



Рассуждение о человеческом рождении, жизни и смерти. Русский лубок. Фрагмент. Неизвестный художник. 1837.

УДК 314.04

Андреев Е.М. *,
Гамбурцев А.Г.**



Е.М. Андреев



А.Г. Гамбурцев

Динамика демографических данных в России (1956–2005)

*Андреев Евгений Михайлович, кандидат физико-математических наук, ведущий научный сотрудник Центра демографических исследований Высшей школы экономики (Москва)
E-mail: evand2009@yandex.ru

**Гамбурцев Азарий Григорьевич, доктор физико-математических наук, главный научный сотрудник Учреждения Российской академии наук Институт физики Земли им. О.Ю. Шмидта РАН (ИФЗ РАН)
E-mail: azgamb@mail.ru

Проведен анализ динамики демографических данных – временных рядов чисел родившихся и умерших в России и некоторых европейских странах за более чем 50 лет XX и XXI вв. Установлены особенности временных рядов, и некоторые из них получили объяснение. Сопоставлены ряды для мужчин и женщин. Высказаны предположения относительно причин изменчивости динамики временных рядов демографических показателей.

Ключевые слова: демография, временной ряд, сезон, рождение, смерть, ряды чисел рождений и смертей мужчин и женщин.

Тема статьи – анализ данных о числе родившихся и умерших в России и в некоторых европейских странах во второй половине XX и в самом начале XXI вв. с дискретизацией в 1 месяц¹. Кроме общего числа родившихся и умерших, мы проанализировали еще по отдельности ряды родившихся мальчиков и девочек и ряды умерших мужчин, женщин, а также и детей – мальчиков и девочек – до 1 года.

Несколько слов о природе данных. Основой их получения является гражданская регистрация событий движения населения. Дата рождения определяется на основе медицинской справки, выданной учреждением

¹ См. также Атлас временных вариаций природных, антропогенных и социальных процессов. Т. 3. М.: Янус-К. 2002. 652 с.

здравоохранения. Точно так же дата смерти фиксируется по дате смерти, указанной в медицинском свидетельстве, подтверждающем факт смерти.

Демография достаточно давно и тщательно изучает сезонные колебания демографических процессов, вариацию частоты событий в течение года¹. Особое внимание ученых привлекали сезонные колебания смертности, поскольку риск различных заболеваний, очевидно, зависит от внешних, в том числе от погодных условий. Колебания чисел рождений во многом связаны с традициями, а также религиозными запретами на заключение браков и вообще на сексуальные отношения в те или иные периоды года.

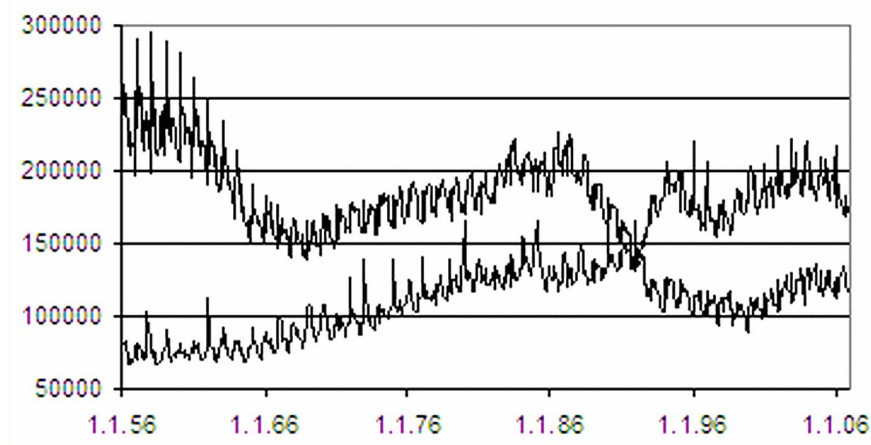
Чем больше дней в месяце, тем больше в нем, при прочих равных условиях, произойдет событий. Расчеты показали, что это может существенно влиять на результаты обработки, и мы для дальнейшего анализа приводили числа событий к «стандартному» месяцу, равному 30,4375 дней или использовали среднесуточные величины для каждого месяца.

На рис. 1 представлена помесечная динамика чисел родившихся и умерших в России за более чем 50-летний период. На рисунке видны устойчивые колебания, повторяющиеся год от года с постепенно уменьшающейся амплитудой. В таком виде этот график публикуется не столь часто, и без месячной составляющей, т.е. с шагом в 1 год он широко известен и даже приобрел смысл символа демографического неблагополучия России. Дело в том, что с ноября 1992 г. число умерших в России превосходит число родившихся, хотя в 2009 г. намечилось некоторое сближение кривых.

Рождения

Как мы уже отмечали, в России колебания чисел рождений происходят около некоторой нисходящей линии, а смертей – восходящей (рис. 1). И те и другие колебания имеют свои причины неперiodического характера.

Рис. 1. Временные ряды чисел рождений и смертей в России с 1956 по 2006 гг. с месячной дискретностью.



На временном ряде чисел рождений видна общая тенденция уменьшения чисел родившихся со временем. Спад чисел рождений к 1965 г. отражает долговременное снижение рождаемости и переход к двухдетной семье. Подъем к 1985 г. на начальной стадии есть следствие роста численности населения, а потом, после 1980 г. – результат мер стимулирования рождаемости. Новый спад связывают с экономическим кризисом и так называемой второй демографической революцией. Сходные события обусловили колебания рождений в странах Европы.

