.9	1	6,7
Злокачественные новообразования ротоглотки	C10	33	C10.9	3	9,1
Злокачественные новообразования носоглотки	C11	4	C11.9	1	25,0
Злокачественные новообразования нижней части глотки	C13	17	C13.9	2	11,8
Злокачественные новообразования пищевода	C15	94	C15.9	6	6,4
Злокачественные новообразования желудка	C16	423	C16.9	26	6,1
Злокачественные новообразования тонкого кишечника	C17	19	C17.9	2	10,5
Злокачественные новообразования ободочной кишки	C18	297	C18.9	5	1,7
Злокачественные новообразования печени	C22	106	C22.9	25	23,6
Злокачественные новообразования других частей желчевыводящих путей	C24	22	C24.9		
Злокачественные новообразования поджелудочной железы	C25	251	C25.9	23	9,2
Злокач. новообразования др. и неточ. обозн. локализ. орг. пищеварения	C26	4	C26.0,9	4	100,0
Злокачественные новообразования придаточных пазух	C31	8	C31.9		
Злокачественные новообразования гортани	C32	71	C32.9	12	16,9
Злокачественные новообразования бронхов и легкого	C34	638	C34.9	29	4,5
Злокач. новообразования др. и неточ. обозн. локализ. орг. дыхания	C39		C39.0,9		

Заболевания, состояния	Коды по МКБ-10	Кол-во	В том числе неуточненные		
			Код	Кол-во	в %
Злокачественные новообразования костей	C40	3	C40.9		
Злокач. новообразования костей др. и неточ. обозн. локализаций	C41	8	C41.9		
Злокачественная меланома кожи	C43	46	C43.9	2	4,3
Другие злокачественные новообразования кожи	C44	19	C44.9		
Мезотелиома	C45	7	C45.9		
Саркома Капоши	C46	1	C46.9		
Злокачественные новообразования периферических нервов	C47		C47.9		
Злокачественные новообразования соединительной и мягких тканей	C49	24	C49.9		
Злокачественные новообразования молочной железы	C50	283	C50.9	34	12,0
Злокачественные новообразования вульвы	C51	13	C51.9	3	23,1
Злокачественные новообразования шейки матки	C53	80	C53.9	22	27,5
Злокачественные новообразования тела матки	C54	101	C54.9	18	17,8
Злокачественные новообразования матки	C55	7	C55.X	7	100,0
Злокачественные новообразования других женских половых органов	C57	6	C57.9	1	16,7
Злокачественные новообразования полового члена	C60	4	C60.9		
Злокачественные новообразования яичка	C62	4	C62.9	1	25,0
Злокачественные новообразования других мужских половых органов	C63	1	C63.9		
Злокачественные новообразования мочевого пузыря	C67	92	C67.9	16	17,4
Злокачественные новообразования других мочевых органов	C68		C68.9		
Злокачественные новообразования мозговых оболочек	C70	4	C70.9		
Злокачественные новообразования головного мозга	C71	78	C71.9	5	6,4
Злокач. новообразования спинного мозга, черепных нервов и ЦНС	C72	3	C72.9		
Злокачественные новообразования надпочечника	C74	5	C74.9		
Злокачественные новообразования других эндокринных желез	C75	2	C75.9		
Злокачественные новообразования др. и неточ. обознач. локализаций	C76-C80	32	C76-80.X	32	100,0
Лимфогранулематоз	C81	7	C81.9		
Фолликулярная лимфома неуточненная	C82	7	C82.9	2	28,6
Диффузная лимфома неуточненная	C83	27	C83.9	3	11,1

