



Российская Академия Наук

РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК

**ИНСТИТУТ ПРОБЛЕМ
БЕЗОПАСНОГО РАЗВИТИЯ
АТОМНОЙ ЭНЕРГЕТИКИ**



RUSSIAN ACADEMY OF SCIENCES

**NUCLEAR SAFETY
INSTITUTE**

Препринт ИБРАЭ № IBRAE-2012-03

Preprint IBRAE-2012-03

Е.М. Мелихова, И.Е. Бархударова

**МЕТОДИЧЕСКИЕ ВОПРОСЫ ОЦЕНКИ
ДЕМОГРАФИЧЕСКОЙ СИТУАЦИИ НА
РАДИАЦИОННО-ЗАГРЯЗНЕННЫХ
ТЕРРИТОРИЯХ
(НА ПРИМЕРЕ БРЯНСКОЙ ОБЛАСТИ)**

Москва
2012

Moscow
2012

Мелихова Е.М., Бархударова И.Е. МЕТОДИЧЕСКИЕ ВОПРОСЫ ОЦЕНКИ ДЕМОГРАФИЧЕСКОЙ СИТУАЦИИ НА РАДИАЦИОННО-ЗАГРЯЗНЕННЫХ ТЕРРИТОРИЯХ (НА ПРИМЕРЕ БРЯНСКОЙ ОБЛАСТИ). Препринт ИБРАЭ №ИВРАЕ-2012-03. Москва: ИБРАЭ РАН, 2012. — 33 с. — Библиогр.: 47 назв. — 102 экз.

Аннотация

Для оценки текущей демографической ситуации и долгосрочных трендов на радиоактивно-загрязненных территориях важен корректный выбор регионов сравнения и учет качества статистической информации. Обзор медико-демографической литературы показал, что погрешности областных показателей естественного движения населения не являются пренебрежимо малыми. На примере Брянской области проведена оценка снизу относительных погрешностей основных демографических показателей, обоснован выбор территорий сравнения и предложен метод последовательного учета статистических ошибок при проведении сравнительного анализа. Анализ естественного движения населения в Брянской области показал, что демографическое развитие области после аварии на ЧАЭС в целом шло в русле общих для округа тенденций. Вопреки распространенному мнению, Брянская область никогда не была в числе аутсайдеров. В ее развитии не было ни особого прогресса, ни регресса по отношению к типичным для Центрального округа середнякам. Показано, что противоречия этому выводу интерпретации демографической ситуации в Брянской области являются закономерным результатом методических ошибок в процедуре проведения анализа.

©ИБРАЭ РАН, 2012

Melikhova E.M., Barkhudarova I.E. METHODOICAL ASPECTS OF EVALUATING LONG-TERM POPULATION DEVELOPMENT IN CONTAMINATED TERRITORIES (BY EXAMPLE OF THE BRYANSK REGION). Preprint № IBRAE-2012-03. Moscow: Nuclear Safety Institute of the Russian Academy of Sciences (IBRAE RAN), 2012. 33 p.

Abstract

Evaluation of current demographic situation and long-term trends of population development in radiation contaminated territories requires proper choice of reference regions and consistent accounting for statistical errors. Review of last decade publications considering quality of vital statistics in Russia at national and regional levels provided us with basic information for estimation of statistical errors of different demographic indices in Central Russia regions. The errors were not omissible, and the Bryansk Region was taken as an example to get low-bound-estimates of the errors, validate reference regions selection and demonstrate the effect of consistent accounting for statistical errors in comparative analysis. It was shown that after Chernobyl accident demographic development of the Bryansk Region followed the general tendencies of the Central District (excluding the capital city). Against prevailing opinion, the Bryansk Region has never been among outsiders. It has neither progress, no regress in comparison with the typical middling regions of the Central District. A number of publications were analyzed to demonstrate typical mistakes in methods that lead to wrong interpretations of the Bryansk Region demographic situation.

©Nuclear Safety Institute, 2012

МЕТОДИЧЕСКИЕ ВОПРОСЫ ОЦЕНКИ ДЕМОГРАФИЧЕСКОЙ СИТУАЦИИ НА РАДИАЦИОННО- ЗАГРЯЗНЕННЫХ ТЕРРИТОРИЯХ (НА ПРИМЕРЕ БРЯНСКОЙ ОБЛАСТИ)

М.Е. Мелихова, И.Е. Бархударова

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ НАУКИ ИНСТИТУТ
ПРОБЛЕМ БЕЗОПАСНОГО РАЗВИТИЯ АТОМНОЙ ЭНЕРГЕТИКИ РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ
НАУК

113191, Москва, ул. Б. Тульская, 52

тел.: (495) 544-51-67, факс: (495) 544-51-67, эл. почта: e_mel@ibrae.ac.ru

Содержание

Введение.....	4
Источники и качество данных о населении.....	4
Ошибки в определении численности населения.....	5
Качество регистрации демографических событий.....	6
Ошибки в расчетах интенсивных показателей.....	7
Экспертная оценка погрешностей для Брянской области.....	7
Выбор территорий сравнения.....	8
Методы сравнения динамических рядов.....	10
Анализ демографического развития Брянской области.....	10
Основные результаты.....	10
Обсуждение.....	24
Анализ типичных методических ошибок.....	26
Выводы.....	29
Благодарности.....	30
Список литературы.....	30

Введение

Принятая в октябре 2007 года концепция демографической политики Российской Федерации констатирует, что современная демографическая ситуация в стране в значительной степени обусловлена социально-экономическими процессами, происходившими в XX веке, и требует незамедлительного реагирования с целью преодоления негативных депопуляционных процессов [1]. Негативные процессы наблюдаются во многих областях Центрального федерального округа, в том числе в четырех областях (Брянская, Калужская, Орловская и Тульская), в наибольшей степени (в России) подвергшихся радиоактивному загрязнению в результате аварии на Чернобыльской АЭС.

После аварии в наиболее загрязненных районах были предприняты сначала экстренные, а потом и долгосрочные меры по ограничению облучения жителей и обеспечению их социальной защиты. Например, в Брянской области, где уровни загрязнения были самыми высокими, защитные меры в той или иной степени затрагивали ~ 30% населения [2].

За прошедшие после аварии четверть века медико-демографическая ситуация в загрязненных областях анализировалась и радиологами и демографами. Анализ проводился с разными целями, на разных, чаще непродолжительных временных интервалах, и результаты интерпретировались по-разному. В то же время, известно, что процессы естественного самовоспроизводства населения инерционны и «счет времени в демографии зачастую правильнее вести не по годам, а по поколениям» [3]. Теперь можно посмотреть на долговременные тенденции естественного движения населения в центральной России, сравнить загрязненные области с регионами, где практически не было радиоактивных выпадений. При этом необходимо учитывать, что интерпретация результатов сравнительного анализа принципиально зависит от выбора территорий сравнения и от качества статистической информации.

В настоящей работе подробно рассматриваются проблемы оценки статистических ошибок основных медико-демографических показателей, вопросы корректного выбора референтных регионов и методы ранжирования территорий по динамическим рядам при разных уровнях погрешностей. С использованием этих методов проводится анализ доступной демографической статистики по Брянской области за послеаварийный период. По результатам делается вывод о том, что естественное движение населения в Брянской области определяется общими для ЦФО закономерностями, и не имеет специфических отклонений, которые можно было бы отнести за счет негативного влияния аварии на ЧАЭС. В заключение рассматриваются типичные методические ошибки, из-за которых в некоторых публикациях делаются неверные выводы относительно демографического состояния Брянской области.

Источники и качество данных о населении

Демография, как известно, изучает естественное воспроизводство населения. К основным демографическим процессам относятся рождаемость, смертность, брачность и разводимость. Социальная гигиена изучает здоровье населения и рассматривает процессы рождаемости и смертности в их соотношении с заболеваемостью и состоянием здравоохранения. В данной работе мы будем рассматривать показатели рождаемости и смертности и их производные, которые представляют интерес для обеих наук. Поскольку речь идет о радиационно-загрязненных территориях, рассматривая смертность по причинам, будем в первую очередь интересоваться радиационно-зависимыми причинами смерти — новообразованиями и врожденными пороками развития у детей до 1 года.

Качество официальной информации зависит от способа ее получения, поэтому напомним, что основные сведения о населении собираются в ходе переписей, проводимых раз в 10 лет. Кроме того, ведется текущий учет демографических событий (рождений, смертей, браков и разводов) и выборочные / специальные обследования. В качестве примера выборочного обследования можно назвать микропереписи населения в 1985 и в 1994 гг., проводившиеся по 5%-ной выборке из числа переписных участков переписи 1989 г. Выборочные обследования не так дороги и сложны как переписи, но тоже требуют многочисленного персонала и средств, поэтому чаще проводятся специальные обследования по узкой теме, не претендующие на представительность [3].

Сведения о населении всей страны и ее регионов публикуются в официальных отчетах федеральной службы государственной статистики (Росстат / Госкомстат) и ее территориальных органов. Отчеты дос-

тупны в виде демографических сборников и Центральной базы статистических данных (ЦБСД) на официальном сайте Росстата www.gks.ru. Центральная база не включает данные по регионам за советский период. В демографических сборниках прежних лет данные до 1990 года есть, но их мало, поскольку сведения о региональной статистике народонаселения вплоть до переписи 1989 года были закрытыми и практически не публиковались [4, 5]. Некоторые сведения по Брянской области за годы до аварии были предоставлены нам по специальному запросу из Брянскстата.

Общеизвестно, что переписи населения, система регистрации актов гражданского состояния и текущий учет населения несвободны от ошибок наблюдения. Согласно рекомендациям ООН, национальные организации, поставляющие в эту организацию демографические данные, должны «оценивать их качество и принимать надлежащие меры для информирования пользователей о результатах проведенной оценки, поскольку без этой информации пользователи могут делать из этих данных неправильные выводы» [6]. Росстат не публикует оценок погрешностей демографических показателей, ограничиваясь утверждением: «международная экспертиза признала статистические данные Федеральной службы государственной статистики надежными» [7]. Но некоторое представление о точности демографических данных мы можем получить из периодической литературы.

Ошибки в определении численности населения

Ошибки статистического наблюдения обычно делят на ошибки репрезентативности (ошибки выборки) и ошибки регистрации. На практике, даже при хорошо организованной переписи, невозможно охватить все единицы изучаемой (генеральной) совокупности, ошибка выборки – это расхождение между характеристиками выборочной и генеральной совокупности. Ошибки регистрации возникают из-за неправильного установления фактов в процессе наблюдения или из-за неправильной их записи.

Ошибки выборки для общероссийских и областных показателей не публикуются Росстатом, по видимому, из-за их малости. Однако эти не всегда так. Например, для областного коэффициента младенческой смертности ошибка выборки может быть довольно существенной из-за малочисленности случаев смерти детей до 1 года (см. далее).

Корректная оценка ошибок регистрации — специальная задача, технически сложная, трудоемкая и дорогостоящая. Даже в статистически развитых странах такие оценки проводятся нечасто [6]. Обычная практика в РФ — сопоставление результатов переписи со значениями, рассчитанными по данным системы регистрации актов гражданского состояния.

Некоторые результаты такого сопоставления результатов переписей 1989 и 2002 годов можно найти в методических рекомендациях Росстата и в материалах конференций. По переписи 1989 года относительная ошибка регистрации численности наличного населения РФ не превышала 0,03%; максимальная ошибка в расчетах по регионам составила 2,5% [8]. Недостатки в расчетах численности населения на тот момент были связаны в основном со сложностями в определении миграции населения, особенно между городскими и сельскими поселениями. С этой целью в 1989 г. было уточнено население всех административно-территориальных единиц за 1980–1988 гг.

Отмена института прописки в 1995 году затруднила статистический учет миграционных потоков. В результате выросла погрешность в определении численности населения. В масштабе всей страны это не привело к серьезному искажению данных — расхождение между оценкой численности населения и результатами переписи 2002 года было порядка 1% (0,2–0,8% при разных методиках по [9] и 1,2% по [10]). Но, скажем, в Москве отклонение переписной численности населения города от расчетных значений Росстата составило около 20% [5]. По результатам переписи 2010 года Москва также вошла в число регионов с наибольшим расхождением данных переписи и текущего учета (10%). В Московской области отклонение составило 5%, в других регионах ЦФО отклонения были меньше [11].

Существующая практика регистрации мигрантов (по месту жительства, по месту пребывания, в зависимости от сроков пребывания, в зависимости от гражданства и др.) слишком запутана, страдает различной степенью неполноты учета для разных, нередко пересекающихся категорий мигрантов, и, самое главное, не позволяет оценивать миграционный баланс постоянного населения страны и ее отдельных территорий [12]. Данные о миграциях, собираемые Росстатом, относятся к так называемому «юридическому», а не к «постоянному» населению. В результате искажаются тенденции интенсивных показателей

рождаемости, смертности и других социальных процессов, требующих для своих расчетов численности постоянного населения.

Качество регистрации демографических событий

Кроме погрешностей в определении численности населения существует проблема полноты регистрации числа родившихся и умерших людей. По оценкам специалистов Бюро цензов США [9] в 2002 году недоучет числа рождений в целом по РФ был менее 2%. Расхождения в данных о численности россиян в разных возрастных группах доходили до 10%, а усредненная по всем 20 группам относительная ошибка составила примерно 2%.

Полнота учета смертей в России неизвестна в силу отсутствия контроля качества первичной регистрации [12]. В ходе последней проверки Госкомстата СССР в 1987 г. неучтенные смертные случаи в РФ оценивались на уровне 4–5%, в том числе до 1 года — 11%, случаи мертворождений — 27%. Есть основания полагать, что качество учета с тех пор снизилось [12].

Изучая смертность по причинам, следует также иметь в виду ошибки в определении диагноза смерти и/или правильности его кодировки. Эти ошибки на областном уровне могут быть достаточно велики. Например, специалисты Министерства здравоохранения Ульяновской области считают, что в последние годы «из-за некачественного оформления свидетельств о смерти или неверного кодирования причин смерти отсутствуют достоверные сведения о структуре причин смерти» [13].

По мнению ведущих российских демографов [12], российская статистика смертности по причинам имеет очевидные смещения в сторону гипердиагностики болезней системы кровообращения, и напротив, гиподиагностики болезней органов дыхания, насильственных причин смерти. В России слишком высока и продолжает увеличиваться доля умерших неизвестного возраста, умерших от неизвестных причин вообще и, в частности, от прочих (недифференцированных) причин в каждом из классов причин (например, от повреждений с неустановленными намерениями, от прочих сердечно-сосудистых заболеваний и т.п.). Такое положение в значительной степени объясняется низкой (по сравнению с международной практикой) долей патологоанатомических вскрытий умерших, отказом от должных следственных процедур и др.

Это мнение разделяют кардиологи, указывающие на смертность от болезней системы кровообращения как на огромный «коллектор», в который можно поместить любого умершего больного пожилого возраста, особенно если вскрытие не производилось [14]. С другой стороны, имеет место недоучет случаев травматической смерти, особенно в трудоспособных возрастах [15].

Статистика смертности от новообразований, по-видимому, является более качественной, поскольку на некоторых территориях существуют канцер-регистры. Но и здесь погрешности достаточно велики. Например, в Волгоградской области ежегодно в отчетных формах не показывается до 25% больных злокачественными новообразованиями, состоящих на учёте, но умерших от других заболеваний, недоучёт больных с посмертно установленным диагнозом злокачественного новообразования составляет 10–12% [16].

В начале 1990-х годов произошло многократное увеличение значимости такого класса причин как «симптомы, признаки и неточно обозначенные состояния» в разных областях ЦФО (1989–1994 гг.) [17]. Это говорит о том, что в основе формирования смертности от этой причины лежат не объективные факторы, а сугубо местные особенности кодировки причин смерти.

По оценкам ведущих российских патологоанатомов [18, 19], примерно 20% россиян умирают в стационарах, 80% — дома. В стационарах вскрывают ~ 60% умерших пациентов, расхождение заключительного клинического и патологоанатомического диагнозов в стационарах и в амбулаторно-поликлинической сети в среднем 15–20%. Когда человек умирает дома, расхождение диагнозов составляет 50–70%.