Дальнейшая динамика вплоть до начала 1980-х есть следствие роста числа потенциальных матерей, а вот в 1982 г. начался рост рождаемости, как следствие принятых мер демографической политики. Причина спада рождаемости в 1987–1994 гг. пока не ясна и составляет предмет продолжающейся дискуссии. Среди причин указываются: исчерпание эффекта мер демографической политики, распад СССР, экономический кризис и др. В то же время спад рождаемости, подобный Российскому, наблюдался ранее или в то же время во многих странах Европы. Отчетливо видно уменьшение (в несколько раз) амплитуды процесса со временем. Если в 1956–1960 гг. амплитуда равнялась примерно 3000, то в 1976–1980 гг. она равнялась примерно 1000, а в 1996–2000 гг. – всего около 500.

На временном ряде для России (рис. 1) видна общая тенденция уменьшения со временем амплитуды месячных колебаний чисел родившихся. При этом в отличие от других стран наиболее четкий и глубокий минимум (за некоторыми исключениями) отмечается в декабре, а столь же четкий максимум в январе.

На рис. 2 приведены 5-летние фрагменты чисел рождений мальчиков и девочек. Бросается в глаза асимметричная форма графиков от 1961 до примерно 1969 г.: резкий спад в декабре и столь же резкий подъем в январе. Скорее всего, месячные числа родившихся в России мальчиков подверглись искажению. Колебания этой величины были ничтожны. Среднемесячное значение, (исключая декабрь и январь) в этот период равнялось 512 при стандартном отклонении 2 (!), но в декабре вплоть до 1968 г. эта доля была меньше 505, зато в январе составляла более 521. На наш взгляд, объяснение этому феномену может быть следующим.

До 1968 г. призыв на действительную службу в армию осуществлялся один раз в год только в зависимости от года рождения юноши. Многие родители будущих призывников стремились перенести дату рождения в свидетельстве о рождении с декабря на январь. По нашей оценке это удалось родителям 4–5% мальчиков, родившихся в 1956–1967 гг. В 1968 г. срок солдатской службы был сокращен в сухопутных войсках до двух лет, во флоте до трех лет, призыв стал производиться дважды в год (весенний и осенний) и феномен вскоре исчез.

¹ Сакамото-Момияма М. Сезонность и смертность человека / Пер.с англ. М.: Медицина, 1980. 248 с.; Сивушков Е.Б. Тенденции и факторы сезонности чисел рождений // Методология демографического прогноза. М., 1988. С. 30–40; Атлас временных вариаций... Т. 3; Атлас временных вариаций природных, антропогенных и социальных процессов. Т. 4. М.: ИФЗ РАН. 2009. 328 с. и др.

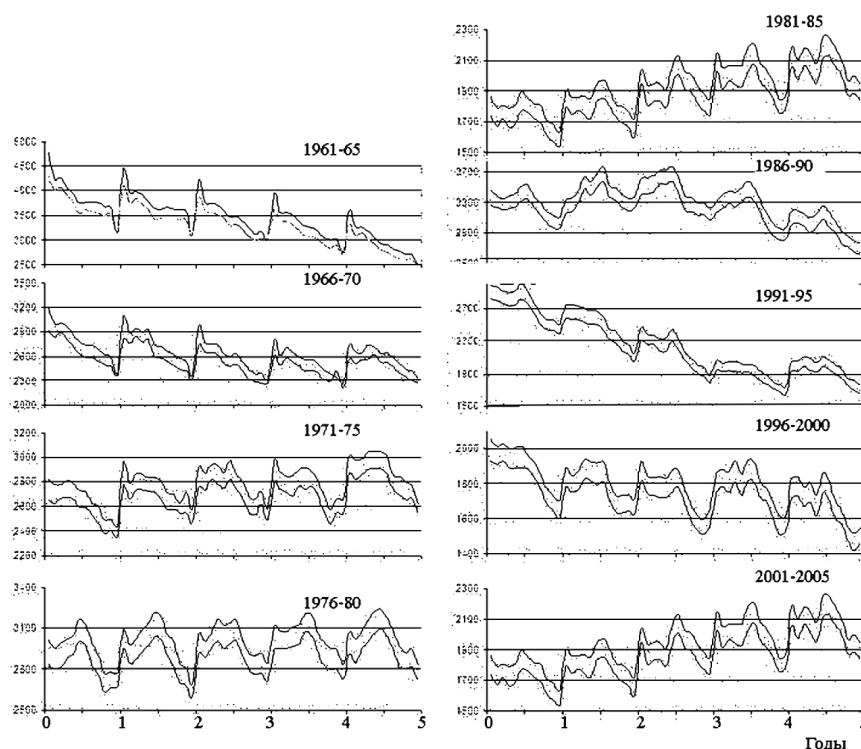


Рис. 2. 5-летние фрагменты временных рядов количества рождений мальчиков (верхние кривые) и девочек (нижние кривые) в России с 1961 по 2005 гг. Фрагменты для разных интервалов времени представлены в разных масштабах.

Как видно из рис. 2, форма графиков для рождений мальчиков и девочек одинакова и имеет совершенно естественно выглядящие декабрьский минимум и январский максимум. Однако если сравнить скачок чисел рождений от декабря к январю, то оказывается, что процент чисел рождений мальчиков подсказывает больше по сравнению с девочками примерно на 10–15%. Это согласуется с предположением об искажениях в регистрации рождений мальчиков в связи с будущими наборами в армию. Возможно, что и некоторые родители дочерей тоже предусмотрительно занижают их возраст. Однако все равно такие декабрьско-январские скачки объясняются этим не полностью. Нельзя исключить также, что администрации городов и областей считают, что план по рождаемости за прошедший год выполнен еще до окончания года, и следует заранее подумать о выполнении плана в будущем году. Таким образом, они приписывают события рождений на даты будущего года.