Заболевания, состояния	Коды по МКБ-10	Кол-во	В том числе неуточненные		
			Код	Кол-во	в %
Лимфома неуточненного типа	C85	18	C85.9	3	16,7
Злокачественные иммунопролиферативные болезни	C88	1	C88.9		
Лимфолейкоз	C91	41	C91.9	1	2,4
Миелолейкоз	C92	32	C92.9		
Моноцитарный лейкоз	C93	1	C93.9		
Лейкоз неуточненный	C95	13	C95.0-9	13	100,0
Злокачественные новообразования лимфоидной, кров. и родств.тканей	C96	1	C96.9		
Новообразования in situ	D00-D09	1	D01.9, D02.4, D03.9, D04.9, D05.9, D06.9, D07.9, D09.9	1	100,0
Доброкачественные новообразования рта и глотки	D10		D10.9		
Доброкачественные новообразования слюнных желез	D11		D11.9		
Доброкачественные новообразования органов пищеварения	D13	1	D13.9		
Доброкачественные новообразования уха и органов дыхания	D14		D14.4		
Доброкачественные новообразования органов грудной клетки	D15		D15.9		
Доброкачественные новообразования костей	D16		D16.9		
Доброкачественные новообразования жировой ткани	D17		D17.9		
Доброкачественные новообразования мезотелиальной ткани	D19		D19.9		
Доброкачественные новообразования соединительной и др. мягких тканей	D21		D21.9		
Меланоформный невус	D22		D22.9		
Другие доброкачественные новообразования кожи	D23		D23.9		
Лейомиома матки	D25	3	D25.9		
Другие доброкачественные новообразования матки	D26		D26.9		
Доброкачественные новообразования женских половых органов	D28		D28.9		
Доброкачественные новообразования мужских половых органов	D29	2	D29.9		
Доброкачественные новообразования мочевых органов	D30	1	D30.9		
Доброкачественные новообразования глаза	D31		D31.9		
Доброкачественные новообразования оболочек мозга	D32	7	D32.9	2	28,6
Доброкачественные новообразования головного мозга и ЦНС	D33	17	D33.9		
Доброкачественные новообразования эндокринных желез	D35	1	D35.9		

Заболевания, состояния	Коды по МКБ-10	Кол-во	В том числе неуточненные		
			Код	Кол-во	в %
Доброкачественные новообразования др. и неуточ.локализаций	D36		D36.9		
Новообразования неопределенного или неизвестного характера	D37-D48	30	D37-48.9	30	100,0
ИТОГО	C00-C48	3847		339	8,8

Смертность населения Тульской области с 01.01.2017 по 31.12.2017

Номер по кр. номенклатуре	Причина смерти	Полных лет																		ВСЕГО	Дети	Трудосп. возр.	Старше трудосп.		
		0-4	5-9	10-14	15-17	18-24	25-29	30-34	35-39	40-44	45-49	50-54	55-59	60-64	65-69	70-74	75-79	80-84	85-89					90 и более	Неизв.
1-53	КЛАСС I. Некоторые инфекционные и паразитарные болезни (A00-A99, B00-B99)	6	1			2	10	37	45	42	18	17	16	12	4	4	3	2	1			220	7	183	30
1	Холера (A00)																								
2	Брюшной тиф (A01.0)																								
3	Паратифы (A01.1, A01.2, A01.3, A01.4)																								
4	Другие сальмонеллезные инфекции (A02)																								
5	Шигеллез (A03)																								
6	Пищевые отравления (бактериальные) исключая сальмонеллез (A05)																								
7	Кишечные инфекции, вызванные другими возбудителями, включая амебиоз и другие протозойные кишечные болезни (A04, A06-A08)	1																				1	1		
8	Другой гастроэнтерит и колит инфекционного и неуточненного происхождения (A09)	1				1											1					3	1	1	1
9	Туберкулез органов дыхания, подтвержденный бактериологически и гистологически (A15)						1	2	6	4	4	5	6	6	1	3	1	1	1			41		27	14
10	Туберкулез органов дыхания, не подтвержденный бактериологически гистологически (A16)											1		1								2		1	1
11	Другие формы туберкулеза (A17-A19, B90)						1	2	1	2	4					1						11		10	1
12	Чума (A20)																								
13	Сибирская язва (A22)																								
14	Бруцеллез (A23)																								
15	Лепра (A30)																								