Рост числа ошибок при кодировании причин смерти в последнее десятилетие связан с изменением существовавшей ранее практики. До 1999 года кодирование проводили территориальные органы статистики, теперь этим занимается врач, выдавший медицинское свидетельство о смерти. Кроме того, в 1999 году изменился и сам классификатор причин смерти [20]. Например, в Москве ошибки классификации причин травматической смерти достигают 10% [21].

Анализ 120715 медицинских свидетельств о смерти и 1093 медицинских свидетельств о перинатальной смерти за 2000–2006 гг. в семи регионах РФ показал, что нарушения в факте регистрации смерти, к примеру, в Тульской области встречаются в 0,4% случаев, в Ставропольском крае — в 6% случаев [22]. Ошибки при заполнении пункта «Причина смерти» составляли 23–47% по разным территориям. Ошибки при выборе первоначальной причины смерти 6–15% и при кодировании 28–53%. В целом по субъектам Российской Федерации достоверность информации о смертности была оценена на уровне 50% [22].

Ошибки в расчетах интенсивных показателей

Показатели, которые характеризуют частоту изучаемого процесса на данной территории, например, общие показатели рождаемости и смертности, имеют в знаменателе численность населения. По рекомендации ООН в России в 2002 года в расчетах вместо численности наличного населения используется численность постоянного населения. Областные показатели, рассчитанные ранее по наличному населению, пересчитывались Росстатом на глубину 6-10 лет. Поэтому, например, стандартизованный показатель смертности в области по данным Росстата можно анализировать только, начиная с 1994 года.

Динамический ряд за длительный период в 25–30 лет может быть получен только комбинацией данных за 1980-е годы, исчисленных по наличному населению, с данными за 1990-е и 2000-е годы, исчисленными по постоянному населению. Возникающие при такой комбинации невязки можно оценить путем сравнения сведений из Центральной базы данных Росстата (где коэффициенты пересчитаны на постоянное население) с информацией, публиковавшейся в демографических ежегодниках до 2002 года (по наличному населению). Для Брянской области невязка по общей численности населения составляет ~ 2%, по коэффициенту общей смертности ~4%, по ожидаемой продолжительности жизни (ОПЖ) ~ 5 %, а по коэффициенту миграционного прироста — 100% и более (!)

Экспертная оценка погрешностей для Брянской области

Статистические ошибки основных медико-демографических показателей мы можем оценить снизу, ориентируясь на приведенные выше сведения о качестве национальной и региональной статистики и на правила действий с погрешностями при выполнении арифметических операций [23]. Приведем несколько примеров.

- Примем, что относительная погрешность среднегодовой численности населения в Брянской области $\geq 2\%$, ошибка в регистрации числа умерших тоже $\geq 2\%$. Тогда относительная ошибка общего коэффициента смертности $\geq 4\%$.
- Стандартизованный коэффициент смертности для мужского / женского населения представляет собой среднее взвешенное показателей соответствующей полу по возрастной смертности. Примем ошибку по возрастным показателям смертности мужчин / женщин в области за ~5%, тогда относительная погрешность стандартизованного коэффициента будет ~8%. Ошибку в определении причины смерти в области оценим $\geq 7\%$, тогда относительная погрешность стандартизованного показателя смертности мужского/женского населения от той или иной причины будет $\geq 15\%$.
- Коэффициент младенческой смертности. В Брянской области в возрасте до 1 года ежегодно умирают менее 200 детей. Погрешность, связанная со случайным характером явления младенческой смертности, описывается распределением Пуассона [23] и составляет в Брянской области примерно 7%. Систематическая погрешность, связанная с ошибками регистрации, например, с недоучетом невыживших детей (умерших в неонатальном периоде), в 2008 году по России составляла ~6%, а по некоторым областям ЦФО* в 2007–2009 гг. доходила до 20–30% [24]. Региональные данные имеют меньшую точность, чем национальные, так как существует корреляция между качеством охвата и качеством содержания получаемой информации [6]. Примем, что в Брянской области погрешность, связанная с недоучетом случаев смерти детей до 1 года $\geq 8\%$. Тогда суммарная погрешность брянского коэффициента младенческой смертности $\geq 15\%$.
- Коэффициент младенческой смертности от врожденных пороков развития (ВПР). Среднегодовое число детей до 1 года, умерших от ВПР, в Брянской области составляет ~40 человек (в среднем за 1997–2009 гг.). В этом случае ошибка выборки ~16%. С учетом ошибок диагностики и клас-

сификации причин смерти у новорожденных (>5%) погрешность областного коэффициента младенческой смертности от ВПП > 20%.

Нижние оценки для всех анализируемых показателей представлены в таблице 1. Естественно, они достаточно субъективны, при этом, скорее, занижены, чем завышены. Будем применять их не только к Брянской области, но и к другим областям центральной России.

Выбор территорий сравнения

В России существует огромное региональное разнообразие уровней и тенденций рождаемости и смертности.

Географическая дифференциация уровней рождаемости во многом определяется этническими и религиозными факторами. В настоящее время самый низкий уровень рождаемости в Центральном федеральном округе (ЦФО). Немногом выше он в Северо-Западном округе. Самые высокие показатели наблюдаются в Южном федеральном округе [11].

Таблица 1. Экспертная оценка снизу относительной статистической погрешности наблюдаемых и расчетных демографических показателей в Брянской области

Показатель	Относительная ошибка, %
Численность населения в среднем за год ($140 \cdot 10^4$) ^х	2
Число живорождений за год ($13,4 \cdot 10^3$) ^х	2
Число умерших за год ($23,6 \cdot 10^3$) ^х	2
Число умерших детей до 1 года, за год (189) ^х	7
Число детей до 1 года, умерших от врожденных аномалий, за год (40) ^х	20
Общий коэффициент рождаемости	4
Суммарный коэффициент рождаемости	5
Общий коэффициент смертности	4
Общий коэффициент естественного прироста населения	8
Численность населения в 5-летних группах (в среднем по группам, м+ж)	3
Повозрастные показатели смертности для мужчин / женщин (в среднем)	5
Стандартизованный коэффициент общей смертности для мужского / женского населения	8
Ожидаемая продолжительность жизни при рождении	8
Коэффициент младенческой смертности	15
Стандартизованный коэффициент смертности мужчин / женщин от новообразований для мужчин и женщин	15
Стандартизованный коэффициент смертности мужчин / женщин от болезней системы кровообращения и внешних причин смерти	20
Коэффициент младенческой смертности от врожденных аномалий	20

(X)^х – среднее арифметическое значение показателя по Брянской области за период 1990–2010 гг.

Дифференциация уровней смертности во многом связана с природно-климатическими условиями: снижение продолжительности жизни идет в направлении с юго-запада на северо-восток. Самые низкие уровни смертности регистрируются в Южном федеральном округе, а самые высокие – в Центральном и Северо-Западном федеральных округах [11].

Таким образом, в ЦФО самая низкая рождаемость сочетается с самой высокой смертностью. Как результат здесь темпы естественной убыли населения выше средних по России и более старая, чем в среднем по стране возрастная структура населения [25].

В самом Центральном округе ситуация тоже неоднородная. В ЦФО входят 18 субъектов РФ, но доминирует только один — федеральная столица. Москва несопоставима с другими территориями по концентрации экономических и финансовых ресурсов, по уровню занятости и доходам населения и т.п. В Москве в 2009 году естественная убыль населения была практически нулевой (0,04%), то в Белгородской области, занимающей второе место после Москвы, население убывало примерно на 0,3%, а в занимающей последнее место Тверской области убыль составила ~1%. Ожидаемая продолжительность жизни мужчин в Москве на 5-8 лет выше, чем в соседних областях ЦФО; неравенство между остальными областями ЦФО намного ниже [26].

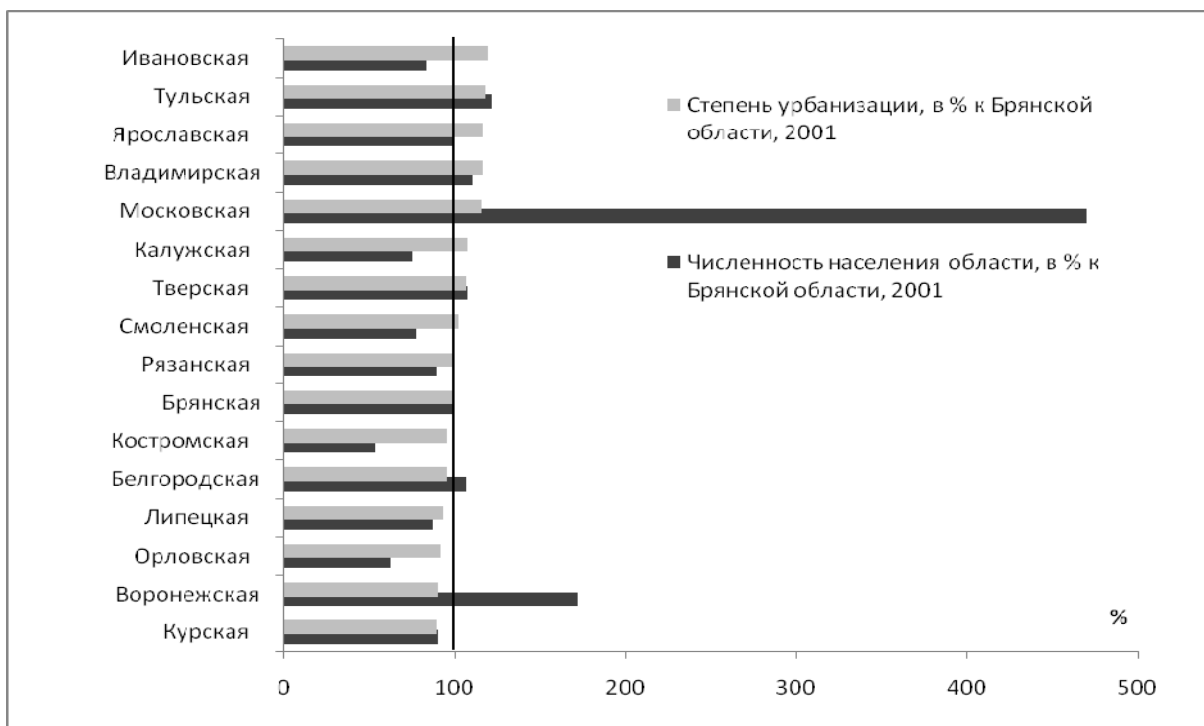


Рис.1. Численность постоянного населения на 1 января 2001 г. и уровень урбанизации (доля городских жителей в населении) в областях ЦФО*, в % к Брянской области.

Таким образом, определяя степень демографического благополучия той или иной области, относящейся к ЦФО, целесообразно сравнивать ее не со средними значениями по РФ, а с показателями других областей того же округа (но не Москвы). ЦФО без Москвы мы обозначим как ЦФО*.

Для изучения особенностей динамики демографических процессов в Брянской области целесообразно каждую брянскую траекторию сравнить с траекториями двух-трех других областей ЦФО* (контрольные области). Выбирая области для контроля, нужно учитывать, что после 1985 года абсолютное лидерство по показателю естественного прироста в округе в основном принадлежало Белгородской области, а в аутсайдерах традиционно была Тверская область. К устойчивым середнякам относились Воронежская, Костромская, Курская, Рязанская и Тамбовская области. Брянская область в 1985 году была в числе лидеров, поэтому ее дальнейшее поведение интересно сравнить с абсолютным лидером округа и с одним из типичных середняков. Кроме того, важно, чтобы контрольные области были близки к Брянской по уровню урбанизации и по численности населения. Белгородская область достаточно хорошо удовлетворяет этим условиям, среди типичных середняков лучше всех подходит Рязанская область (рис.1).

Белгородская и Рязанская области могут считаться контрольными для Брянской области и по радиационному фактору. Действительно, в Белгородской и в Рязанской областях годовые индивидуальные дозы облучения все время были меньше нормативного уровня 1 мЗв/год, в Брянской области этот уровень в первый год после аварии превышался у ~30% жителей [27].

Методы сравнения динамических рядов

Оценка демографической ситуации в Брянской области проводилась нами по каждому показателю отдельно. Сначала за каждый год анализировали положение области в ЦФО* внутри окружного коридора значений и смотрели на тенденции изменения этого положения. Затем сравнивали траекторию Брянской области с траекториями в двух контрольных областях.

Предполагали, что в каждом году значение областного показателя является математическим ожиданием для генеральной совокупности, имеющей нормальное распределение. Тогда сравнение между областями можно проводить с использованием стандартного Z-критерия проверки гипотез о двух средних, с 5% уровнем значимости [23]. В случае коэффициента младенческой смертности от ВВП из-за малой выборки просто использовался 95% доверительный интервал [23].

Положение области в ЦФО* по данному показателю определяли следующим образом. Для каждого года по всем семнадцати областям рассчитывали коэффициент внутриокружной вариации (отношение стандартного отклонения отдельных значений от медианы к медиане). Коэффициент вариации, показывающий степень внутриокружного разброса, сравнивали с относительной погрешностью данного показателя из таблицы 1.

Если коэффициент вариации был сопоставим с погрешностью показателя, выборка считалась однородной, и положение области определялось только по отношению к минимальным и максимальным значениям, то есть определялось, находится ли область внутри или на границе окружного коридора.

Когда коэффициент вариации был значимо выше статистической погрешности, положение изучаемой области в округе определялось относительно трех категорий – лидеров, середняков и аутсайдеров. Для этого рассчитывались базовые характеристики внутриокружного распределения – первая квартиль, вторая квартиль (медиана) и третья квартиль. Если брянский показатель был в числе 25% лучших значений (выше третьей квартили для показателей рождаемости и ОПЖ, ниже первой квартили для показателей смертности), область относили к лидерам. Аутсайдеры — это 25% областей с худшими значениями (ниже первой квартили для показателей рождаемости и ОПЖ, выше третьей квартили для показателей смертности). Середняки — это 50% наиболее типичных областей, попадающих в интерквартильный интервал. Таким образом, в лидеры попадают области с самыми высокими показателями рождаемости и ОПЖ и с самыми низкими показателями смертности. Сравнение изучаемой области с квартилями также проводилось с использованием Z-критерия.

Оговоримся, что привязка «лидеров» к высоким, а «аутсайдеров» к низким показателям рождаемости соответствует общепринятому мнению, что низкая рождаемость в развитых странах является негативным явлением. Но, возможно, справедлива альтернативная точка зрения, согласно которой низкая рождаемость обладает некими эволюционными преимуществами в условиях глобального демографического взрыва [28]. По отношению к численности основных возрастных групп слова «лидер» и «аутсайдер» употребляются в контексте представлений о прогрессивном (расширенном) и регрессивном (суженном) типах воспроизводства населения.

Анализ демографического развития Брянской области

Основные результаты

Численность наличного и постоянного населения

В целом по ЦФО* численность наличного населения (число людей, находящихся на определенный момент времени на данной территории, включая временно проживающих) в период с доаварийного 1985

года по 1999 год практически не менялась. В Брянской области показатель также стагнировал (рис. 2). В Рязанской области он изменялся чуть более динамично, но в целом за 15 лет соотношение между Рязанской и Брянской областью практически не изменилось. В то же время Белгородская область была исключением из правил: здесь численность наличного населения за 15 лет выросла на рекордные для округа 10%.