Вторая причина, которая до середины 1970-х действовала и на мальчиков, и на девочек, связана с практикой органов статистики включать детей, родившихся в прошедшем году, но зарегистрированных с опозданием и не вошедших в данные статистики за соответствующий год, в число родившихся в январе. Можно также осторожно предположить, что резкий спад и последующий сильный январский всплеск связаны с супружеским воздержанием в дни Великого Поста и наступлением православной Пасхи. Против этого говорит, однако, тот факт, что в некоторые годы конец Великого Поста и начало православной Пасхи приходится не на апрель, а на май; при этом минимум рождений должен был бы приходиться не на декабрь, а на январь, а максимум – не на январь, а на февраль, чего не наблюдалось. В других рассматриваемых нами странах таких особенностей, как выраженная асимметрия нет. Известно, что в XIX в. в России религиозные праздники оказывали существенное влияние на сезонные колебания рождаемости. В частности особо отмечалось понижающее влияние Великого Поста. В России после 1956 г. это влияние полностью исчезло. В период до 1969 г. расчет на основе стандартного срока беременности показывает, что 78% январских новорожденных было зачато в период Великого Поста. В период 1969 г. и позже доля таких новорожденных среди январских составляет 59%. В оба периода число рождений в январе существенно выше среднего для периода июль прошлого года – июль данного года.

Форма годовых фрагментов для числа родившихся в России (рис. 2) теряет свой асимметричный вид после 1968 г. и становится похожей на соответствующие фрагменты для Франции (рис. 3), точнее, какими они были в 1956–1970 гг. с минимумом в конце года. Максимум перемещается на июнь-июль, но январь остается локальным максимумом, а иногда становится и максимумом абсолютным. К концу 1990-х между двумя локальными максимумами возникает некоторая впадина, которая четко видна в 1997 и эта форма сохраняется до конца периода наблюдения. Два локальных максимума приходятся на январь (апрельские зачатия) и сентябрь (зачатия января).

В период до начала 1970 г. число рождений в первом полугодии как правило максимально среди всех возможных периодов длиной 6 месяцев. Можно сконструировать обобщенное «полугодие» – 6 последовательных месяцев, замкнув год в кольцо и считая, что январь следует за декабрем. Можно построить 12 таких полугодий. Будем обозначать их первым месяцем. В России до 1975 г. максимум рождений отмечается в полугодие начинающееся в январе. Дети, рожденные в январе-июне, были зачаты в апреле – сентябре, в феврале – июле, соответственно, в мае-октябре и т.д. Апрельско-сентябрьский подъем частоты зачатий в условиях России выглядит вполне объяснимым. Он начинается с весенним пробуждением природы и завершается в осенний период завершения уборки урожая и свадеб. Между ними лежит период летних отпусков, летних каникул и вообще период свободы от теплой одежды. Однако в 1975 г. максимум в России сместился на зачатия происшедшие с июня по ноябрь и далее три варианта максимального полугодия – январский, февральский и мартовский чередуются без видимой системы.