111	Эпилепсия (G40, G41)					2		2		3			1		1			1		1			11		7	4
112	Церебральный паралич (G80)	2	1	3	1	4		2	2														15	7	8	
113	Дегенерация нервной системы, вызванная алкоголем (G31.2)					1	3	2	2	7	12	8	15	17	9	4	4				1		85		48	37
114	Токсическая энцефалопатия (G92)								1	2			2	1	1	1			1	1			10		5	5
115	Алкогольная полиневропатия (G62.1)																									
116	Алкогольная миопатия (G72.1)																									
117	Прочие нарушения нервной системы (G10-G12, G14, G23-G25, G31.0,1,8,9, G36, G37, G43-G45, G47, G50- G61, G62.0,2-9, G63-G71, G72.0,2-9, G81-G91, G93-G98)	4	1	1	1	2	1	4	6	5	7	9	27	65	102	77	303	393	581	410			1999	7	42	1950
118	КЛАСС VII. Болезни глаза и его придаточного аппарата (H00-H57, H59)												1										1		1	
119-120	КЛАСС VIII. Болезни уха и сосцевидного отростка (H60-H93, H95)							2					2		2	1	2						9		3	6
119	Средний отит (H65-H66)							2					2		2	1	2						9		3	6
120	Другие болезни уха и сосцевидного отростка (H60-H62, H70-H93, H95)																									
121-155	КЛАСС IX. Болезни системы кровообращения (I00-I99)	3				5	18	58	120	172	246	370	680	913	1126	773	1891	1835	1908	1073	6	11197	3	1496	9692	
121	Острая ревматическая лихорадка (I00-I02)																									
122	Хронические ревматические болезни сердца (I05-I09)							1		1	3	2	2	5	5	1	17	8	1				46		8	38
123	Гипертоническая болезнь с преимущественным поражением сердца (I11)														1	1		2	4	1			9			9
124	Гипертоническая болезнь с преимущественным поражением почек (I12)																									
125	Гипертоническая болезнь с преимущественным поражением сердца и почек (I13)														2								2			2
126	Другие формы гипертензии (I10)																									
127	Острый инфаркт миокарда (I21)					1	1		3	8	20	27	44	73	38	74	62	58	19				428		56	372
128	Повторный инфаркт миокарда						1			2	6	9	8	12	18	27	18	13	6				120		17	103

167	Астма (J45-J46)										2	3			1	1	1	1					9		2	7	
168	Бронхоэктазия (J47)																1									1	
169	Пневмокозиозы и другие болезни легкого, вызванные внешними агентами (J60-J70)																										
170	Другие респираторные болезни, поражающие главным образом интерстициальную ткань (острый отек легкого, эозинофильная астма, пневмония Леффлера, диффузный и идеопатической легочный фиброз, интерстициальная пневмония без других указаний) (J80-J84)							1				1	1		5	2	4						1		15	1	14
171	Гнойные и некротические состояния нижних дыхательных путей (абсцесс легкого и средостения, гангрена и некроз легкого, абсцесс легкого с пневмонией, эмпиема) (J85-J86)								4	2	5	6	2	10	3	6	4	3	6	5	1			57		28	29
172	Другие болезни органов дыхания (J30-J39, J90-J99)										1	1	4	1					2	3				12		5	7
173-191	КЛАСС XI. Болезни органов пищеварения (K00-K93)																										
173	Язва желудка (K25)																										
174	Язва двенадцатиперстной кишки (K26)																										
175	Пептическая язва, неуточненной локализации (K27)																										
176	Алкогольный гастрит (K29.2)																										
177	Другие гастриты и доудениты (K29.0,1,3-9)																										
178	Болезни червеобразного отростка (аппендикса) (K35-K38)																										
179	Грыжи (K40-K46)																										
180	Неинфекционные энтериты и колиты (K50-K52)																										
181	Паралитический илеус и непроходимость кишечника без грыжи (K56)																										