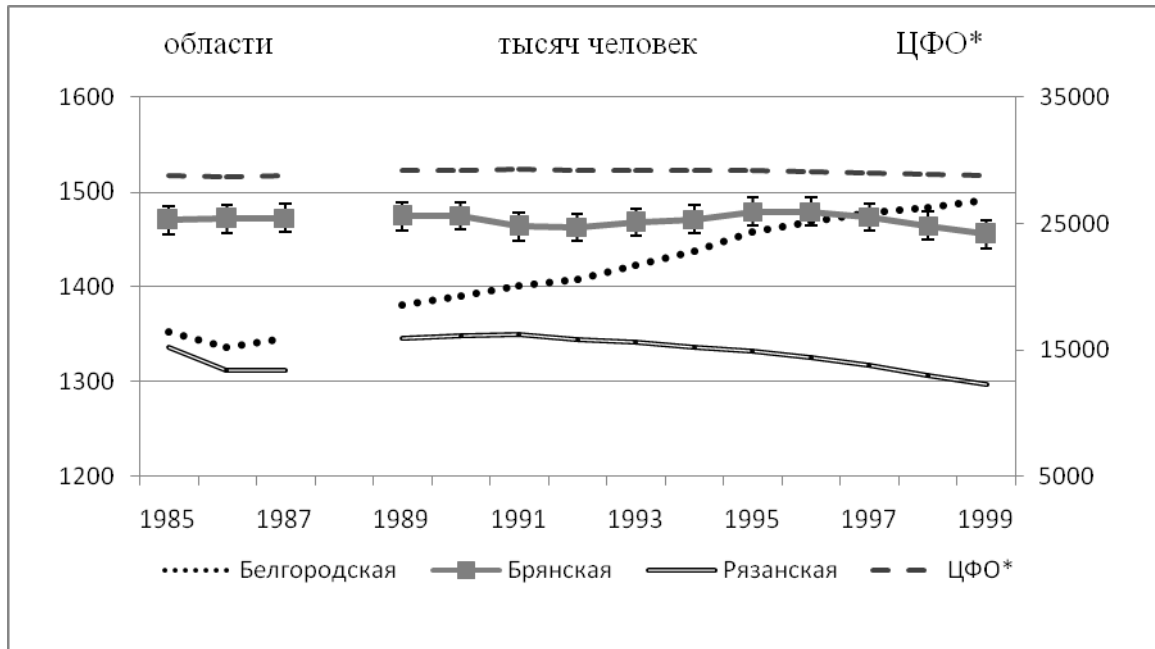


Рис.2. Численность наличного населения (на 1 января) в Белгородской, Брянской, Рязанской областях и в сумме по ЦФО*, 1970-1999 гг. Вертикальные линии соответствуют 1% уровню погрешности брянского показателя. Пунктиром обозначен линейный тренд для брянского показателя

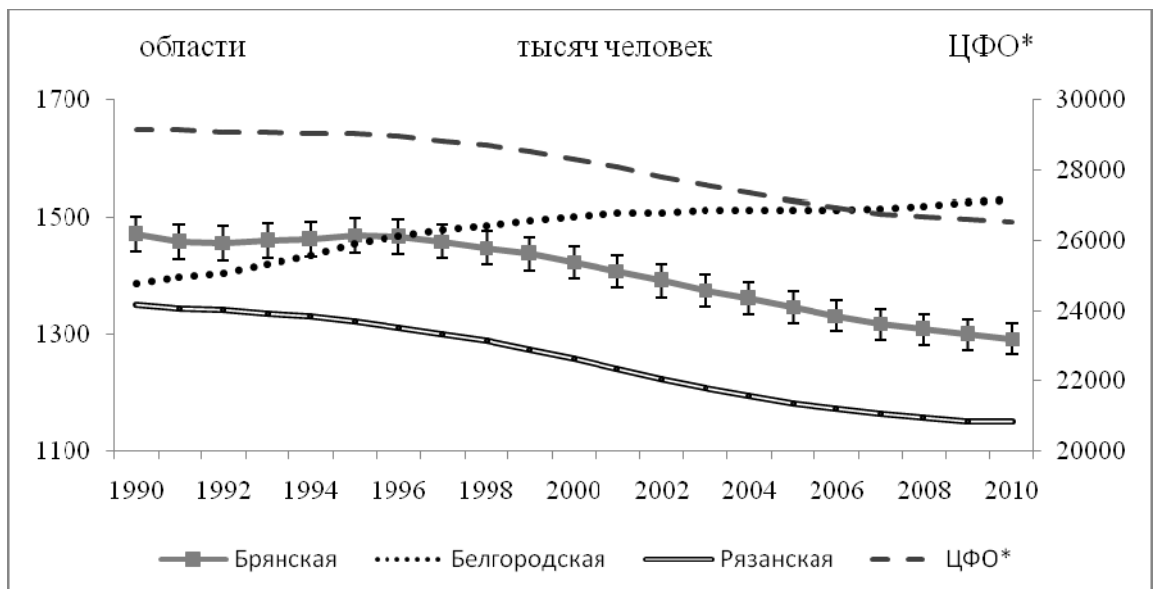


Рис. 3. Численность постоянного населения (на 1 января) в Белгородской, Брянской и Рязанской областях и в сумме по ЦФО*, 1990-2010 гг. Вертикальные линии соответствуют 2% уровню погрешности брянского показателя

Численность постоянного населения (число людей, проживающих на данной территории более 6 месяцев, включая временно отсутствующих) рассчитывается по областям РФ с 1990 года. В ЦФО* этот показатель стагнировал только в первой половине 1990-х, после 1997 года он стал снижаться. За 14 лет суммарное население округа уменьшилось примерно на $8\pm 1\%$ (рис. 3). В Брянской области динамика была аналогичной: за тот же период численность постоянного населения Брянской области снизилась на $12\pm 3\%$. В Рязанской области снижение было таким же. Кроме Брянской и Рязанской областей, население убывало еще на 13 территориях ЦФО*. Рост наблюдался только в Белгородской и Московской областях.

Таким образом, после 1985 года ситуация с изменением численности населения в Брянской области была вполне типичной для областей ЦФО*, она складывалась не хуже, чем в Рязанской области. В то же время Белгородская область, где происходил рост населения, была исключением из правил.

Возрастная структура населения

Возрастная структура населения Брянской области «старела» в соответствии с общей для округа тенденцией. Доля лиц моложе трудоспособного возраста снижалась повсеместно, но Брянская область оставалась самой молодой в ЦФО* (рис. 4). Доля лиц трудоспособных возрастов в Брянской области в первой половине 1990-х была самой низкой, но к середине 2000-х поднялась до средних по округу значений (рис. 5). По доле лиц старше трудоспособного возраста область все время была в середняках (рис. 6). Отличия возрастной структуры между депопулирующими Брянской и Рязанской областями были больше, чем отличия между Брянской и благополучной Белгородской областью, что может быть связано с особенностями миграционных процессов.

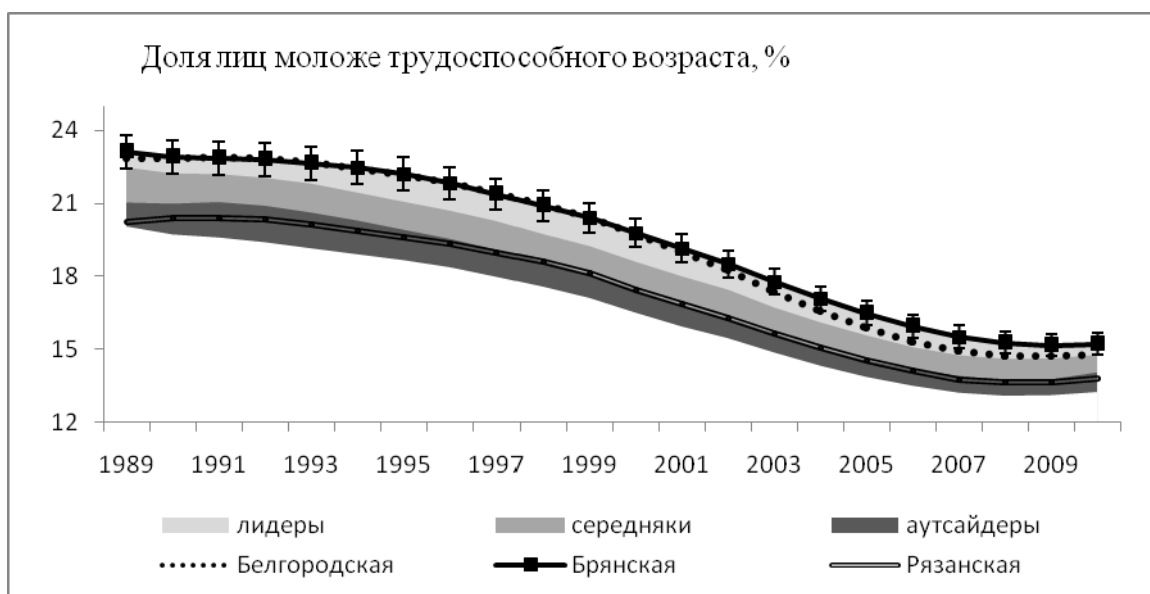


Рис. 4. Доля лиц моложе трудоспособного возраста в населении Белгородской, Брянской и Рязанской областей, 1990-2010 гг. Вертикальные линии соответствуют 3% погрешности брянского показателя. Интервалы с тоновой заливкой включают 25% лучших, 50% средних и 25% худших значений по 17 областям ЦФО*

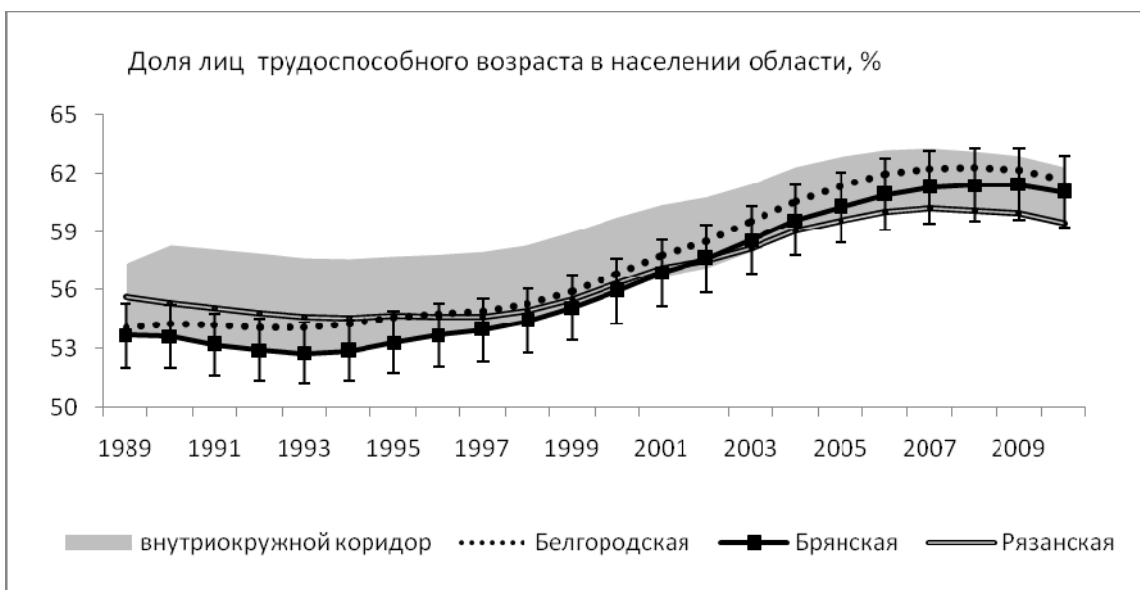


Рис.5. Доля лиц трудоспособного возраста в населении Белгородской, Брянской и Рязанской областей, 1990-2010 гг. Вертикальные линии соответствуют 3% уровню погрешности брянского показателя. Серым цветом выделен коридор, в который попадают все 17 областных траекторий

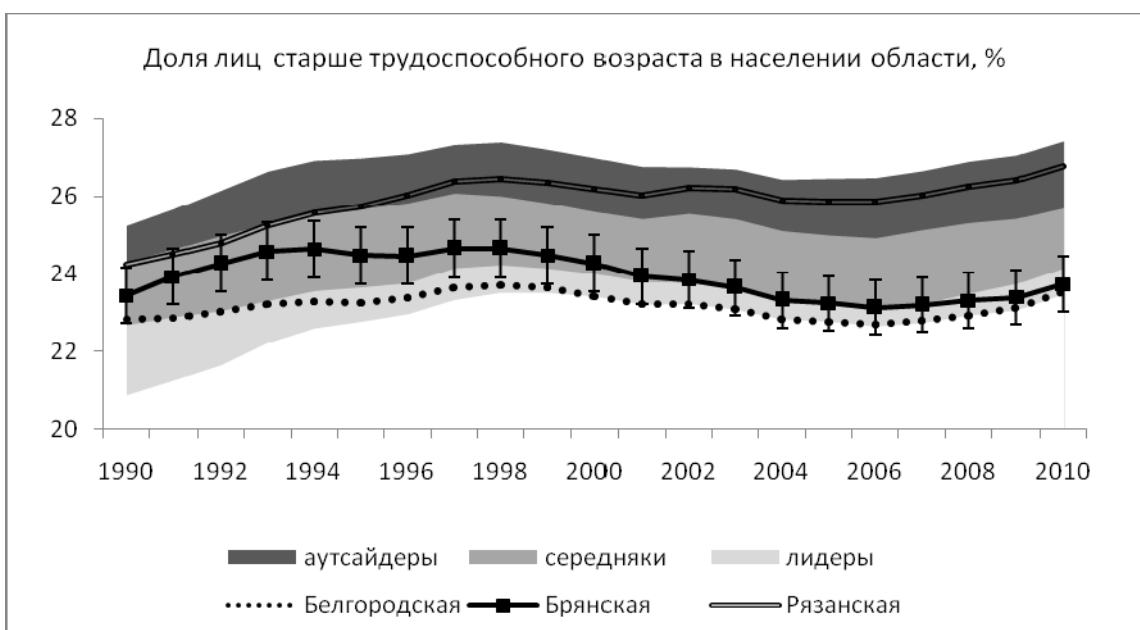


Рис. 6. Доля лиц старше трудоспособного возраста в населении Белгородской, Брянской и Рязанской областей, 1990-2010 гг. Вертикальные линии соответствуют 3% уровню погрешности брянского показателя. Интервалы с тоновой заливкой включают 25% лучших, 50% средних и 25% худших значений из 17 областных показателей



Рис.7. Коэффициент естественного прироста населения в Белгородской, Брянской и Рязанской областях, 1985-2010 гг. Интервалы с тоновой заливкой включают 25% лучших, 50% средних и 25% худших значений из 17 областных показателей. Вертикальные линии соответствуют 8% уровню погрешности брянского показателя

Естественный прирост

С середины 1980-х годов коэффициенты естественного прироста во всех областях ЦФО* находились на уровне нулевой отметки, к началу 1990-х они стали отрицательными, а еще через 3–5 лет убыль населения в центральной России стала составлять примерно 1% в год и в течение последующих лет менялась мало. До начала 1990-х лучшие показатели в округе были у Брянской и Белгородской областей. Затем постепенно Брянская область уступила первенство Белгородской области, а сама оказалась в середняках (рис.7). Типичным представителем середняков все время была Рязанская область.

Рождаемость

Во всех областях ЦФО* кратковременный подъем общего коэффициента рождаемости в 1983–1985/86 годах сменился спадом, продолжавшимся около 15 лет (рис.8). Затем уровни стали постепенно восстанавливаться и к концу 2000-х рождаемость поднялась на уровень начала 1990-х. В этот период территориальная неоднородность в округе снизилась, разница между лидерами и середняками стала статистически незначимой, так же как разница между середняками и аутсайдерами. Внутриокружная вариация в основном была на уровне ~6% (8–10% в 1991–1997 гг.), то есть сопоставима со статистической погрешностью областного показателя ($\geq 4\%$). В период повсеместного снижения рождаемости Брянская и Белгородская области были в окружных лидерах, Рязанская область значительно от них отставала. В 2000-х все три области вышли примерно на один уровень (в пределах статистической погрешности).