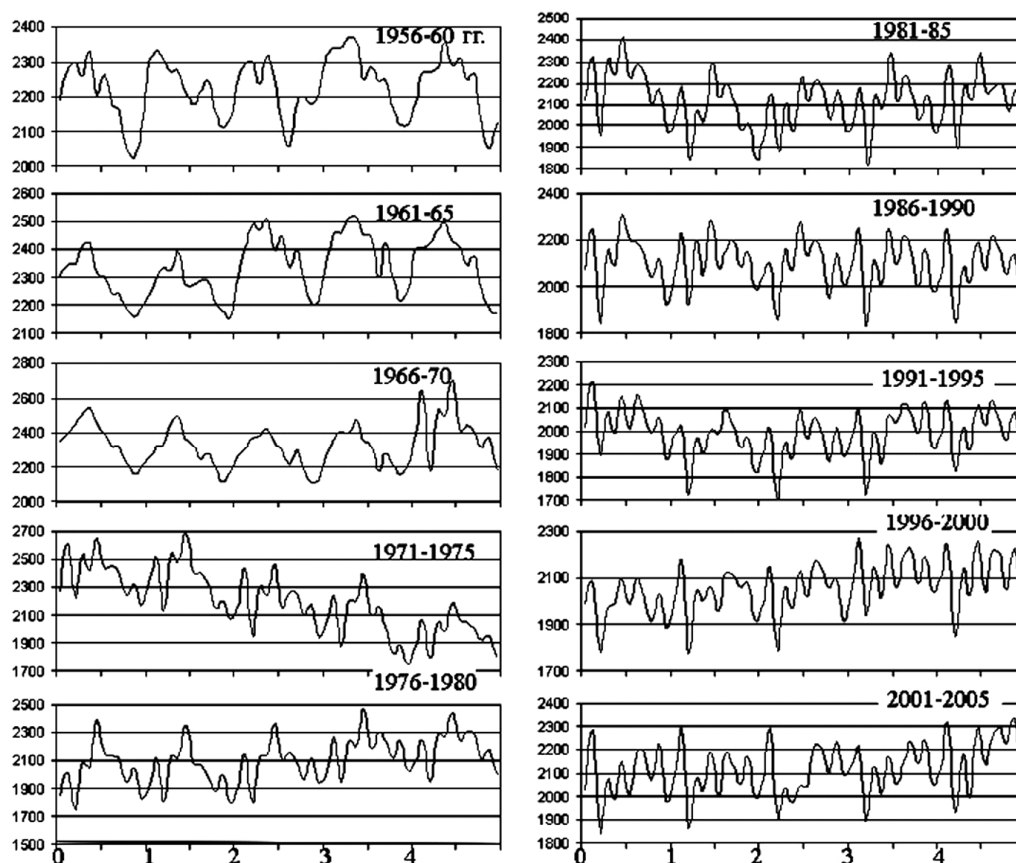


Рис. 3. 5-летние фрагменты временных рядов чисел родившихся во Франции с 1956 по 2005 гг.

Дважды, в 1986 и 2002 г. максимум приходится на полугодие, начинающееся в апреле, а в 2006 – в мае. Если максимум рождений приходится на апрель-сентябрь, значит, максимум зачатий приходится на июль-декабрь. Важно другое: сезонные колебания рождаемости все более утрачивают связь с циклами, наблюдаемыми в природе. Возникает некоторая неустойчивость, которая и отразилась на фрагментах 2001–2005 гг. (рис. 2).

Яркий пример еще большей неустойчивости мы видим по усложнению динамики чисел рождений во Франции, начиная с 1971 г. и дальнейшему усложнению в последующие годы (рис. 3). Можно предположить, что этому способствует рост иммиграционных процессов, сильно проявляющихся во Франции. Заметим, однако, что даже во Франции продолжают наблюдаться посленовогодние максимумы, а в ряде случаев они доминируют.

Смерти

На кривой числа смертей (рис.1) виден неуклонный рост с небольшим локальным минимумом в 1986–1991 гг., – следствием антиалкогольной кампании. Можно отметить, что, эта кампания привела к временному уменьшению числа смертей, но ход кривой довольно быстро восстановился, при этом после локального минимума четко виден участок кривой, когда число умерших возрастало с большей скоростью, чем в среднем.

С окончанием антиалкогольной кампании рост смертности возобновился, а свободная продажа алкоголя и экономический кризис усугубили ситуацию. Дискуссия о природе дальнейших колебаний не завершена, но видимо в значительной степени они – это следствие антиалкогольных мер. Отметим, что ограничения в продаже алкоголя и повышение цен на водку в начале 1980-х также отмечено маленьким углублением в кривой. Авдеев с соавторами дали такое объяснение первому минимуму на графике¹. В период антиалкогольной кампании и последующего всеобщего дефицита потребительских товаров, примерно до начала февраля 1992 г., доступ к алкоголю был существенно ограничен. Это сохранило жизнь многим чрезмерно пьющим мужчинам. Но когда произошла либерализация цен, а алкоголь стал самым доступным товаром, эти люди достаточно быстро умерли от алкогольной «передозировки» и других алкогольных причин. Поэтому смертность резко подскочила к 1994 г., а потом к 1998 г. снова снизилась. Следуя той же схеме можно допустить, что ограниченный доступ к алкоголю помешал формированию более молодой когорты чрезмерно пьющих. Она сформировалась только после 1992 г., а продуцированные ею смерти были реализованы только в 2002–2003 гг. Весьма вероятно, что эти колебания продолжатся и далее.

На рис. 1, 4 и 5 приведены временные ряды чисел умерших для России

Мы рассчитали среднегодовую для периода 2004–2008 гг. месячную долю зарегистрированных умерших от некоторых причин, а затем рассчитали отношения максимальных и минимальных чисел умерших от разных причин, а также определили месяц достижения максимумов этих отношений. Эти отношения помещены в табл. 1.

¹ Avdeev A., Blum A., Zakharov S., Andreev E. Réaction d'une population hétérogène à une perturbation. un modèle d'interprétation des évolutions de mortalité en Russie. Population, 1997. No. 1. Pp. 7–44.

Таблица 1

Внутригодовые колебания смертности от некоторых причин смерти в России в 2004–2008 гг.

Причина	Максимум / минимум	Месяц максимума
Всего умерших от всех причин	1,3	январь
в том числе от причин		
случайные утопления	24,5	июль
транспортные травмы	5,4	октябрь
случайные отравления, кроме отравлений алкоголем	4,9	январь
случайные отравления алкоголем	4,8	январь
кишечные инфекции	3,6	сентябрь
самоубийства	3,5	май
грипп, ОРЗ, пневмония	2,4	январь
болезни органов дыхания	2,3	январь
гипертоническая болезнь	2,1	январь
ишемическая болезнь	2,0	январь
болезни системы кровообращения	1,9	январь
туберкулез (всех форм)	1,8	март
цереброваскулярные болезни	1,7	январь
убийства	1,4	январь
болезни органов пищеварения	1,4	январь
инфекционные и паразитарные болезни	1,3	март
внешние причины смерти	1,2	январь
новообразования	0,2	август

Учитывая, что приведенные данные относятся к месяцу регистрации, а регистрация смерти в некоторых случаях занимает немало времени (особенно при насильственных причинах смерти), то месяц смерти может отличаться от месяца регистрации, например, зарегистрированные в январе смерти могут относиться и к декабрю.