198-206	КЛАСС XIV. Болезни мочеполовой системы (N00-N99)	1							3	1	9	4	8	23	34	42	27	61	51	38	23		325	1	33	291
198	Острый и быстро прогрессирующий нефритический синдром (острые: нефрит, гломерунефрит, гломерулярная болезнь) (N00-N01)										1												1		1	
199	Хронический нефритический синдром (хронические: гломерулярная болезнь, гломерунефрит, нефрит) (N03)										1	1	2				1	2	2		3		12		4	8
200	Другие гломерулярные болезни (нефротический синдром, наследственная нефропатия, нефритический синдром неуточненный) (N02, N04, N05-N08)																			1			1			1
201	Острый тубулоинтерстициальный нефрит (острые: инфекционный интерстициальный нефрит, пиелит, пиелонефрит) (N10)								2		2			2	6	3	3	6	8	8	2		42		5	37
202	Другие тубулоинтерстициальные болезни почек (N11-N15)	1							1	1	3	1	6	10	18	28	13	32	33	16	13		176	1	16	159
203	Мочекаменная болезнь (N20-N23)													6	9	9	5	9	3	7	1		49		2	47
204	Другие болезни мочевыделительной системы (N17-N19, N25-N39)											1		5			2				1		9		2	7
205	Гиперплазия предстательной железы (N40)														1	2	3	11	5	5	2		29			29
206	Другие болезни половых органов (N41-N99)										2	1						1		1	1		6		3	3
207-220	КЛАСС XV. Осложнения беременности, родов и послеродового периода (O00-O99)								1		1												2		2	
207	Внематочная беременность (O00)																									
208	Медицинский аборт (O04, O07)																									
209	Аборты, начатые и начавшиеся вне лечебного учреждения и неустановленного характера (O01-O03, O05, O06, O08)																									

225	Другие респираторные состояния у новорожденного (P24-P28)	4																		4	4			
226	Бактериальный сепсис новорожденного (P36)																							
227	Омфалит новорожденного с умеренным кровотечением или без него (P38)																							
228	Геморрагические нарушения плода и новорожденного (P50-P54)	4																			4	4		
229	Гемолитическая болезнь и другие виды желтух (P55-P61)																							
230	Преходящие эндокринные нарушения и нарушения обмена веществ, специфичные для плода и новорожденного (P70-P74)	1																			1	1		
231	Остальные перинатальные состояния (P29, P35, P37, P39, P75-P96, P05-P08)	25																			25	25		
232-241	КЛАСС XVII. Врожденные аномалии (пороки развития), деформации и хромосомные нарушения (Q00-Q99)	15	2	1	1	1	2		4	1	3	5	4	1	4	1					45	19	11	15
232	Врожденная гидроцефалия и spina bifida (Q03, Q05)				1																1		1	
233	Другие врожденные аномалии развития нервной системы (Q00-Q02, Q04, Q06-Q07)	2	2																		4	4		
234	Врожденные аномалии развития сердца (Q20-Q24)	2				2		2	2	1	1			2							12	2	6	4
235	Другие врожденные аномалии развития системы кровообращения (Q25-Q28)	3						1													4	3	1	
236	Врожденные пороки развития органов дыхания (Q30-Q34)																							
237	Врожденные аномалии развития органов пищеварения (Q35-Q45)	1													1						2	1		1
238	Врожденные аномалии развития мочевыделительной системы (Q60-Q64)							1	1		3	3	1	2							11		2	9
239	Синдром Дауна и другие хромосомные аномалии (Q90-Q99)	1	1	1						1	1										5	3	1	1