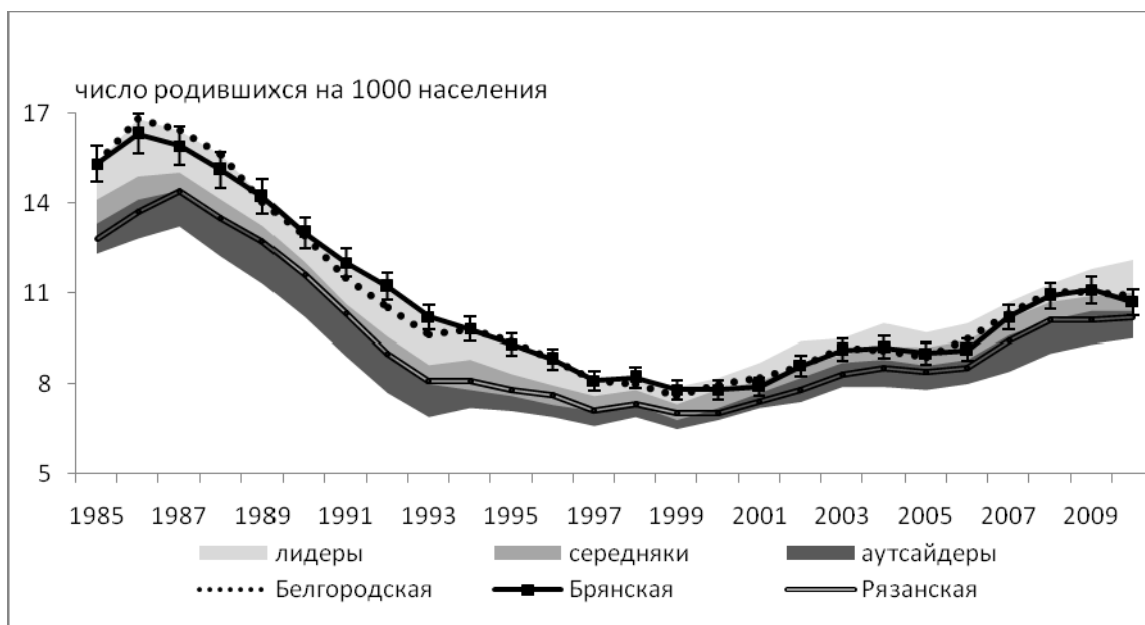


Рис. 8. Общий коэффициент рождаемости в Белгородской, Брянской и Рязанской областях, 1985-2010 гг. Интервалы с цветной заливкой включают 25% лучших, 50% средних и 25% худших значений из 17 областных показателей. Вертикальные линии соответствуют 4% уровню погрешности брянского показателя

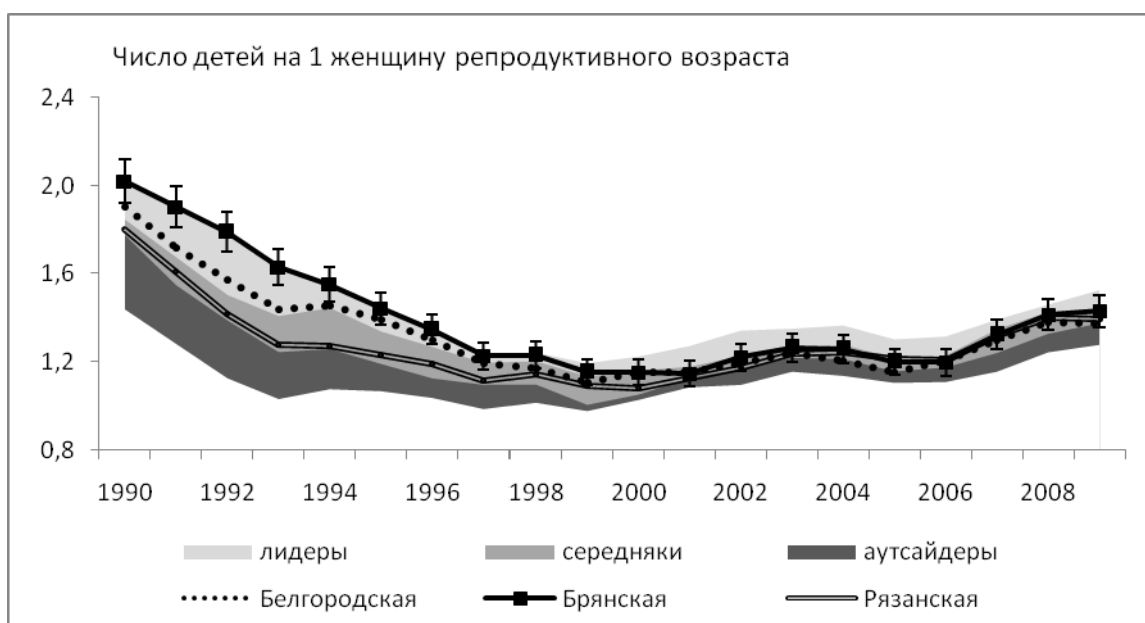


Рис. 9. Суммарный коэффициент рождаемости в Белгородской, Брянской и Рязанской областях, 1990-2010 гг. Интервалы с тоновой заливкой включают 25% лучших, 50% средних и 25% худших значений из 17 областных показателей. Вертикальные линии соответствуют 5% уровню погрешности брянского показателя

Суммарный коэффициент рождаемости¹ во всех областях ЦФО* в 1990-х снижался, а в 2000-х стагнировал (рис.9). В середине 1990-х разброс между областями стал снижаться, пока ситуация в округе не стала практически однородной (коэффициент внутриокружной вариации уменьшился с 7% в среднем в

¹ Суммарный коэффициент рождаемости показывает среднее число детей, рожденных женщиной условного поколения, при условии сохранения той интенсивности повозрастной рождаемости, которая наблюдалась в данном году, и отсутствии смертности у женщин репродуктивного возраста.

1990–1995 гг. до 3% в 2001–2009 гг. при статистической погрешности 5%). Брянская область по суммарному коэффициенту рождаемости была абсолютным лидером в ЦФО*, опережая Белгородскую область (незначимо) и Рязанскую (значимо), пока в начале 2000-х не вышла вместе с другими областями на общий для округа уровень.

Общая смертность

Рост грубых показателей общей смертности в ЦФО* начался задолго до 1986 года, эта тенденция прерывалась в 1985–1986 гг., в 1994–1998 гг. [29]. Третий раз снижение началось в 2005 году и продолжается до сих пор. За период 1986–1994 гг. общая смертность в областях ЦФО* выросла на 30–50%, во время следующего подъема (1997–2005 гг.) — на 10–30%. Рост областных показателей сопровождался ростом внутриокружной неоднородности (рис. 10). В начале 1990-х годов коэффициент вариации был на уровне 10–12%, через десятилетие он вырос до 20–23%. До середины 1990-х лидеры от середняков отличались незначимо, Брянская область в этот период была в лучшей половине списка и в дальнейшем, когда неоднородность усилилась, сохраняла это положение. Брянская траектория все время была ниже рязанской, но различие не было значимым. В Белгородской области, до этого практически не отличавшейся от Брянской, с середины 1990-х начал реализовываться более благополучный сценарий, в 2000-х белгородские показатели смертности уже были значимо ниже брянских значений.

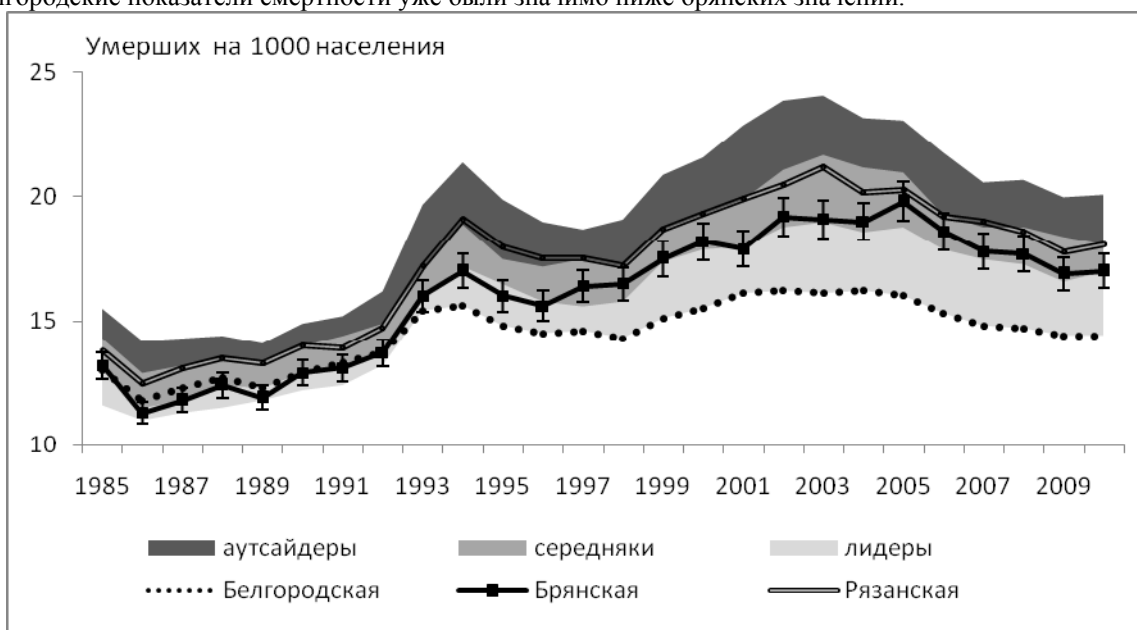


Рис. 10. Общие коэффициенты смертности в Белгородской, Брянской и Рязанской областях, 1985–2010 гг. Интервалы с тоновой заливкой включают 25% лучших, 50% средних и 25% худших значений из 17 областных показателей. Вертикальные линии соответствуют 4% уровню погрешности брянского показателя

Стандартизованные показатели смертности мужского и женского населения по областям РФ публикуются Росстатом с 1994 года. Общие для ЦФО* тенденции таковы: в 1994–1998 гг. стандартизованные показатели смертности в ЦФО* снижались, потом несколько лет (4–6) росли и снова снижались. Коэффициент внутриокружной вариации для мужского (6–10%) и женского (6–9%) показателей был на уровне относительной ошибки самих показателей (8%), то есть распределение областных показателей было вполне однородным.

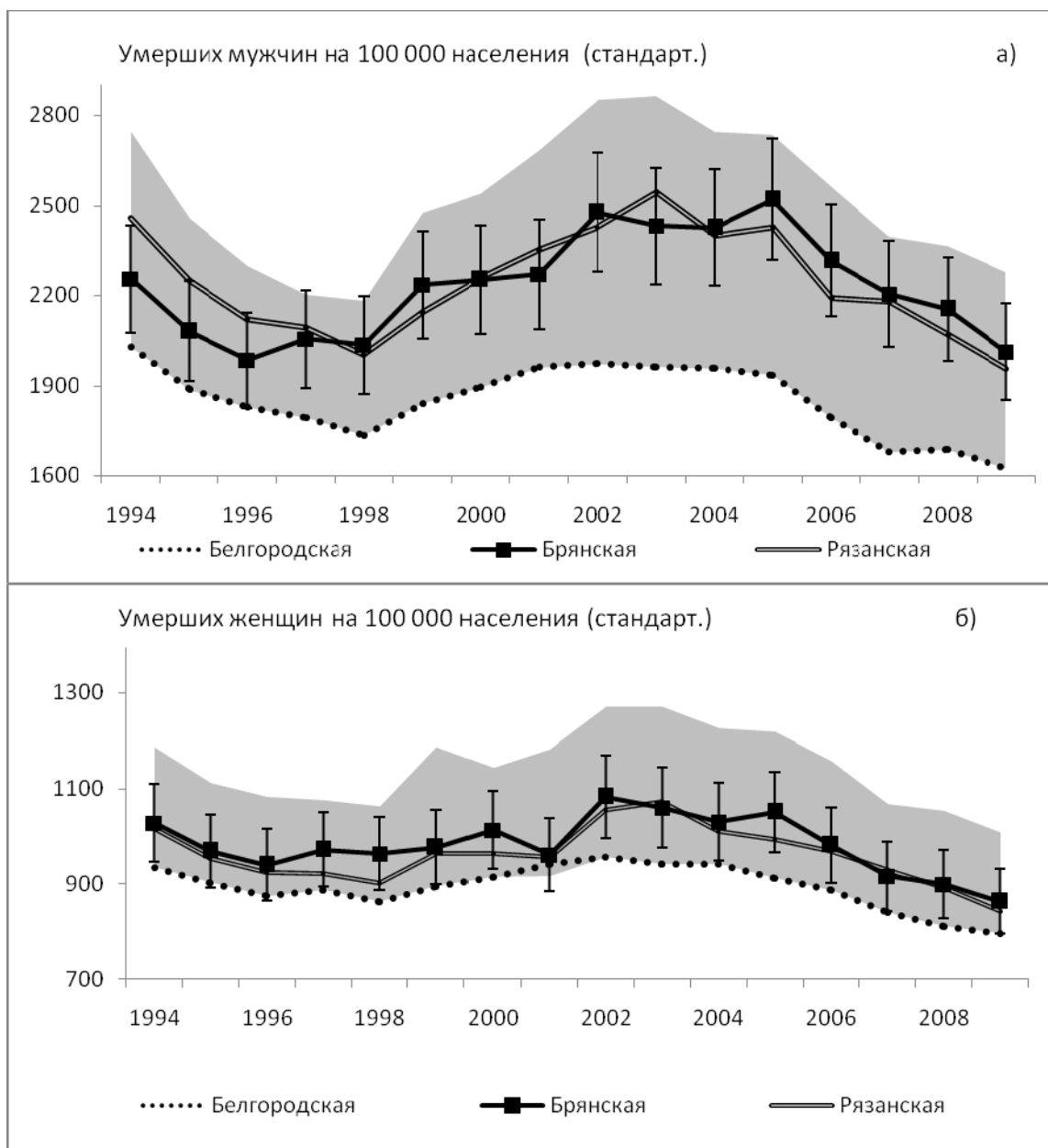


Рис. 11. Стандартизованный коэффициент общей смертности мужского (а) и женского (б) населения в Белгородской, Брянской и Рязанской областях, 1994-2009 гг. Вертикальные линии соответствуют 8% уровню погрешности брянского показателя. Серым цветом выделен коридор между максимальными и минимальными значениями показателя в ЦФО*

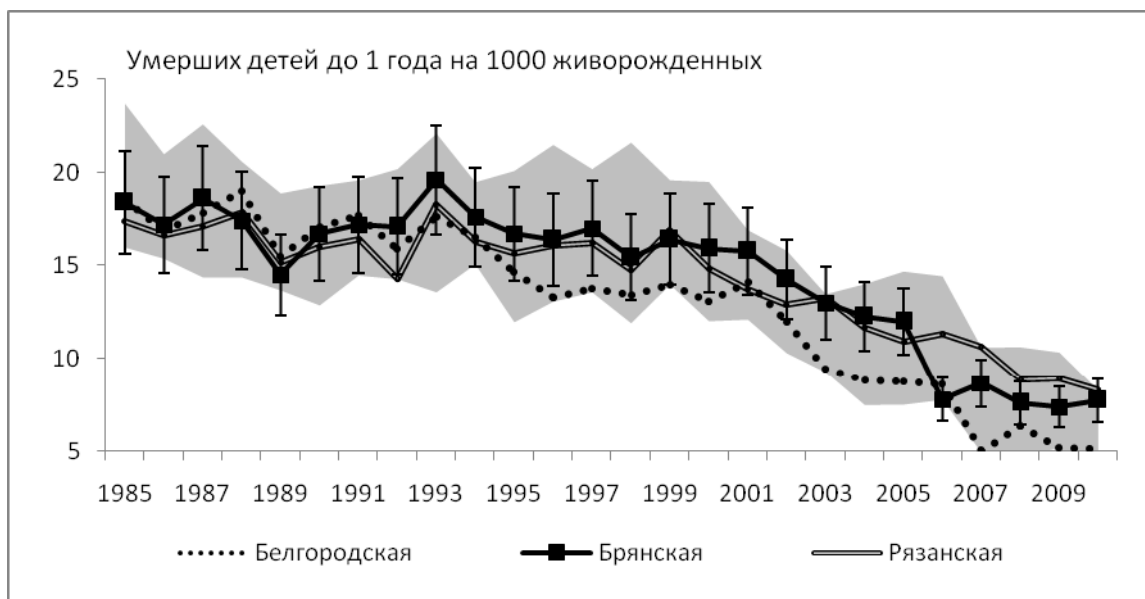


Рис. 12. Коэффициенты младенческой смертности в Белгородской, Брянской и Рязанской областях, 1985–2010 гг. Серым цветом выделен коридор между минимальными и максимальными значениями в ЦФО*. Вертикальные линии соответствуют 15% уровню погрешности брянского показателя

Обе брянские траектории (мужская и женская) все время были примерно посередине окружающих коридоров (рис. 11). Отличия между Брянской и Рязанской областями были незначимыми, отличия между Брянской и Белгородской областями были незначимыми до середины 2000-х, после чего стандартизованный коэффициент смертности у белгородских мужчин стал значимо ниже, чем в Брянской области.

Таким образом, в 1994–2010 гг. ситуация со смертностью в Брянской области развивалась в рамках той же модели, что и в Рязанской области. В Белгородской области с середины 1990-х начала формироваться иная, более благополучная модель смертности, которая через 10 лет стала статистически значимо отличаться от «модели середняков» более низкими показателями мужской смертности.