Менее всего колеблется число смертей от новообразований, а также в целом инфекционных и паразитарных болезней и в целом внешних причины смерти. Из таблицы видно, что некоторые инфекционные болезни, как и некоторые внешние причины, колеблются весьма сильно, но в среднем колебания нивелируются. Более всего колеблются числа умерших от случайных утоплений.

Из таблицы следует также, что на зимние месяцы приходится максимум смертности от таких причин как грипп, ОРЗ, пневмония и болезни органов дыхания вообще, однако их вес их в общей смертности невелик, но вот вес болезней системы кровообращения огромен, а их концентрация на зимних месяцах также следует из таблицы. Вариация не так велика, как у случайных утоплений, но зато от этой причины умирает 56% умерших.

Было показано, что именно в годы значительных эпидемий гриппа и простудных заболеваний сезонные колебания смертности от болезней системы кровообращения более ощутимы¹. Это доказывает, что ярко выраженный зимний максимум смертности от всех причин в большой степени есть следствие эпидемий гриппа и простудных заболеваний. Дело не в том, что смерти от этих болезней повышают уровень смертности сами по себе, а в том, что они провоцируют обострение имеющихся у человека хронических заболеваний, главным образом болезней системы кровообращения у более пожилой части населения. Отметим, что в 2001 г., когда эпидемий гриппа не было, небольшой зимний подъем сохранился, исчез только характерный эпидемический пик.

Мы знаем, что роль чисто экзогенных причин в современной смертности сократилась очень существенно. Почему же общие числа умерших продолжают колебаться, и зимний максимум столь очевиден? Снижение смертности происходит одновременно со старением населения (которое в значительной мере определяется снижением рождаемости). Рост доли пожилых людей, более чувствительных к колебаниям погодных условий приводит к росту амплитуды колебаний. Эффекты от снижения экзогенной смертности и от старения населения частично компенсируют друг друга.

Вообще погодные условия в зимние месяцы в России требуют от человеческого организма значительно больше усилий направленных на поддержание нормальной жизнедеятельности, чем в летние месяцы. Следует также учесть результаты данных по количеству вызовов «скорой помощи» Москвы и неотложной помощи ЦКБ РАН, согласно которым в зимнее время количество вызовов существенно увеличивается для подавляющего числа заболеваний². Чем более хрупкий возраст (или состояние здоровья) имеет человек, тем более сильно влияют на него метеоусловия, в особенности резкие и сильные перепады атмосферного давления и температуры воздуха. В частности, для условий Москвы существует факт гораздо более резких, сильных и частых смен показаний атмосферного давления и температуры зимой (и в меньшей степени весной и осенью) по сравнению с летом.

¹ Андреев Е.М., Бирюков В.А.. Влияние эпидемий гриппа на смертность в России // Вопросы статистики. 1998. № 2. С. 73–77; Сакамото-Момияма Масако. Указ. соч.

² Агаджанян Н.А., Александров С.И., Алтикаева О.И. и др. Экология человека в изменяющемся мире. Екатеринбург: УрО РАН, 2008. 570 с.; Атлас временных вариаций... Т. 4; Гамбурцев А.Г., Горбаренко Е.В. Возможные причины увеличения числа вызовов Скорой помощи в зимнее время // Геофизические процессы и биосфера. 2009. Т. 8. № 4. С. 23–34.

Интересно сопоставить кривые смертности отдельно для мужчин и для женщин – эти кривые показаны на рис. 4. Здесь видны два главных отличия.

1) Для мужчин отклонения от хода кривой выражены более резко. Женщины более мягко реагировали на введение алкогольной кампании и отход от нее.

2) Женщины более чутко реагируют на основные влияющие природные факторы: у них значительно ярче выражена сезонная составляющая, связанная со сменой погоды. Зима создает наиболее неблагоприятные условия для жизни, и это женщины чувствуют в первую очередь. Мужчины же ощущают сезонную составляющую в меньшей степени, поскольку их внимание занято текущими делами, связанными со спецификой труда и быта мужчин. Эти «текущие» нагрузки бывают очень большими, часто непосильными, поэтому от них часто страдают мужчины. На рис. 5 приведены 5-летние фрагменты чисел умерших для мужчин и женщин. Хорошо видны отличия графиков чисел умерших мужчин и женщин. Числа умерших женщин имеют более контрастный вид, особенно это касается зимних и летних экстремумов.

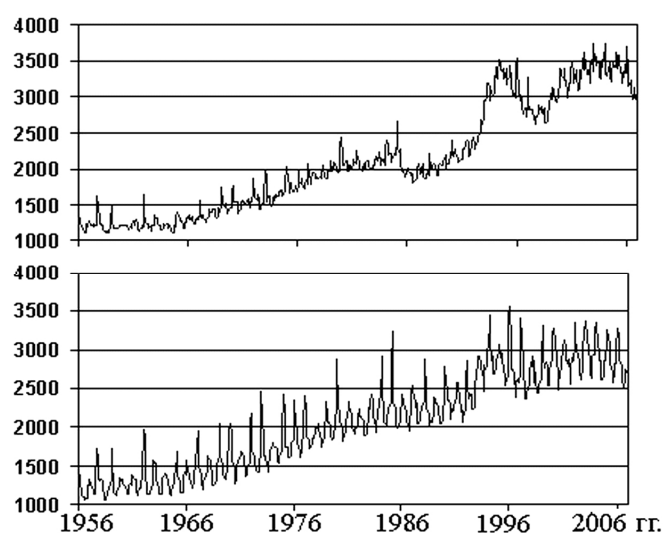


Рис. 4. Временные ряды чисел умерших в России с 1956 по 2006 гг. с месячной дискретностью. Верхняя кривая – мужчины, нижняя – женщины.