255	Все другие и неуточненные травмы и другие последствия воздействия внешних факторов (Т00-Т14, Т66-Т98)	2	1	4	2	25	36	34	36	42	39	29	37	44	34	15	21	11	8	1	5	426	9	275	137
256-305	КЛАСС XX. Внешние причины смертности (V01-V99, W00-W99, X00-X99, Y00-Y98)	11	2	10	10	84	128	134	175	198	165	166	187	161	137	63	93	46	38	14	13	1835	33	1202	587
256	Пешеход, пострадавший в результате дорожного транспортного случая (кроме железнодорожного) (V01.1, V02.1, V03.1, V04.1, V09.2-3, V83.2, V84.2, V85.2, V86.2)			1		7	8	7	10	15	10	4	8	7	6	8	6	3		1		101	1	66	34
257	Велосипедист (любой), мотоциклист (любой) и лицо, находящееся в трехколесном транспортном средстве, пострадавшие в результате дорожного транспортного случая (V10-V18 (.3-.9), V19.4-.9, V20-V28 (.3-.9), V29-V39 (.4-.9))			1	1	3	4	2	1	3	1											18	2	14	2
258	Лицо, находившееся в автотранспортном средстве, пострадавшее в результате дорожного транспортного случая (V40-V79 (.4-.9))	4	1	1	3	18	16	12	25	12	17	12	20	16	7	5	3	1				173	9	126	38
259	Пешеход, пострадавший в результате недорожного транспортного случая (кроме железнодорожного) (V01.0, V02.0, V03.0, V04.0, V09.0, V09.1, V83.7, V84.7, V85.7, V86.7)	1						1					2		2							6	1	3	2
260	Велосипедист (любой), мотоциклист (любой) и лицо, находящееся в трехколесном транспортном средстве, пострадавшие в результате недорожного транспортного случая (V10-V28 (.0-.2), V29-V39 (.0-.3))																								

273	Случайное утопление и погружение в воду в результате падения в искусственный водоем (W66, W68)							1													1		1			
274	Случайное утопление и погружение в воду во время нахождения в естественном водоеме (W69)		1	1				2	3	2	2		1			2						14	2	10	2	
275	Случайное утопление и погружение в воду в результате падения в естественный водоем (W70)									1				2	1							4		3	1	
276	Другие случайные утопления (уточненные и неуточненные) (W73-W74)	1						6	2	1		1	1	3	2	2	1		1	1	2		24	1	16	7
277	Случайное удушение (W75-W84)	1		1	1	1	2	3	2	3	3	7	9	10	16	6	10	6	2	3		86	3	30	53	
278	Случайные несчастные случаи, вызванные воздействием дымом, огнем и пламенем (X00-X09)					1	2			1	4	2	1	1	3	3	5	1		3		27		11	16	
279	Случайное отравление (воздействие) алкоголем (X45)					4	16	21	40	41	36	45	64	43	26	9	10	2			4	361		255	102	
280	Случайное отравление и воздействие медикаментами (X40, X41, X43, X44)												1									1		1		
281	Случайное отравление и воздействие наркотиками и психодислептиками [галлюциногенами], не классифицированное в других рубриках (X42)						2	3	5	4	2	1										17		17		
282	Прочие случайные отравления (X46-X49)			1			2	2	7	10	8	10	6	11	6	1	11	6	6			87	1	44	42	
283	Преднамеренное самоотравление и воздействие алкоголем (X65)																									
284	Другие преднамеренные самоповреждения (включая самоубийство) (X60-X64, X66-X84)					13	27	16	22	26	19	13	15	14	9	9	16	8	7	1		215		148	67	
285	Убийство (нападение, насилие) (X85-Y09)			1	2	9	12	18	13	13	12	12	4	5	1						3	105	1	88	13	
286	Отравление и воздействие медикаментами с неопределенными намерениями					1		2	1	2	3					1	1					11		9	2	

257	Велосипедист (любой), мотоциклист (любой) и лицо, находящееся в трехколесном транспортном средстве, пострадавшие в результате дорожного транспортного случая (V10-V18 (.3-.9), V19.4-.9, V20-V28 (.3-.9), V29-V39 (.4-.9))			1	1	3	4	2	1	3	1								1	1		18	2	14	2
258	Лицо, находившееся в автотранспортном средстве, пострадавшее в результате дорожного транспортного случая (V40-V79 (.4-.9))	4	1	1	3	18	16	12	25	12	17	12	20	16	7	5	3	1				173	9	126	38
	ВСЕГО	4	1	3	4	28	28	21	36	30	28	16	28	23	13	13	9	5	1	1		292	12	206	74
в) Всех видов транспортные несчастные случаи																									
256-268	Транспортные несчастные случаи (V00-V99)	5	1	4	7	31	28	24	38	31	28	17	32	23	16	15	11	5	1	1	1	319	17	220	81
296	Авария моторного транспортного средства с неопределенными намерениями (Y32)																								
	ВСЕГО	5	1	4	7	31	28	24	38	31	28	17	32	23	16	15	11	5	1	1	1	319	17	220	81
г) Смерть от неизвестных причин																									
244	Смерть по неустановленным причинам (R96-R99)			1		2	8	13	21	38	33	46	44	54	54	19	45	28	18	7	20	451	1	195	235
303	Воздействие факторов, не указанных в других рубриках (X58-X59, Y87.2, Y89.9)							1			1											2		2	
297	Уточненные и неуточненные повреждения с неопределенными намерениями (Y33-Y34)						1	5		2	2	2	2	3	3	2	5	1	1			29		14	15
	ВСЕГО			1		2	9	19	21	40	36	48	46	57	57	21	50	29	19	7	20	482	1	211	250