Младенческая смертность

С 1985 года до начала 2000-х в областях ЦФО* коэффициент младенческой смертности стагнировал, а затем стал постепенно снижаться (рис. 12). Коэффициент внутриокружной вариации не превышал 20% при относительной погрешности областных показателей $\geq 15\%$. Брянская траектория в основном располагалась посередине окружного коридора и не имела статистически значимых отличий от рязанской и белгородской траекторий.

Ожидаемая продолжительность жизни

Ожидаемая продолжительность жизни — интегральный показатель потерь от смертности. В ЦФО* этот показатель в последние двадцать лет держался на уровне $(65,9 \pm 1,3)$ лет (ср.арифметическое \pm станд. отклонение). Коэффициент внутриокружной вариации в течение всего периода не превышал 3% при статистической ошибке $\geq 8\%$. Брянская траектория находилась примерно в середине окружного коридора и не имела значимых отличий от контрольных областей (рис. 13). Сам брянский показатель не сильно варьировал: разница между максимумом и минимумом не превышала 5%.

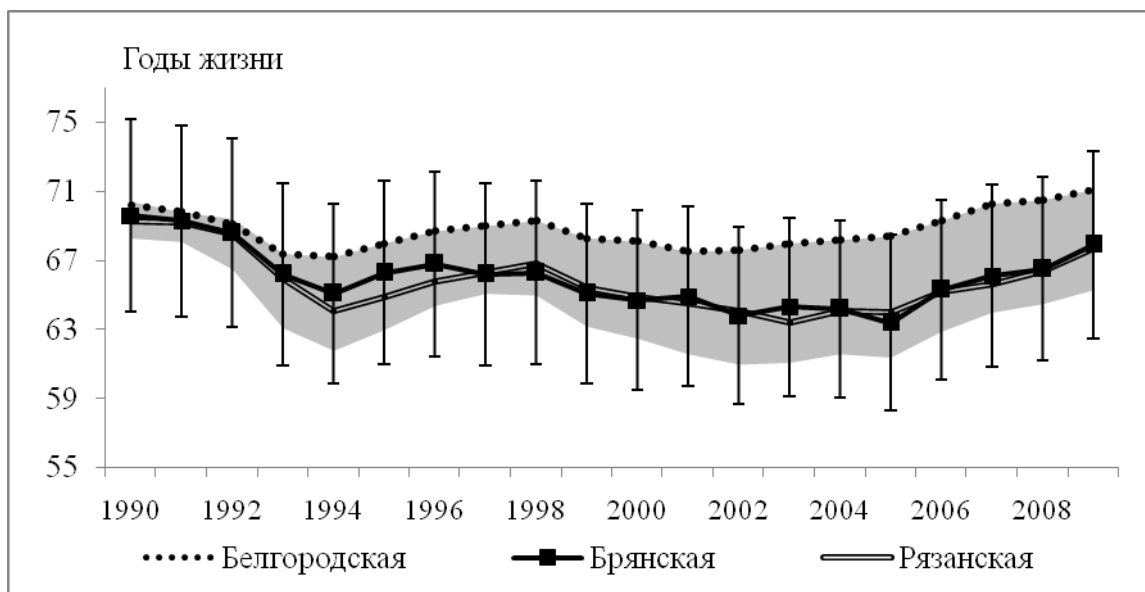


Рис. 13. Ожидаемая продолжительность жизни при рождении в Белгородской, Брянской и Рязанской областях, 1990-2009 гг. Серым цветом выделен коридор между максимальными и минимальными значениями в ЦФО*. Вертикальные линии соответствуют 8% уровню погрешности брянского показателя

Смертность по причинам

Стандартизованные показатели смертности по основным причинам смерти, к которым относятся болезни системы кровообращения, внешние причины и новообразования, - имеют очень высокие погрешности, превышающие коэффициенты внутриокружной вариации. Это не позволяет сделать достоверных выводов об особенностях поведения этих коэффициентов в Брянской области. Хотя можно утверждать, что по всем этим показателям Брянская область была с большей вероятностью в середине внутриокружного распределения, чем на его краях (рис. 14–16).

Посмотрим внимательнее на онкологическую смертность (рис. 16). Стандартизованные показатели смертности от новообразований в ЦФО* в 1994–2009 годах не росли: в части областей они стагнировали, в других медленно снижались. Коэффициент внутриокружной вариации был меньше уровня статистической ошибки (у мужчин 7–9%, у женщин 10–15% против 15%-й погрешности стандартизованного показателя). Брянская траектория мужской смертности от новообразований располагалась в верхней части окружного коридора, а траектория женской смертности — в нижней части коридора. Но никаких статистически значимых выводов на этом основании сделать нельзя из-за высокой погрешности данных.

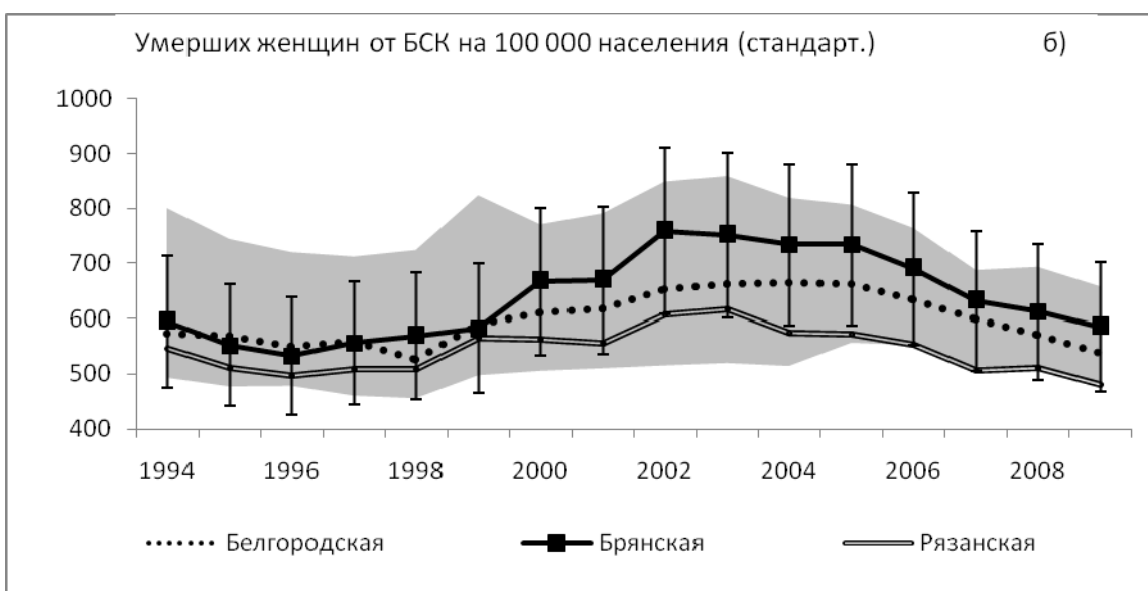
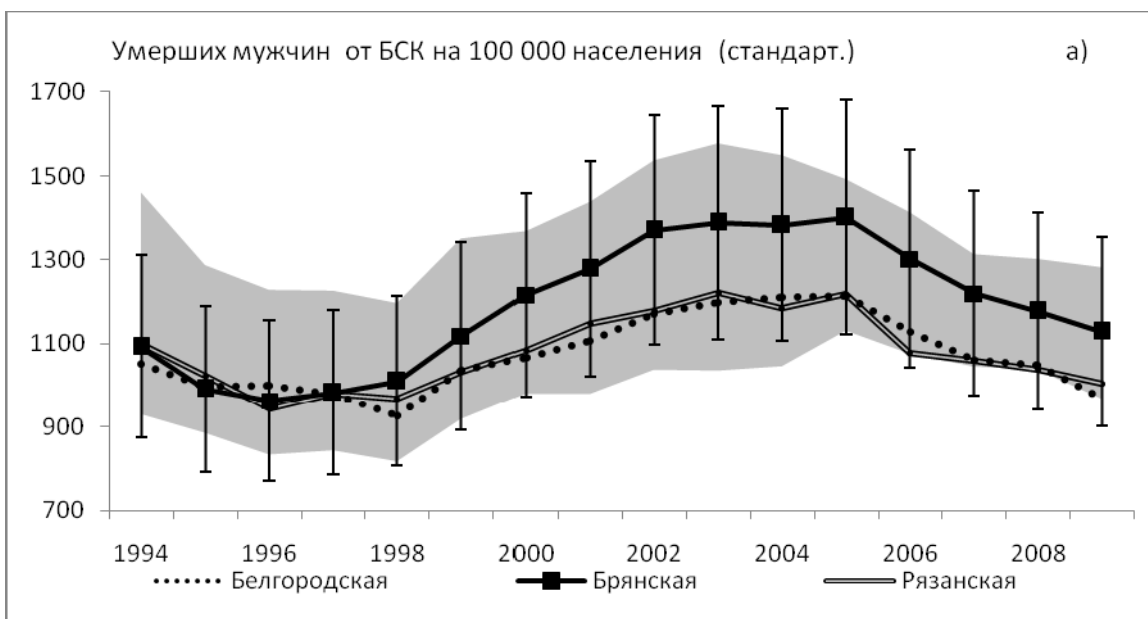


Рис. 14. Стандартизованный коэффициент смертности от болезней системы кровообращения (БСК) для мужского (а) и женского (б) населения в Белгородской, Брянской и Рязанской областях, 1994-2009 гг. Вертикальные линии соответствуют 20% уровню погрешности брянского показателя. Серым цветом выделен коридор между максимальными и минимальными значениями показателя в ЦФО*

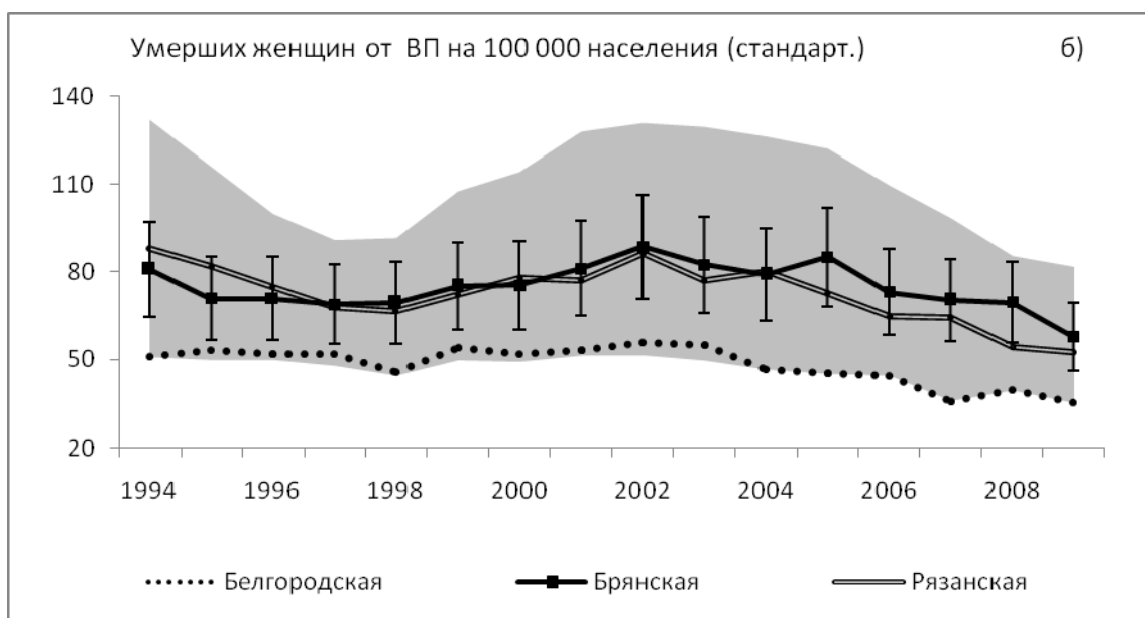
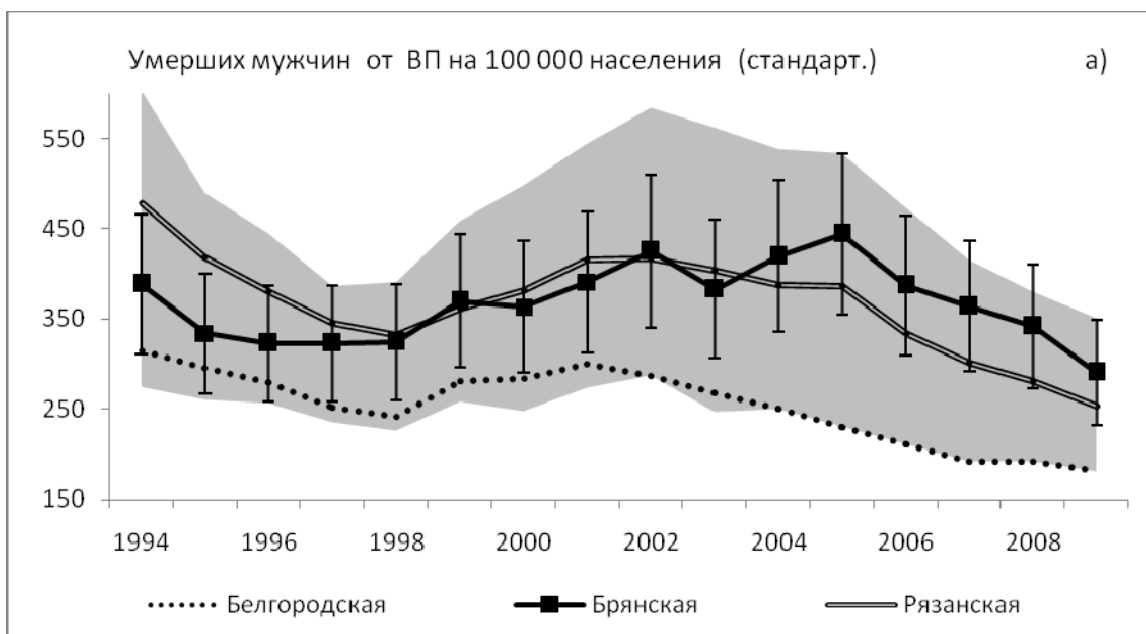


Рис. 15. Стандартизованный коэффициент смертности от внешних причин (ВП) для мужского (а) и женского (б) населения в Белгородской, Брянской и Рязанской областях, 1994-2009 гг. Вертикальные линии соответствуют 20% уровню погрешности брянского показателя. Серым цветом выделен коридор между максимальными и минимальными значениями показателя в ЦФО*