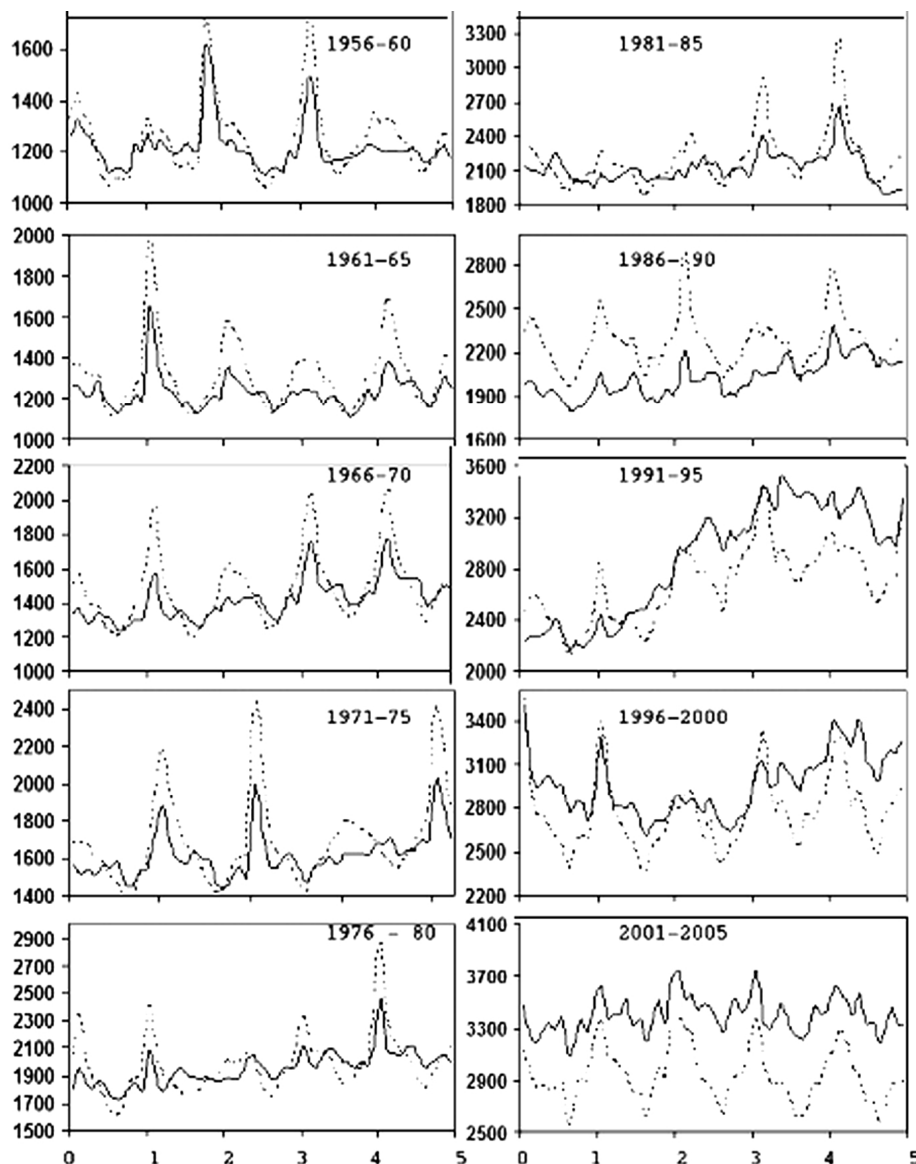


Рис. 5. 5-летние фрагменты временных рядов умерших мужчин (сплошные кривые) и женщин (пунктир) в России с 1956 по 2005 гг. Фрагменты для разных интервалов времени представлены в разных масштабах.

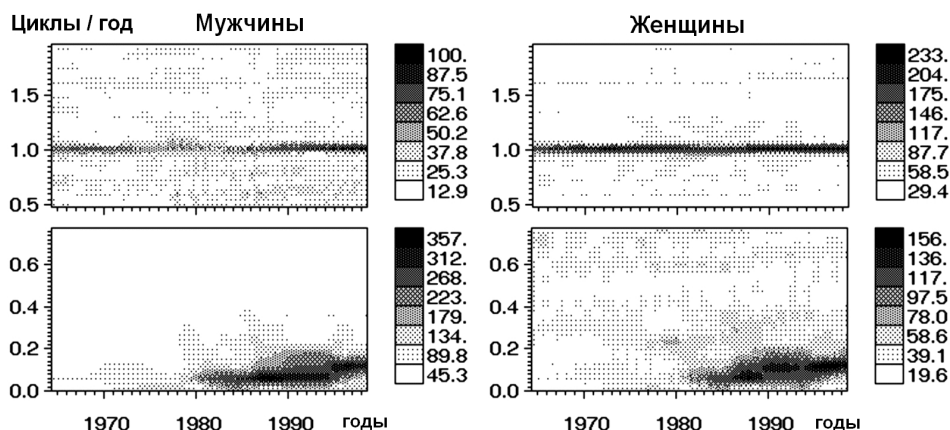


Рис. 6. СВАН-диаграммы чисел умерших мужчин и женщин в России с 1956 по 2005 гг.