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ



СВИДЕТЕЛЬСТВО

о государственной регистрации программы для ЭВМ

№ 2010612611

MEDSS

Правообладатель(ли): **Вайсман Давид Шуневич (RU)**

Автор(ы): **Вайсман Давид Шуневич, Никитин Сергей Владимирович, Хромушин Виктор Александрович (RU)**

Заявка № 2010610801

Дата поступления 25 февраля 2010 г.

Зарегистрировано в Реестре программ для ЭВМ
15 апреля 2010 г.



Руководитель Федеральной службы по интеллектуальной
собственности, патентам и товарным знакам

Б.П. Симонов

Субъекты Российской Федерации	Смертность в 2016 году, на 100 тысяч населения соответствующего возраста, от:								
	транспортных несчастных случаев			случайного отравления (воздействия) алкоголем			преднамеренных самоповреждений (самоубийств)		
	в возрасте 0-17 лет	трудоспособного возраста	старше трудоспособного возраста	в возрасте 0-17 лет	трудоспособного возраста	старше трудоспособного возраста	в возрасте 0-17 лет	трудоспособного возраста	старше трудоспособного возраста
РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ	3,5	19,5	12,0	0,0	12,1	10,5	1,4	20,4	15,9
Центральный федеральный округ	3,9	18,8	12,2	0,0	14,3	9,7	0,9	13,6	12,5
Белгородская область	2,8	20,5	11,7	-	7,3	3,8	1,1	19,6	17,7
Брянская область	4,0	20,6	11,5	-	14,4	5,7	3,1	20,3	13,0
Владимирская область	6,0	29,5	17,5	-	19,8	13,0	0,8	27,2	19,5
Воронежская область	7,3	25,3	12,4	-	25,7	14,4	0,8	18,1	13,3
Ивановская область	2,7	15,1	7,9	-	22,1	15,5	1,6	27,0	22,4
Калужская область	3,9	25,1	19,4	-	22,1	12,9	1,1	18,3	15,8
Костромская область	2,3	12,7	7,9	-	27,9	23,6	2,3	31,0	25,9
Курская область	2,9	25,4	13,4	-	8,7	5,1	1,0	10,3	7,3
Липецкая область	3,8	24,6	15,0	-	25,8	11,9	1,9	19,8	16,2
Московская область	3,7	20,6	16,5	0,1	15,8	12,6	1,0	15,7	16,3
Орловская область	4,4	22,9	13,9	-	16,2	7,4	0,0	15,7	13,0
Рязанская область	5,2	26,3	11,4	-	13,1	12,5	0,0	7,6	6,0
Смоленская область	4,3	23,2	11,0	-	25,0	23,0	0,6	22,6	19,6
Тамбовская область	4,6	27,1	12,9	-	14,8	6,8	1,2	16,2	18,7
Тверская область	5,1	30,8	14,7	0,4	17,4	10,7	1,3	27,1	25,8
Тульская область	7,4	23,2	13,3	-	30,8	24,8	0,8	17,4	15,9
Ярославская область	5,6	22,8	14,5	-	26,8	24,3	0,9	14,8	11,5
Город Москва	2,5	10,1	8,3	-	4,8	1,7	0,4	3,8	4,4
Северо-Западный федеральный округ	3,0	17,6	12,6	0,1	16,0	14,9	0,9	19,5	16,1
Республика Карелия	3,2	24,9	10,3	-	8,6	8,5	1,6	22,9	9,7
Республика Коми	4,3	19,8	6,0	-	28,6	40,3	3,2	42,1	30,5
Архангельская область	2,9	20,9	15,1	-	28,1	28,4	1,7	40,3	32,5
Ненецкий автономный округ	0,0	19,6	0,0	-	11,8	-	-	62,8	0,0
Архангельская область без автономии	3,1	20,9	15,5	-	28,7	29,2	1,8	39,4	33,3
Вологодская область	2,9	16,3	8,5	-	18,7	10,2	0,4	24,6	23,0
Калининградская область	5,4	21,6	18,1	-	23,6	16,4	1,6	23,2	15,6
Ленинградская область	5,1	30,8	17,8	-	23,8	23,7	0,7	21,4	18,4
Мурманская область	0,7	11,6	11,0	-	3,5	3,1	-	6,6	4,9
Новгородская область	5,2	34,8	26,5	-	29,0	15,2	1,7	27,5	17,5
Псковская область	5,2	29,0	16,5	1,7	21,0	12,8	-	32,4	24,5
Город Санкт-Петербург	1,3	8,5	9,2	-	7,7	8,7	0,4	8,4	9,2
Южный федеральный округ	3,6	22,0	12,3	0,0	4,1	2,5	1,0	13,0	11,3
Республика Адыгея	2,1	31,7	15,8	-	17,4	15,0	3,2	20,6	22,9
Республика Калмыкия	3,0	35,0	10,4	-	0,0	0,0	3,0	31,3	15,6
Республика Крым	5,2	26,4	13,9	-	13,5	7,6	2,7	20,8	19,6
Краснодарский край	3,9	26,2	15,2	-	3,5	1,9	0,8	14,6	12,6