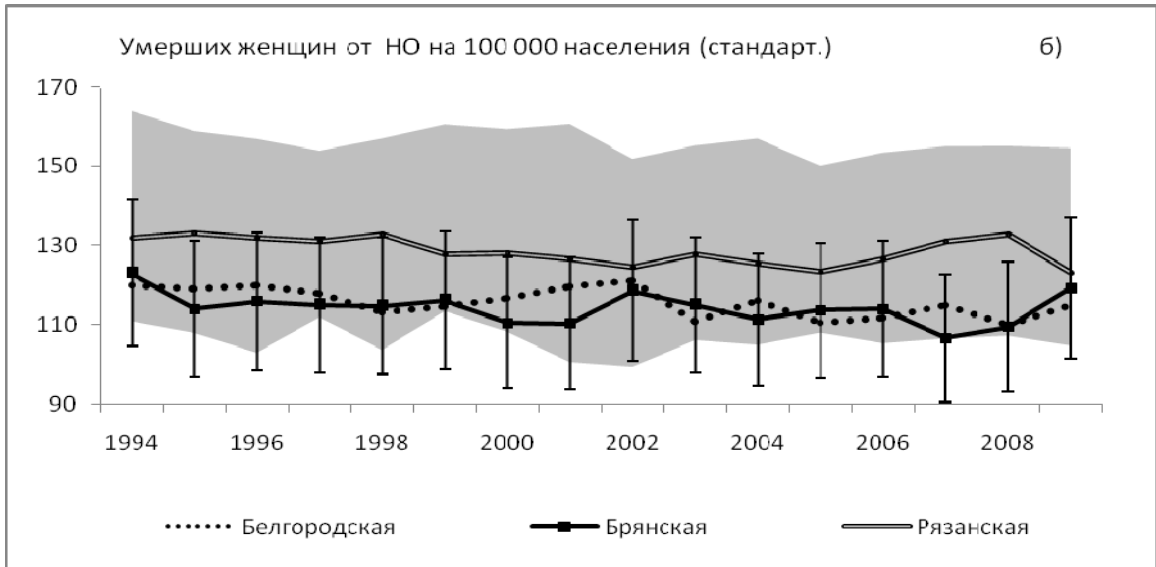
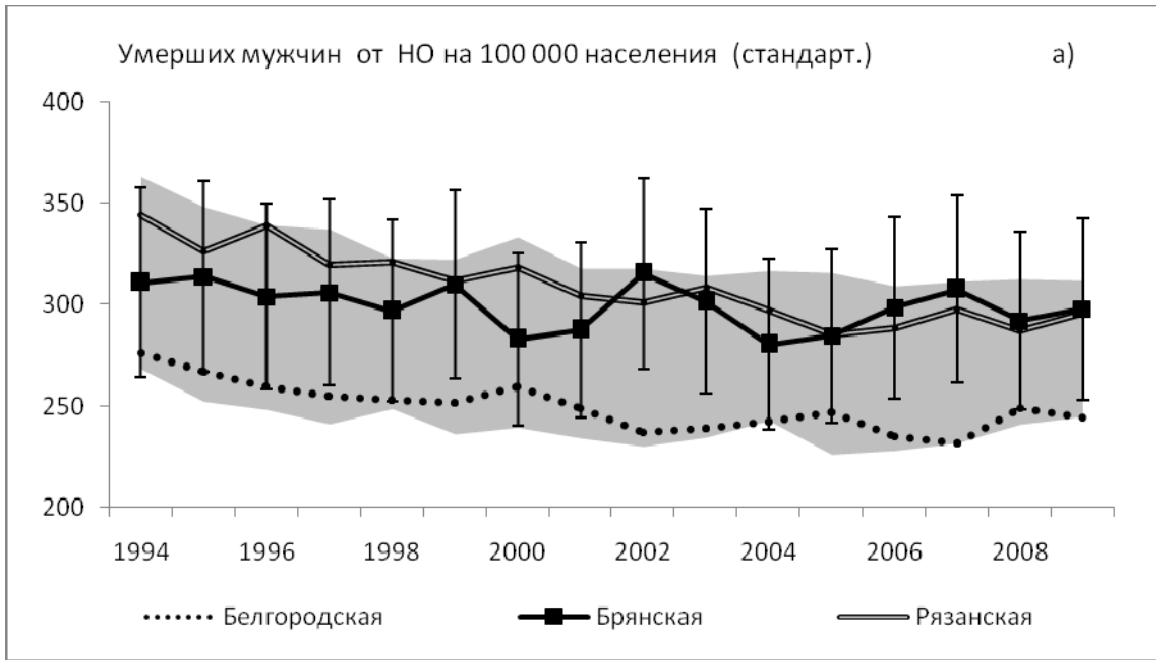


Рис. 16. Стандартизованный коэффициент смертности от новообразований (НО) для мужского (а) и женского (б) населения в Белгородской, Брянской и Рязанской областях, 1994-2009 гг. Вертикальные линии соответствуют 15% уровню погрешности брянского показателя. Серым цветом выделен коридор между максимальными и минимальными значениями показателя в ЦФО*

Младенческая смертность от врожденных пороков развития

В областях ЦФО* показатели младенческой смертности от ВПР в 1990-х годах стагнировали, в 2000-х медленно снижались. Коэффициент внутриокружной вариации сначала был на уровне 25–30%, в 2000-х заметно снизился (рис. 17). Положение Брянской области в окружном коридоре было неустойчивым, сдвиги происходили в разных направлениях, но не были значимыми из-за высокой статистической погрешности показателя ($\geq 20\%$). Рязанский и белгородский показатели практически не выходили за пределы 95% доверительного интервала брянского показателя (рис. 18).

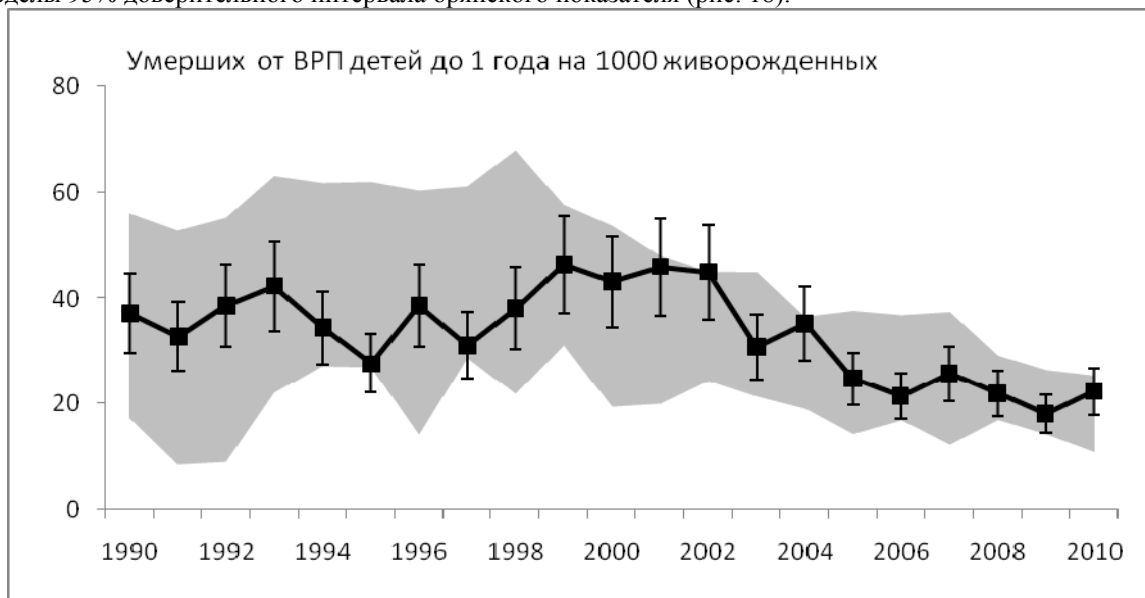


Рис. 17. Коэффициент младенческой смертности от врожденных пороков развития (ВПР) в Брянской области, 1990-2010 гг. Серым цветом выделен коридор между максимальными и минимальными значениями в ЦФО*. Вертикальные линии соответствуют 20% уровню погрешности брянского показателя

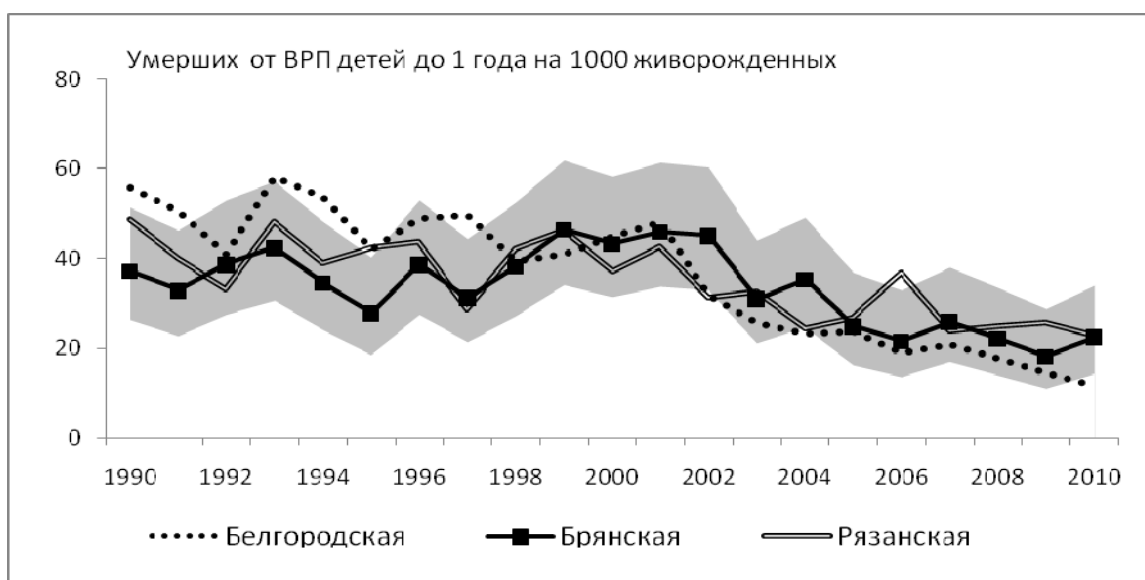


Рис. 18. Коэффициент младенческой смертности от врожденных пороков развития (ВПР) в Белгородской, Брянской и Рязанской областях, 1990-2010 гг. Серым цветом обозначен 95% доверительный интервал ($p=0,05$)

Обсуждение

Как мы видели, с 1980-х годов демографическое развитие Брянской области шло в русле общих для округа в основном негативных тенденций. По грубым показателям воспроизводства населения, для которых погрешность меньше коэффициента внутриокружной вариации, Брянская область была либо среди лидеров, либо среди середняков. В середине 1990-х она перешла из лидеров в середняки по коэффициенту естественного прироста. Это было связано не столько с относительным ухудшением брянской ситуации, сколько с формированием у лидера иной, более благополучной (для округа) модели смертности. У лидера - Белгородской области – при среднем уровне рождаемости были достигнуты относительно низкие уровни мужской смертности. В Брянской области ситуация с рождаемостью изменялась по белгородской траектории, а со смертностью — по траектории типичного середняка — Рязанской области.

Для стандартизованных коэффициентов смертности погрешность была сопоставима с коэффициентом внутриокружной вариации. С большой вероятностью обе брянские траектории, мужская и женская, были ближе к середине распределения, чем к краям окружного коридора. Различия с Рязанской областью были минимальными, Белгородская область «ушла в отрыв» от середняков с середины 2000-х, но только по мужской смертности.

По показателям младенческой смертности, ожидаемой продолжительности жизни, стандартизованным коэффициентам смертности мужского и женского населения от основных причин смерти, включая новообразования, а также по показателю младенческой смертности от врожденных пороков развития коэффициенты внутриокружной вариации не превышали уровня статистической погрешности. То есть ситуация в округе была однородной, и о региональной специфике Брянской области по всем этим показателям судить нельзя.

Таким образом, в демографическом развитии Брянской области мы не видим специфических черт, отличающих ее сразу хотя бы от двух типичных областей ЦФО*. Это, как минимум, означает, что авария на ЧАЭС не оказала заметного влияния на процессы естественного движения населения в Брянской области. Да и не могла оказать. Это следует из результатов 25-летних исследований медицинских последствий аварии. Медицинские последствия возникли как в результате радиационного воздействия, так и под влиянием нерадиологических факторов аварии, таких как восприятие радиационной опасности, применение мер защиты и их неадекватное восприятие и т.п.

Радиологические последствия аварии Научный комитет по действию атомной радиации (НКДАР) ООН обобщил следующим образом [30, 31]:

Для населения загрязненных территорий Беларуси, России и Украины единственным доказанным последствием радиационного воздействия является возникновение значительной части из ~6000 случаев заболевания раком щитовидной железы, зарегистрированных среди взрослых, которые были детьми во время аварии (за 25 лет из ~6000 заболевших умерли 15 человек). Надежных свидетельств каких-либо других последствий для здоровья населения, которые можно отнести на счет облучения, за прошедшие годы не получено.

В большинстве случаев люди на загрязненных территориях получили дозы радиации, сопоставимые с годовыми уровнями естественной фоновой радиации или в несколько раз больше [30]. Например, в Брянской области распределение населения по накопленным за 20 лет дозам было следующим [2]:

- для 83% жителей средняя накопленная доза <10 мЗв (годовая доза от природного фона ~2,4 мЗв, за 20 лет накопленная доза ~ 48 мЗв);
- для 16,5% жителей средние накопленные дозы < 50 мЗв;
- для 0,5% жителей накопленные дозы на уровне практического порога вредного действия радиации (100–250 мЗв);
- дозы, при которых возникают детерминированные эффекты облучения (лучевая болезнь, катаракта, гематологические нарушения), не зарегистрированы.

На самом деле, количество людей с накопленными чернобыльскими дозами, превышающими дозу от природного фона, было намного меньше расчетных значений из-за миграционного размывания населения в зонах загрязнения. Например, в Брянской области в 1992-1996 гг. в зоне отселения и зоне с правом на отселение численность населения была на уровне ~240 тыс. человек. За эти 5 лет на эти территории

прибыли ~45 тысяч человек, выбыли ~38 тысяч человек (включая отселенных по программе) [32]. То есть население в этих зонах обновилось на 15-20%. Основные дозы жители получили в первый год после аварии. Приехавшие позже получили гораздо меньшие дозы облучения.

С позиций радиологической науки, при малых дозах облучения, сопоставимых с природным фоном, влияние радиационного фактора на статистику онкологической смертности обнаружить невозможно. Это влияние, если и существует, не имеет значимости для практической медицины, хотя теоретически его можно пытаться выявить с помощью эпидемиологических исследований заболеваемости и смертности от радиогенных раков определенных групп населения в определенные периоды времени [31].

Вклад онкологической смертности в общую смертность в российских регионах менее 15%. Если у показателей онкологической смертности нет значимого увеличения в связи с действием радиации, тем более не может быть такого увеличения у показателей общей смертности.

Что касается нерадиологических факторов аварии, на Чернобыльском форуме в 2005 году был сделан вывод о том, что ухудшение психического здоровья вовлеченных в аварию людей является наиболее значимым из медицинских последствий аварии [33]. У подвергшихся облучению жителей отмечались симптомы стресса, повышенные уровни депрессии и беспокойства (в том числе симптомы посттравматического стресса), а также физические симптомы, необъяснимые с точки зрения медицины. В большинстве случаев эти проявления были субклиническими, они не могли классифицироваться как психические расстройства и на медицинской статистике не отразились. Но стресс и беспокойство могли влиять на поведение, например, на диету, курение, употребление алкоголя, желание иметь детей и т.п. Не меньшее, а, скорее, большее влияние на поведение людей в это время оказывали другие события национального масштаба — радикальная социально-политическая трансформация и углубляющийся экономический кризис в стране. Однако специальные эпидемиологические исследования, которые позволили бы определить эффект действия только нерадиационных факторов аварии, на загрязненных территориях не проводились [33].

В этой связи отметим недавно опубликованные результаты радиационно-эпидемиологического исследования рождаемости у женщин, облученных на берегах р. Теча в дозах на яичники 0,01- 0,6 Гр [34]. Оказалось, что этнические различия в показателях рождаемости более существенны, чем различия между женщинами, постоянно проживающими в населенных пунктах на берегах р. Теча, и добровольно выехавшими на новое местожительство до рождения ребенка; в то же время зависимость от дозы облучения выявить вообще не удалось. То есть комплекс факторов, связанных с аварийным облучением (влияние облучения на репродуктивное здоровье в сочетании с влиянием нерадиационных факторов на репродуктивное поведение) является незначимым на фоне влияния социокультурных факторов.

Что касается действия социально-экономических факторов национального масштаба, то даже их роль в депопуляции российских регионов не вполне очевидна. Не все специалисты считают, что депопуляция связана с распадом СССР, последующими радикальными экономическими реформами, повлекшими за собой резкое снижение уровня жизни населения и острые социально-экономические проблемы [35, 36]. Отрицательный рост населения прогнозировался демографами задолго до 1992 года, а сложившаяся в России в 1990-х ситуация, возможно, была отражением национальных особенностей второго демографического перехода [28, 37]. Соответственно, у демографов нет четкого понимания, какие факторы определяют особенности регионального демографического развития в современной России [38]. Считается, что социальная политика играет не меньшую роль в сохранении здоровья и увеличении продолжительности жизни населения, чем экономический рост [39]. Например, демографический «успех» Белгородской области, состоящий в устойчивом росте численности населения на фоне общей депопуляции и в минимизации демографических потерь от мужской смертности по сравнению с соседями по ЦФО*, специалисты считают результатом своеобразной социально-экономической политики, проводимой руководством области [40]. Однако препарировать эту политику и выявить роль каждого фактора по отдельности не представляется возможным.

Возвращаясь к Брянской области и влиянию Чернобыльской аварии на ее демографическое благополучие, можно сказать, что Чернобыль не привел к статистически значимым отклонениям медико-демографических показателей от общих тенденций, которые определяются в основном общими для всех областей ЦФО* факторами.