Сказанное подтверждают приведенные на рис. 6 СВАН-диаграммы смертности для мужчин и для женщин по отдельности. Видно, что годовой ритм у женщин выглядит более четко, контрастно и меньше чем у мужчин зашумлен.

Можно допустить также, что одной из причин высокой зимней смертности является январская концентрация праздников, особенно пресловутые длительные январские каникулы и повышенное потребление алкоголя. Нужно сказать, что встреча Нового года – это особый праздник. К нему готовятся «и дома, и на работе»; пишут отчеты и планы, покупают подарки, готовят яства. Сама встреча – сплошное нарушение режима – и пищевого, и жизненного. А потом у одних наступает расслабление, в некотором смысле опустошение, – можно сказать, «синдром встречи Нового года», а у других встреча продолжается еще несколько дней, особенно при предоставлении каникул. Ранее было показано, что до наступления Нового года наблюдается некоторый провал во временных рядах вызовов «скорой помощи» по поводу обострения гипертонической болезни, а после встречи – всплеск¹.

К концу периода наблюдений размах сезонных колебаний чисел смертности несколько сократился, но это сокращение не столь значительно и не столь очевидно, как в случае рождаемости или, особенно, младенческой смертности.

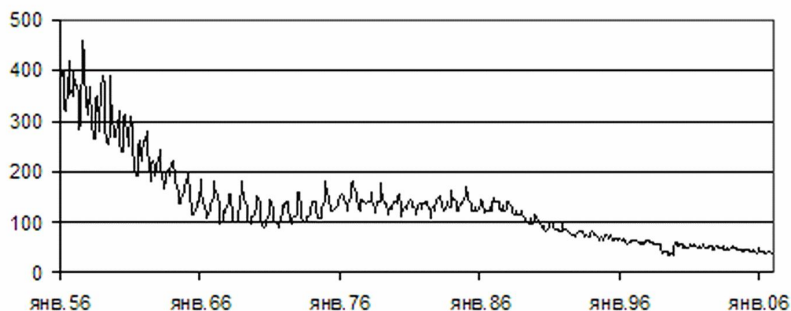


Рис. 7. Временной ряд чисел умерших детей до 1 года с 1956 по 2005 г.

1986 г. остаются лишь слабые намеки на влияние сезонов; роль годового ритма со временем уменьшается. На рис. 9 показаны 4 5-летних фрагмента чисел умерших детей до 1 года в России – мальчиков (верхние кривые) и девочек (нижние кривые). Видно, что, если верхние три пары кривых коррелированы очень хорошо, то нижняя пара коррелирована гораздо слабее.

Выводы

Наш анализ основан на примерно пятидесятилетнем периоде наблюдений. За это время относительные амплитуды сезонных колебаний чисел рождений и смертей уменьшились, однако колебательный характер процессов сохранился, то есть сохранилась некоторая связь с сезонным циклом изменения погодных условий и какими-то приспособившимися к году событиями социальной жизни. Так, повышения рождаемости в июне-июле очевидно связано с празднованием окончания сбора урожая и осенними свадьбами. Сентябрьское повышение рождаемости естественно связать с празднованием Рождества и Нового года. Лишь январское повышение рождаемости, видимо, напрямую связано не только с весной, но и с особенностями регистрации. Однако необходимо отметить, что связи с природными, в частности, с сезонными циклами уменьшаются.

Нам удалось объяснить зимний подъем смертности ростом различных заболеваний (особенно с особенностями динамики метеопараметров и злоупотреблений алкоголем). При этом летне-осенний уровень можно рассматривать как естественный минимум.

Наконец, нам, кажется, удалось найти некоторое объяснение колебаниям с периодом 13–15 лет. Мы связали их с общим трендом процессов, с известной неравномерностью снижения смертности и непоследовательностью мер демографической политики.

¹ Гамбурцев А.Г., Горбаренко Е.В. Указ. соч.

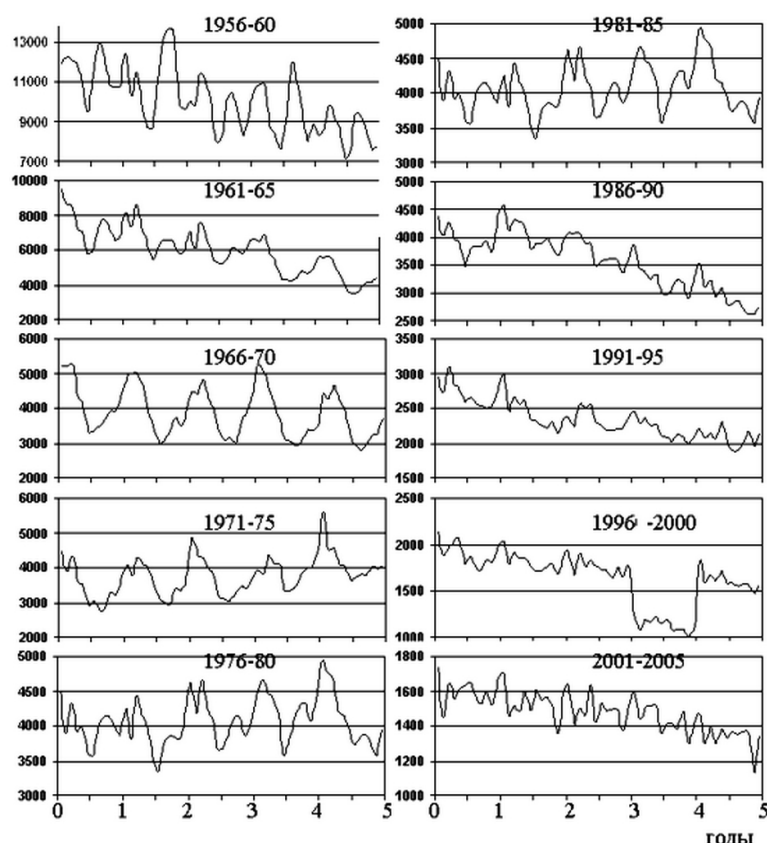


Рис. 8. 5-летние фрагменты временных рядов количества умерших детей в России в возрасте до 1 года.