Астраханская область	1,3	16,1	6,3	-	0,0	0,0	0,0	0,5	0,0
Волгоградская область	4,4	19,2	12,4	-	3,3	1,8	0,8	12,2	9,6
Ростовская область	2,4	15,7	9,0	-	1,2	0,9	0,6	8,3	8,1
Город Севастополь	9,3	23,8	12,2	-	2,5	-	-	20,1	9,6
Северо-Кавказский федеральный округ	3,3	20,0	14,6	0,0	0,9	1,2	0,5	6,5	6,9
Республика Дагестан	2,9	21,3	18,8	0,1	0,6	1,3	0,5	2,6	2,5
Республика Ингушетия	4,4	12,9	7,2	-	0,4	-	-	0,4	-
Кабардино-Балкарская Республика	1,0	10,6	6,0	-	2,9	1,8	0,5	7,6	9,0
Карачаево-Черкесская Республика	4,7	31,0	13,1	-	0,7	1,0	0,9	11,1	7,1
Республика Северная Осетия-Алания	3,7	20,9	17,0	-	1,3	0,6	-	4,0	2,5
Чеченская Республика	4,5	17,7	12,3	-	-	-	0,2	1,1	0,7
Ставропольский край	3,1	21,8	15,0	-	0,9	1,5	1,0	14,3	11,8
Приволжский федеральный округ	3,4	20,0	11,6	0,0	13,4	11,7	1,5	25,5	18,9
Республика Башкортостан	2,8	19,7	10,8	-	5,1	2,7	2,4	38,3	27,6
Республика Марий Эл	6,2	21,5	11,9	-	28,0	22,7	1,4	20,0	14,9
Республика Мордовия	6,6	27,3	10,6	-	7,7	6,0	2,2	22,4	22,6
Республика Татарстан	2,2	16,7	10,9	0,1	5,4	3,2	0,7	16,8	14,2
Удмуртская Республика	3,6	19,1	12,7	-	20,9	18,0	3,6	50,0	41,5
Чувашская Республика	5,5	24,7	13,0	-	13,6	16,1	0,4	8,4	7,7
Пермский край	4,3	21,0	9,6	-	24,5	35,4	3,1	44,6	24,4
Кировская область	2,0	19,6	12,0	-	30,0	23,2	0,4	40,0	37,1
Нижегородская область	3,4	19,6	13,5	-	15,0	7,5	-	15,6	10,3
Оренбургская область	3,5	22,9	13,4	-	2,3	0,8	2,1	40,0	26,0
Пензенская область	2,1	25,4	16,3	-	32,0	24,8	0,9	25,0	21,4
Самарская область	2,5	17,9	10,0	-	6,5	5,8	0,3	5,4	3,8
Саратовская область	3,7	20,5	11,5	-	13,6	12,5	1,8	23,0	21,1
Ульяновская область	4,5	15,3	9,4	-	22,7	16,3	0,4	9,9	6,3
Уральский федеральный округ	3,4	18,0	10,4	0,0	13,4	16,2	1,8	26,5	20,2
Курганская область	3,9	28,3	15,7	-	26,3	23,5	3,3	52,2	33,0
Свердловская область	3,4	15,0	9,7	-	15,0	14,3	1,5	21,5	21,0
Тюменская область	3,2	21,6	11,6	-	7,1	12,3	1,7	20,5	9,6
Ханты-Мансийский автономный округ	3,4	19,8	13,2	-	3,3	3,0	1,0	10,5	3,8
Ямало-Ненецкий автономный округ	2,1	23,3	16,1	-	6,8	14,3	2,1	30,2	10,8
Тюменская область без автономий	3,3	23,1	9,7	-	11,7	19,0	2,4	28,5	13,8
Челябинская область	3,6	15,0	9,0	-	15,7	19,2	2,1	33,5	22,9
Сибирский федеральный округ	3,6	20,3	11,9	0,1	15,8	15,5	2,7	34,6	24,1
Республика Алтай	1,5	31,6	7,9	-	15,4	18,4	7,6	61,4	23,6
Республика Бурятия	1,9	24,5	18,3	-	27,7	28,8	10,5	66,8	39,8
Республика Тыва	6,8	56,9	43,0	-	27,0	74,6	2,6	16,1	8,6
Республика Хакасия	2,4	25,7	17,2	-	13,3	19,7	3,2	46,0	22,1
Алтайский край	3,9	15,4	8,2	-	10,8	10,7	1,8	38,6	29,0
Забайкальский край	3,4	29,2	12,6	0,4	18,0	25,6	6,3	56,4	32,2
Красноярский край	4,8	23,0	12,3	-	8,4	7,0	1,5	23,3	17,8