К аналогичным выводам приходят все специалисты, уделяющие должное внимание статистической значимости результатов. Именно такие работы были взяты для анализа экспертами ВОЗ в 2005 году [33]. Например, в исследовании, проведенном на Украине (Fedoryshyn et.al. 2002) было обнаружено статистически значимое повышение частоты врожденных пороков развития на загрязненных территориях

(Житомир) по сравнению с контролем (Львов). При этом авторы отметили, что анализ хорошо распознаваемых и регистрируемых «модельных» пороков развития показал отсутствие статистически значимых различий (для загрязненных районов $32,4 \pm 17,9$ на 10 000 новорожденных против $26,6 \pm 7,2$ для контрольных территорий). В Беларуси (Lazjuk et al. 1999, 2003) в 1983-1999 гг. был выявлен медленно нарастающий тренд частоты ВПР на территориях с низкими и высокими уровнями загрязнения. При этом на сильно загрязненных территориях частота ВПР была меньше (статистически значимо), чем на слабозагрязненных территориях: относительный риск составил 0,88 (95% ДИ 0,84 – 0,91).

В работах со слабой методической базой обычно встречаются другие выводы. Для анализа возьмем пять работ, опубликованных в последнее десятилетие [41–45].

Анализ типичных методических ошибок

В работе [41] Брянская область сравнивается с Россией в целом и с ЦФО в целом (включая г. Москву). В 2005 году коэффициент естественной убыли в Брянской области был выше среднего по РФ (11,5‰ против 5,9‰). Это неудивительно, поскольку все области ЦФО* без исключения устойчиво входят в число регионов России с наибольшим показателем естественной убыли (рис. 19). О том, что по Брянскую область некорректно сравнивать с Россией в целом по показателям естественного движения мы говорили выше, в разделе, посвященном выбору территорий сравнения.

Сравнение Брянской области с ЦФО, где усредненный показатель естественной убыли в 2005 году был равен 8,6‰, также некорректно. В 2005 году в Москве убыль населения была 3,4‰, то есть намного (в 2–4 раза) ниже, чем в других областях округа. Если Москву исключить из сравнения, медиана для ЦФО* равна 10,9‰, стандартная ошибка для медианы $\pm 1,8\%$. По Z-критерию гипотеза о равенстве брянского показателя и медианы для ЦФО* может быть принята с уровнем значимости 0,1%, то есть брянский показатель в 2005 году был ровно «в середине строя» в ЦФО*. При корректном выборе территорий сравнения вывод будет таким: ситуация в Брянской области в 2005 году была не хуже, чем в среднем по областям ЦФО*.

Посмотрим на аргументы, которые приводят авторы [42]: «В течение последнего 10-летия (имеются в виду 1990-е годы) смертность в Брянской области была меньше, чем в целом по Центральной России. Однако начиная с 1998 года ситуация на Брянщине значительно ухудшилась». Вернемся к рисунку 10 на стр. 17, где видно, что в течение всего периода 1985–2010 гг. брянские показатели общей смертности статистически значимо не отличались от нижней квантили, разделяющей лидеров и середняков. На рис. 11 на стр.18, где показаны динамические кривые стандартизованных показателей смертности для мужского и женского населения, видно, что после 1998 года никакого драматического ухудшения ситуации в Брянской области не было.

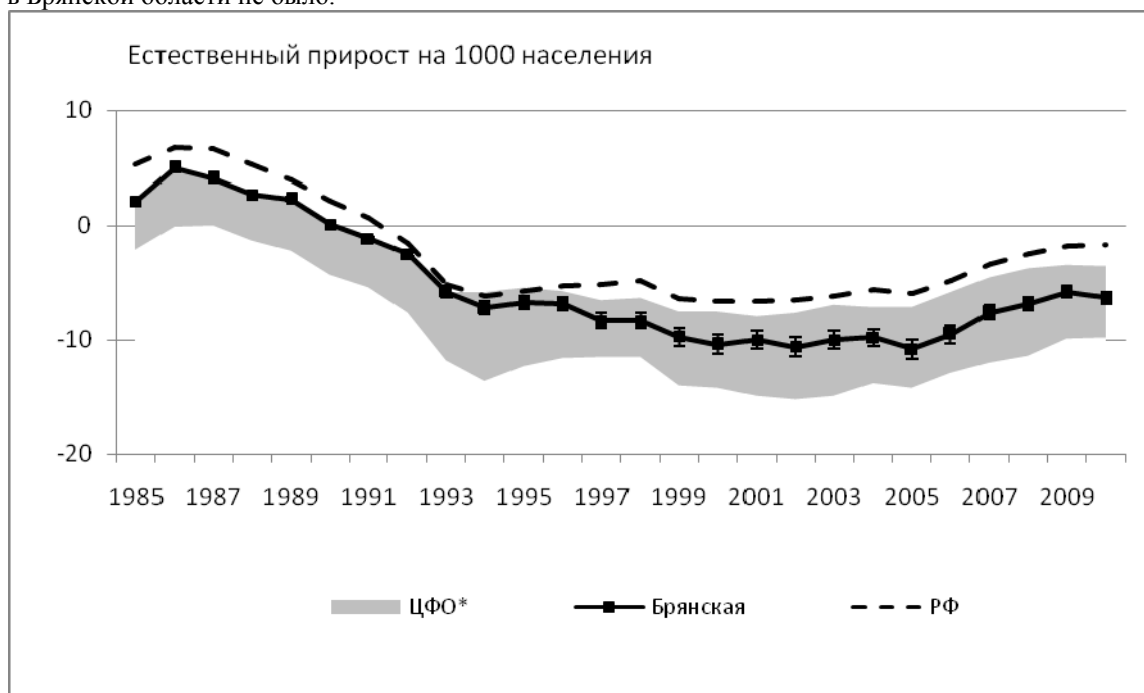


Рис. 19. Коэффициент естественного прироста в среднем по РФ, в Брянской области и в областях ЦФО* (коридор между максимальными и минимальными значениями выделен серым цветом) 1985-2010 гг. Вертикальные линии соответствуют 8% погрешности брянского показателя

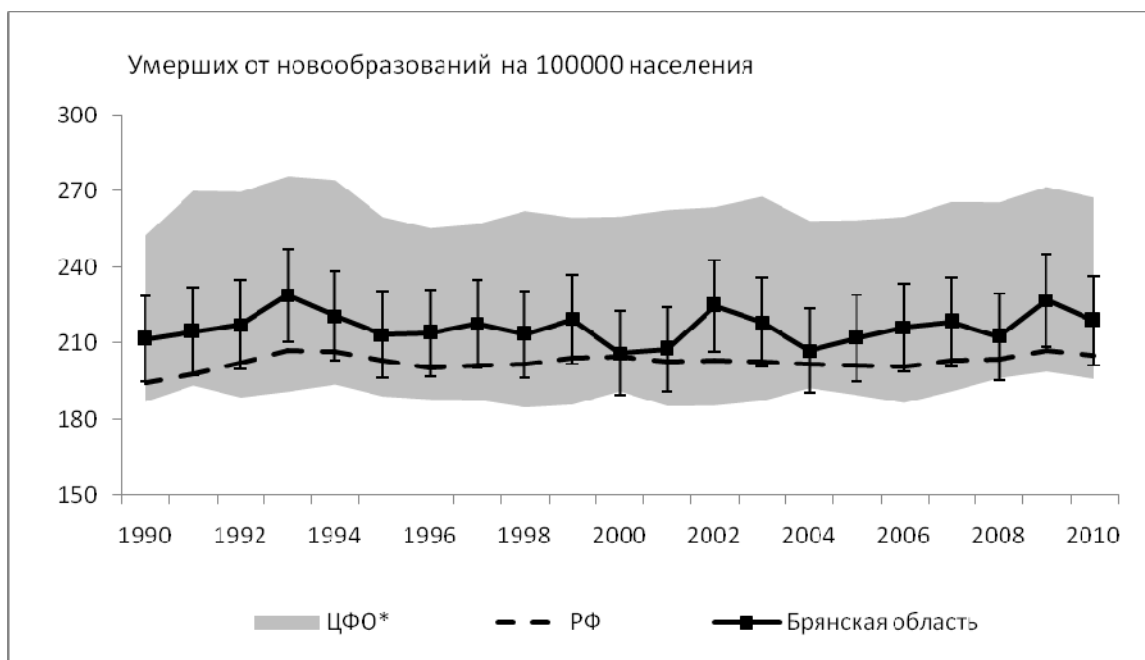


Рис. 20. Общий (грубый) коэффициент смертности от новообразований в РФ и Брянской области, 1990-2010 гг. Вертикальные линии соответствуют 8% уровню погрешности брянского показателя. Коридор между максимальными и минимальными значениями в областях ЦФО* выделен серым цветом

Еще одно утверждение из работы [42]: «Смертность от новообразований в Брянской области выше, чем в среднем по России. Она составила в 2000 году 203,1 случая». Поясним, что речь идет о числе умерших от новообразований на 100000 населения. Действительно, грубый показатель смертности от новообразований в Брянской области выше среднего по РФ, но это превышение статистически незначимо (рис. 20). Заметим, что правильнее сравнивать не грубые, а стандартизованные показатели. Отклонения брянских стандартизованных коэффициентов смертности от соответствующих российских также статистически незначимы (рис. 21).

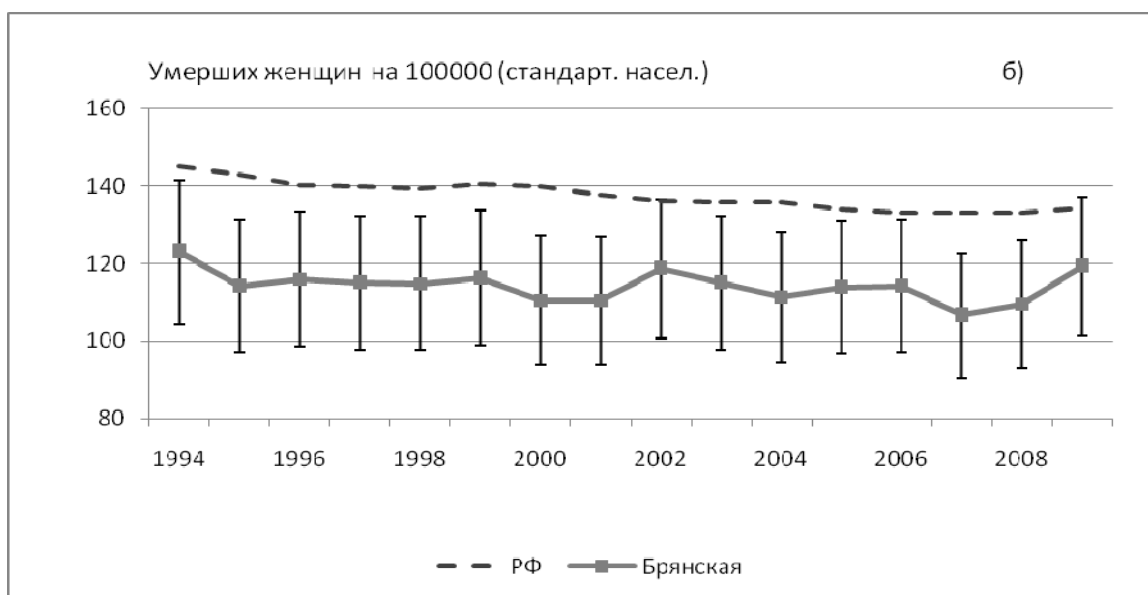
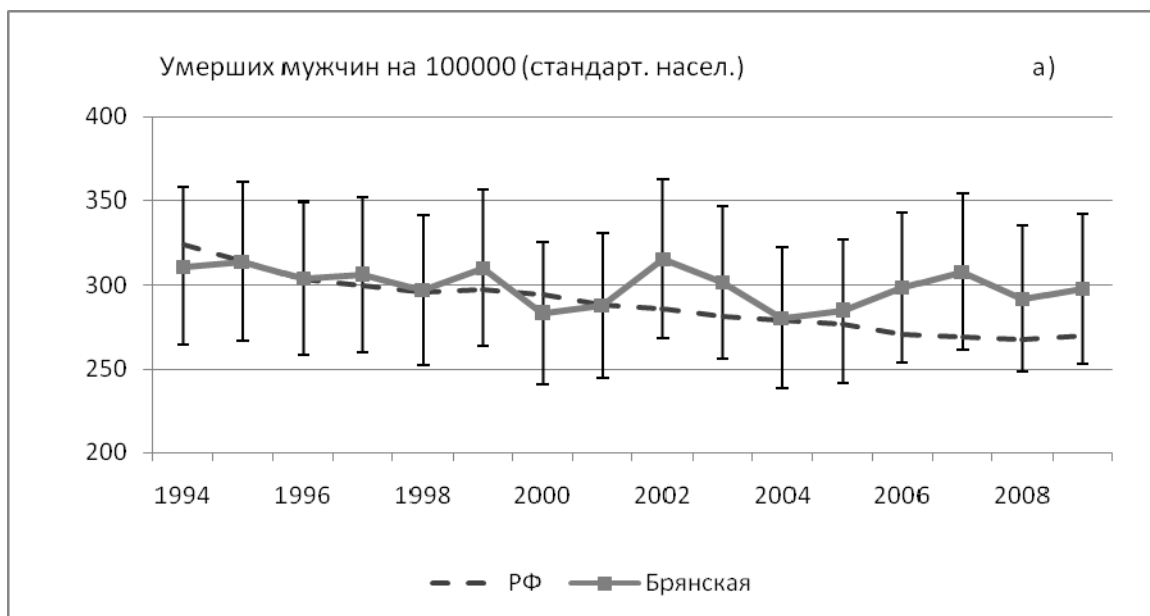


Рис. 21. Стандартизованный коэффициент смертности от новообразований мужского (а) и женского (б) населения, Брянская область и среднее (арифметическое) для РФ, 1994-2009 гг. Вертикальные линии соответствуют 15% уровню погрешности брянского показателя

В работе [43] сделан вывод, что «естественная убыль населения на загрязненных территориях почти всегда выше аналогичного показателя по району и значительно выше среднеобластного показателя». Здесь надо отметить, что использование районной статистики связано с целым рядом принципиальных ограничений.

Во-первых, из-за малой численности населения возрастают ошибки выборки. Например, численность населения в шести наиболее загрязненных юго-западных районах Брянской области колеблется от 12,5 до 72,5 тыс. человек (на 2010 год). Ошибка выборки для общего коэффициента смертности в самом малочисленном районе ~15%, в самом населенном ~7% (оценка на основании [45]). С учетом ошибок регистрации смертности суммарная погрешность в первом случае >20%, во втором >12%. Разброс показателя смертности по шести районам в 1990-х не превышал 20%. Эта разница не является достоверной при уровнях погрешности 12-20%.

Во-вторых, некорректно сравнивать районы с разной степенью урбанизации, поскольку коэффициенты естественной убыли в селе в несколько раз выше, чем в городе (10% на селе против 4% в городе в

2009 году в среднем по Брянской области). В 2009 году доля сельских жителей в среднем по области составила 31%, в Злынковском районе — 37%, в Климовском районе — 55%, в Гордеевском районе — 88%. Простое сравнение, скажем, Злынковского района с Гордеевским или Климовского района с областью в целом даст искаженную картину. Например, в [44] читаем: «В области, как и в России в целом, в 2005 году отмечается более высокая смертность населения, проживающего в сельской местности (25,6 против 16,9 на 1000 соответствующего населения). Жители 8 районов юго-западных территорий области (ЮЗТ) проживают в зоне чрезвычайной экологической обстановки, обусловленной последствиями аварии на Чернобыльской АЭС. Коэффициент общей смертности в районах, подвергшихся радиоактивному загрязнению, стабильно превышает среднеобластные показатели. Так, в 2005 году уровень смертности на ЮЗТ составил 21,5 случая на 1000 жителей и был выше, чем в целом по области, на 9,2%». В этом фрагменте содержатся два факта (с цифрами), и бездоказательное утверждение (жители ЮЗТ проживают в зоне чрезвычайной экологической обстановки). Логические выводы в этом абзаце отсутствуют, но фраза «Коэффициент общей смертности в районах, подвергшихся радиоактивному загрязнению, стабильно превышает среднеобластные показатели» недвусмысленно подсказывает читателю, что последний факт связан с радиационным фактором, а вовсе не с тем, что на ЮЗТ больше сельского населения, чем в среднем по области.