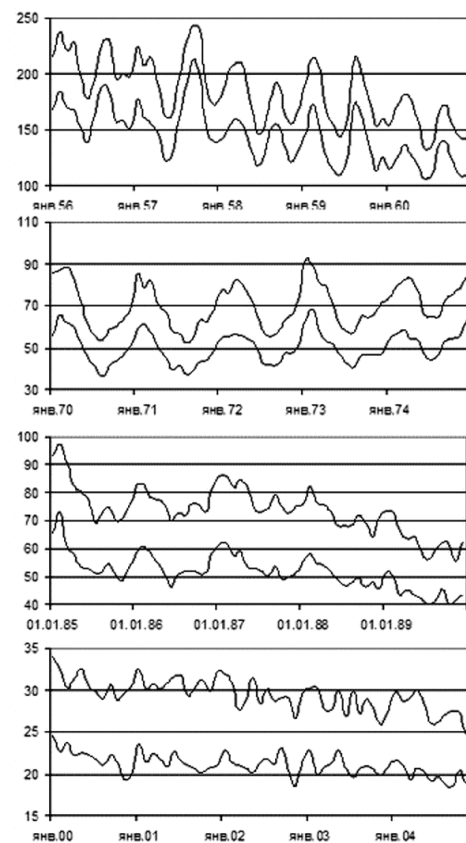


Рис. 9. Четыре пятилетних фрагмента временных рядов чисел умерших мальчиков (верхние кривые) и девочек (нижние кривые) в России.

Особенно интересны возникшие после 1988 г. в России колебания смертности, прежде всего алкогольной смертности. Вполне вероятно, что в будущем будет найдены закономерности эпидемии пьянства, аналогичные другим эпидемиям, объясняющие последние колебания.

Наличие рациональных объяснений не отрицает наличия универсальной причины колебаний. Возможно, эта причина просто реализует свое действие через периодическое обострение интереса политиков к демографической ситуации в стране.

Более подробно вопросы, рассмотренные в статье, представлены в готовящемся к печати пятом томе Атласа временных вариаций.

ЛИТЕРАТУРА

1. Агаджанян Н.А., Александров С.И., Аптикаева О.И. и др. Экология человека в изменяющемся мире. Екатеринбург: УрО РАН, 2008. 570 с.
Agadzhanian N.A., Aleksandrov S.I., Aptikaeva O.I. i dr. (2008). Ekologiya cheloveka v izmenyayushchemsya mire. UrO RAN, Ekaterinburg. 570 p.
2. Андреев Е.М., Бирюков В.А. Влияние эпидемий гриппа на смертность в России // Вопросы статистики. 1998. № 2. С. 73–77.
Andreev E.M., Biryukov V.A. (1998). Vliyanie epidemii gripa na smertnost' v Rossii. Voprosy statistiki. N 2. Pp. 73–77.
3. Атлас временных вариаций природных, антропогенных и социальных процессов. Т. 3. М.: Янус-К. 2002. 652 с.
Atlas vremennykh variatsii prirodnykh, antropogennykh i sotsial'nykh protsessov. T. 3. Yanus-K, Moskva. 2002. 652 p.
4. Атлас временных вариаций природных, антропогенных и социальных процессов. Т. 4. М.: ИФЗ РАН. 2009. 328 с.
Atlas vremennykh variatsii prirodnykh, antropogennykh i sotsial'nykh protsessov. T. 4. IFZ RAN, Moskva. 2009. 328 p.
5. Гамбурцев А.Г., Горбаренко Е.В. Возможные причины увеличения числа вызовов Скорой помощи в зимнее время // Геофизические процессы и биосфера. 2009. Т. 8. № 4. С. 23–34.
Gamburtsev A.G., Gorbarenko E.V. (2009). Vozmozhnye prichiny uvelicheniya chisla vyzovov Skoroj pomoshchi v zimnee vremya. Geofizicheskie protsessy i biosfera. T. 8. N 4. Pp. 23–34.
6. Сакамото-Момияма М. Сезонность и смертность человека / Пер. с англ. М.: Медицина, 1980. 248 с.
Sakamoto-Momiyama M. (1980). Sezonnost' i smertnst' cheloveka. Per. s angl. Meditsina, Moskva. 248 p.
7. Сивушков Е.Б. Тенденции и факторы сезонности чисел рождений // Методология демографического прогноза. М., 1988. С. 30–40.
Sivushkov E.B. (1988). Tendentsii i faktory sezonnosti chisel rozhdenii. In: Metodologiya demograficheskogo prognoza. Moskva. Pp. 30–40.
8. Avdeev A., Blum A., Zakharov S., Andreev E. Réaction d'une population hétérogène à une perturbation. un modèle d'interprétation des évolutions de mortalité en Russie. Population, 1997. No. 1. Pp. 7–44.