Иркутская область	4,1	24,2	14,9	-	11,3	7,7	0,7	32,5	24,6
Кемеровская область	2,8	17,3	11,9	0,3	25,2	19,6	1,9	39,2	28,2
Новосибирская область	4,0	17,1	10,8	-	15,1	17,2	2,4	28,1	22,7
Омская область	3,2	15,9	9,9	-	22,5	21,7	2,2	30,9	19,6
Томская область	2,7	11,0	7,9	-	8,3	7,9	1,4	18,2	12,5
Дальневосточный федеральный округ	3,4	20,1	9,2	0,0	8,1	7,2	2,7	26,9	15,9
Республика Саха (Якутия)	3,1	15,3	7,8	-	12,1	12,9	3,4	45,5	16,8
Камчатский край	7,8	34,0	12,7	-	2,1	1,6	3,1	7,2	7,9
Приморский край	2,7	18,3	10,5	-	7,3	4,5	2,7	28,6	20,0
Хабаровский край	4,5	17,3	10,0	-	1,1	0,7	0,8	3,7	0,3
Амурская область	1,7	21,2	7,8	-	22,5	24,4	3,9	48,3	35,0
Магаданская область	0,0	27,1	6,7	-	3,4	3,3	-	10,1	6,7
Сахалинская область	5,9	30,7	5,4	-	-	-	3,0	12,4	10,7
Еврейская автономная область	2,7	24,5	8,2	-	21,3	21,7	-	61,7	35,3
Чукотский автономный округ	0,0	9,4	0,0	-	12,6	-	23,7	91,2	-

Обозначения:

- явление отсутствует

... данных не имеется

0,0 значение показателя меньше единицы измерения