В-третьих, в районах разная возрастная-половая структура населения. Например, в Новозыбковском районе уровень демографической нагрузки² в 2009 году был почти на четверть выше, чем в среднем по области. В этой ситуации для сравнения следует использовать не грубые, а стандартизованные коэффициенты. Однако органы статистики стандартизацию показателей смертности на районном уровне не проводят.

В-четвертых, сведения о числе родившихся и умерших в районах не учитывают значительную «подвижность» населения на загрязненных территориях. Например, в Новозыбковском районе в 1986–1993 гг. состав населения обновился на ~60%, причем 40% от прибывших ранее проживали в «чистых» районах, остальные — в населенных пунктах с разной плотностью радиоактивного загрязнения [47].

Эти соображения не позволяют связать тот факт, что в каком-то из юго-западных районов естественная убыль населения выше, чем в среднем по области, с негативным влиянием радиоактивного загрязнения на здоровье населения района.

Наконец, в работе [45] просто описывается динамика естественного и механического движения населения в Брянской области и юго-западных районах. Подчеркивается негативный характер происходящих в области процессов, но без упоминания, что речь идет об общих для округа и для страны проблемах. Влияние факторов Чернобыльской аварии в работе никак не анализируется, тем не менее, утверждается, что будущее загрязненных территорий — это «растущая депопуляция как следствие воздействия радиационного фона на здоровье человека в совокупности с социально-экономическими факторами». В данном случае мы имеем дело с тенденциозной интерпретацией наблюдаемых явлений.

Выводы

Основными источниками ошибок при оценке демографического благополучия загрязненных территорий являются некорректный выбор территорий сравнения или отсутствие сравнения как такового, некорректный выбор параметров сравнения, игнорирование статистической значимости выводов из-за отсутствия официальных сведений о качестве демографических данных. Общие рекомендации по проведению такого рода оценок состоят в следующем.

Нужно, по возможности, оценить реальные статистические погрешности изучаемых показателей с учетом всех источников ошибок. Если это затруднительно, следует воспользоваться экспертными оценками. На областном уровне статистические ошибки не являются пренебрежимо малыми, вследствие чего результаты сравнительного анализа территорий требуют проверки на статистическую значимость, например, с помощью стандартного Z-критерия. Привлекая данные районной статистики для сравнения

² Демографическая нагрузка показывает, сколько лиц нетрудоспособных возрастов приходится на 1000 человек трудоспособного возраста.

загрязненных районов с «чистыми» территориями, следует помнить, что погрешности на районном уровне значительно выше, чем на областном.

Для четырех наиболее загрязненных в результате аварии на ЧАЭС российских областей, относящихся к Центральному федеральному округу, сравнение целесообразно проводить с областями ЦФО* (за исключением Москвы), а не с РФ в целом. Учитывая асимметричность территориального распределения некоторых показателей по областям ЦФО* (численность населения в области, общая смертность, ОПЖ), для сравнения в качестве среднего по округу значения лучше взять медиану, которая в этом случае лучше описывает «центральную» тенденцию, чем среднее арифметическое. Статистическую значимость результатов сравнения следует оценивать с учетом того, что ошибки выборки для области выше, чем для медианы, поскольку численность населения в округе в разы выше, чем в изучаемой области.

Наглядное представление о положении дел на загрязненной территории можно получить с помощью ранжирования. Но из-за статистических погрешностей различия между соседними рангами могут оказаться незначимыми. Для экстенсивных (грубых) показателей значимый результат может дать отнесение изучаемой области к лидерам, середнякам или аутсайдерам. Для интенсивных показателей смертности в ЦФО* даже такое «грубое» категорирование, к сожалению, не дает значимых результатов.

Динамику каждого показателя в изучаемой области целесообразно сравнивать с траекториями минимум в двух контрольных областях ЦФО*, желательно из той же категории, к которой относилась в середине 1980-х изучаемая область (лидеры, середняки и аутсайдеры). Важна близость контрольных областей по уровню урбанизации и по абсолютной численности населения. Статистическую значимость результатов сравнения необходимо оценивать, например, с использованием Z-критерия.

Выполненный с учетом этих рекомендаций анализ ситуации в Брянской области показал, что после аварии на ЧАЭС ее демографическое развитие в целом шло в русле общих для округа тенденций. Вопреки распространенному мнению, Брянская область никогда не была в числе аутсайдеров. В ее развитии не было ни особого прогресса, ни регресса по отношению к типичным для округа середнякам. Соответственно нет никаких оснований говорить о том, что авария на ЧАЭС оказала негативное влияние на демографическое развитие Брянской области.

Благодарности

Авторы выражают благодарность члену-корреспонденту РАМН Ангелине Константиновне Гуськовой за ее заинтересованность в проведении работ в данном направлении и за ценные советы при подготовке рукописи к печати, а также Сергею Владимировичу Панченко за полезные обсуждения, которые помогли проще и логичнее изложить подготовленный материал.

Список литературы

1. Концепция демографической политики Российской Федерации на период до 2025 года. Утверждена Указом Президента РФ N 1351 от 9.10. 2007. — <http://mon.gov.ru/dok/ukaz/vosp/4202/>
2. Российский национальный доклад. 25 лет Чернобыльской аварии. Итоги и перспективы преодоления ее последствий в России. 1986-2011. — М.: 2011, С.71.
http://www.ibrae.ac.ru/images/stories/ibrae/directions/chernobyl_25.pdf
3. Борисов В. А. Демография. — М.: Издательский дом NOTABENE, 1999, 2001, 272 с.
http://pedlib.ru/Books/2/0486/2_0486-1.shtml
4. А.Г. Вишневский. Трудное возрождение демографии.// Социологический журнал, 1996, №№ 1–2.
<http://www.socjournal.ru/article/289>
5. Мкртчян Н.В. Проблемы счета населения России и ее регионов: первые оценки результатов переписи населения 2010 года. — www.hse.ru/data/2011/08/09/1268001826/Ставрополь-июнь.doc

6. Руководство по сбору данных о рождаемости и смертности ООН. // Методологические исследования Серия F № 92. Департамент по экономическим и социальным вопросам. Статистический отдел. ООН. Нью-Йорк, 2005. http://unstats.un.org/unsd/publication/SeriesF/SeriesF_92R.pdf
7. Официальный сайт Росстата <http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat/rosstatsite/about/>. 8. Расчеты численности и возрастно-полового состава населения. Методологические разработки Росстата (2010). — http://www.gks.ru/bgd/free/meta_2010/IssWWW.exe/Stg/d1996/i000040r.htm
9. Д. Донахью. Использование итогов всероссийской переписи населения 2002 года для оценки важных регистрационных данных. В трудах международного симпозиума «Россияне в зеркале статистики: Всероссийская перепись населения 2002 года». — http://www.perepis2002.ru/ct/doc/symposium_rus.doc
10. Никитина С. Ю. Совершенствование статистической методологии прогноза численности населения в условиях недостатка демографических данных. — М.: Специальность Бухгалтерский учет, статистика. Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата экономических наук, 2009. <http://www.hse.ru/data/425/121/1239/Nikitina.pdf>
11. Демографическая ситуация и миграция. Социальный атлас российских регионов. Тематические обзоры. <http://atlas.socpol.ru/overviews/demography/index.shtml>
12. А.Г. Вишневецкий, С.В. Захаров. Доклад на Международной научной конференции ГУ-ВШЭ «Общество и экономика в зеркале статистики». //Вопросы статистики, 2010, № 2, С. 7-17. <http://demoscope.ru/weekly/2010/0413/analit05.php>
13. Информационное письмо по анализу оформления свидетельств о смерти за 1 квартал 2009 года по Ульяновской области. — Опубликовано на официальном сайте Министерства здравоохранения Ульяновской области. <http://www.ulmed.narod.ru/MIACSvidAnaliz.htm>.
14. В.И.Харченко, Е.П. Какорина, М.В. Корякин и др. Смертность от болезней системы кровообращения в России и в экономически развитых странах. Необходимость усиления кардиологической службы и модернизации медицинской статистики в Российской Федерации // Российский кардиологический журнал, 2005, № 2. — <http://medi.ru/doc/6650201.htm>
15. Е.В. Дубровина. Медико-социальная эволюция смертности от внешних причин в период экономических реформ (на примере Кировской области). — М.: ЦНИИОИЗ, 2006, С. 6. <http://vestnik.mednet.ru/files/dubrovina.pdf>
16. К.К. Бельский. Пути внедрения популяционного ракового регистра на административной территории. — М.: Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата медицинских наук. Специальность — онкология, 2004.
17. Иванова А.Е. Проблемы смертности в регионах Центрального федерального округа. //Электронный научный журнал «Социальные аспекты здоровья населения», 2008, № 5. <http://vestnik.mednet.ru/content/view/46/30>
18. Зайратьянц О.В., Кактурский Л.В., Автандилов Г.Г. Правила построения патологоанатомического диагноза, оформления медицинского свидетельства о смерти, сопоставления клинического и патологоанатомического диагнозов в соответствии с требованиями МКБ-10. Методические рекомендации. — М.: 2001. <http://webmed.irkutsk.ru/doc/pdf/dspath.pdf>
19. Л.В. Кактурский. Из выступления на круглом столе «Роль патологоанатомической службы в повышении качественной медицинской помощи в РФ». — Опубликовано 17.03.2011 на http://www.infox.ru/03/body/2011/03/17/Rossiyskim_patologoa.phtml.
20. Демографический ежегодник России: Стат. сб. / Госкомстат России. — М.: 2001, 210 с.
21. В.Г. Семенова, О.И. Антонова. Достоверность статистики смертности (на примере смертности от травм и отравлений в Москве). //Электронный научный журнал «Социальные аспекты здоровья населения», 2007, № 2 (2). <http://vestnik.mednet.ru/content/category/5/29/30/lang,ru/>
22. Погорелова Э. И. О совершенствовании учетных документов по статистике смертности //Электронный научный журнал «Социальные аспекты здоровья населения», 2007, № 2 (2) <http://vestnik.mednet.ru/content/category/5/29/30/lang,ru/>
23. Technical Notes.// National Vital Statistics Reports, 2010, 58, No.19, P.130-134. http://www.cdc.gov/nchs/data/nvsr/nvsr58/nvsr58_19.pdf

24. Кваша Е.А., Харькова Т.Л. Смертность младенцев в России: успехи и нерешенные проблемы. // Демоскоп weekly, 2011, № 461–462. http://demoscope.ru/weekly/2011/0461/analit04.php#_FNR_1
25. Есаулков А.А. Особенности демографического развития и анализа депопуляции в регионах России. — М.: Диссертация на соискание ученой степени кандидата экономических наук по специальности Экономика и управление народным хозяйством, 2002.
26. Центральный федеральный округ. Больше, чем Москва. Доклад о развитии человеческого потенциала в Российской Федерации 2006/2007, С. 14. http://www.undp.ru/nhdr2006_07rus/Chapter1.pdf
27. Чернобыльская катастрофа. Итоги и проблемы преодоления ее последствий в России. 1986 – 1999. Российский национальный доклад. — <http://www.ibrae.ac.ru/content/view/165/216/>
28. А.Г. Вишневский. Глобальные детерминанты низкой рождаемости. // Демоскоп Weekly, 17–30 ноября 2008, № 353–354. <http://demoscope.ru/weekly/2008/0353/analit02.php>
29. А. Вишневский, В. Школьников. Смертность в России. Главные группы риска и приоритеты действий. // Научные доклады, вып.19. Московский Центр Карнеги. — М.: 1997. <http://www.ibrae.ac.ru/russian/chernobyl-3d/society>
30. Авария на Чернобыльской АЭС. Оценка воздействия радиации НКДАР ООН. <http://www.unscear.org/unscear/ru/chernobyl.html#Health>
31. Sources and Effects of Ionizing Radiation. United Nations Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation/ UNSCEAR 2008 Report to the General Assembly with Scientific Annexes. Scientific Annex D. United Nations. New York: 2011, II. <http://www.unscear.org/unscear/ru/chernobyl.html#Health>
32. Алексахин Р.М., Булдаков Л.А., Губанов В.А. и соавт. Крупные радиационные аварии: последствия и защитные меры. — М.: ИздАТ, 2001, С. 670.
33. Всемирная организация здравоохранения. Медицинские последствия Чернобыльской аварии и специальные программы здравоохранения. Доклад экспертной группы «Здоровье» Чернобыльского форума ООН. Женева. 2006. — Женева: Изд-во Всемирной организации здравоохранения, 2009.
34. Шалагинов С.А., Аклеев А.В., Буртова Е.Ю. и соавт. Динамика показателя исчерпанной коммулятивной рождаемости у женского населения прибрежных сел реки Течи. //Медицинская радиология и радиационная безопасность, 2011, 56, №4, С.47-53.
35. Д.А.Халтурина, А.В. Коротаев. Русский крест: Факторы, механизмы и пути преодоления демографического кризиса в России. — М.: КомКнига, 2006, 56 с.
36. Н.М. Римащевская. Социально-экономические и демографические проблемы современной России.// Вестник РАН, 2004, 74, № 3, С. 209-218. <http://www.r-reforms.ru/rimashev.htm>
37. Захаров С. Перспективы рождаемости в России: второй демографический переход. // Отечественные записки, 2005, № 3 (23). <http://www.strana-oz.ru/?article=1067&numid=24>
38. Ищенко А.Н. Региональные особенности современного демографического развития. — М.: Диссертация на соискание ученой степени доктора экономических наук - экономика и управление народным хозяйством экономика народонаселения и демография, 2008.
39. Иванова А.Е, Кондракова Э.В. Обоснование прогноза продолжительности жизни населения в регионах России до 2025 г. //Электронный научный журнал «Социальные аспекты здоровья населения», 2008, № 5. <http://vestnik.mednet.ru/content/view/46/30>
40. Никулин А. Консервативная модернизация по-белгородски. Заметки социолога. // Полит.ру. 5 марта 2011 www.polit.ru/economy/2011/03/05/belgorod.html
41. М.Н. Куница. Социально-демографические проблемы развития радиоактивно загрязненных регионов: особенности в Брянской области. // В сб. материалов международной научно-практической конференции «Чернобыль — 20 лет спустя. Социально-экономические проблемы и перспективы развития пострадавших территорий» (7–8 декабря 2005 г., г. Брянск). — Изд-во ГУП «Клиновская городская типография», 2005, С. 174-176.

42. Н.Н. Зеболов, Н.А. Муратова, Г.Н. Бондаренко и др. Демографические последствия катастрофы на Чернобыльской АЭС в Брянской области и других радиоактивно-загрязненных регионах. // Вопросы статистики, 2001, № 7, С. 43-48.
43. Н.Г. Кузнецов. Демографическое развитие российских областей, входящих в зону чернобыльской катастрофы. — М.: Диссертация на соискание ученой степени кандидата экономических наук по специальности экономика народонаселения и демография. Институт социально-политических исследований РАН Москва, 2003.
44. В.Г. Утка, Е.В. Скоркина, Л.Ш. Садретдинова. Динамика медико-демографических показателей юго-западных территорий Брянской области. // В сб. материалов международной научно-практической конференции «Чернобыль — 20 лет спустя. Социально-экономические проблемы и перспективы развития пострадавших территорий» (7-8 декабря 2005 г., г. Брянск). — Изд-во ГУП «Клинцовская городская типография», 2005, С. 201-203.
45. В.Г. Утка. Состояние здоровья населения и информационное обеспечение системы здравоохранения на региональном уровне. — М.: Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата медицинских наук по специальности общественное здоровье и здравоохранение. Центральный научно-исследовательский институт организации и информатизации здравоохранения Росздрава. 2008.
46. Приказ Федеральной службы государственной статистики от 7.04.2009 г. №58 «Об утверждении Методических указаний по системе и алгоритмам расчета в межпереписной период демографических показателей по муниципальным образованиям» <http://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/12066521/>.
47. Дорохов В.В., Романова Г.А. Миграционные процессы в зонах «жесткого контроля» Брянской области. // В сб. Медицинские последствия аварии на Чернобыльской АЭС. Материалы научно-практического симпозиума, г. Обнинск 18-20 мая 1994 г. — М.: ИздАТ, 1995, Часть I, С. 10–12.