



**Ордена Ленина  
ИНСТИТУТ ПРИКЛАДНОЙ МАТЕМАТИКИ  
имени М.В. Келдыша  
Российской академии наук**

**С.А. Махов**

**МАТЕМАТИЧЕСКОЕ  
МОДЕЛИРОВАНИЕ МИРОВОЙ  
ДИНАМИКИ И УСТОЙЧИВОГО  
РАЗВИТИЯ НА ПРИМЕРЕ МОДЕЛИ  
ФОРРЕСТЕРА**

**Препринт №**

**Москва**

Ордена Ленина ИНСТИТУТ ПРИКЛАДНОЙ МАТЕМАТИКИ  
им. М.В. Келдыша  
Российской академии наук

**С.А. Махов**

**МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ МИРОВОЙ  
ДИНАМИКИ И УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ НА ПРИМЕРЕ  
МОДЕЛИ ФОРРЕСТЕРА**

Москва  
2022

## АННОТАЦИЯ

Работа посвящена исследованию такой актуальной проблемы современности как устойчивое развитие. Исследование данного понятия проводится на основе модели Форрестера. Устойчивое развитие предлагается понимать как режим стабилизации основных материальных характеристик мировой системы. Показывается, что устойчивое развитие мировой системы, исследуемой в модели Форрестера, можно наблюдать лишь при выполнении ряда определенных модификаций и достаточно жестких мер. Наряду с нахождением стационарных решений модифицированной модели проводится их теоретическое исследование.

## ABSTRACT

The work is devoted to research such present-day problem as sustainable development. Investigation of that conception is realized on basis of Forrester's model. It is suggested to understand sustainable development as stable regime of the main world system material indicators. It is shown that sustainable development of world system investigated in Forrester's model can be observed if a set of certain modifications and sufficiently strict measures will accomplished. Besides finding of stationary decisions in modified model their theoretical research is realized.

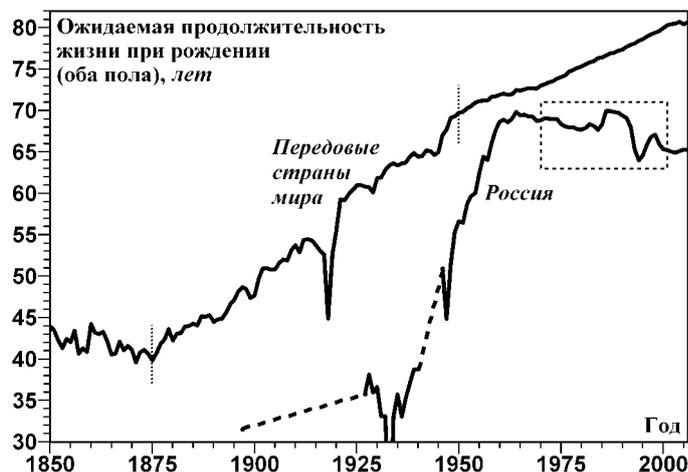
Работа выполнена при поддержке РФФИ (проект №04-01-00510), гранта Президента РФ НШ-374.2003.1.

## ОСОБЕННОСТИ МОДЕРНИЗАЦИИ СМЕРТНОСТИ В РОССИИ

Одним из важнейших направлений прогресса является демографическая модернизация и, в первую очередь, *модернизация смертности*, заключающаяся в переносе на более поздние возраста действия определенных причин смертности или даже полном их исключении.

Поскольку вероятность смерти зависит не только от ее причины, но и от возраста человека, полный анализ динамики смертности предполагает одновременное рассмотрение целого ряда величин – *возрастных коэффициентов смертности*, что лишает такой анализ наглядности. Удобным скаляризатором, сводящим возрастные коэффициенты смертности к одному числу, является *ожидаемая продолжительность жизни при рождении*. Она определяется как средний срок жизни человека в предположении, что на всем ее протяжении возрастные коэффициенты смертности остаются такими, как в данном году. Данные об ожидаемой продолжительности жизни для разных стран, используемые в настоящей статье, взяты из источников [1,2,3,4,5,6, 7,8,9,10].

На рис. 1 представлен график изменения ожидаемой продолжительности жизни за последние полтора столетия в странах-лидерах процесса демографической модернизации. Любая страна подвержена различным неблагоприятным факторам (войны, эпидемии, неурожаи, экономические кризисы и т.п.), способным существенно увеличить смертность. Поэтому для рассмотрения взяты не какие-то конкретные страны, а те, продолжительность жизни в которых на данный год



**Рис. 1. Модернизация смертности в России и в мире**

В качестве оценки ожидаемой продолжительности жизни в передовых странах используется среднее по 10 (по 6÷9 в 1850-75 гг.) странам, имеющим наибольшие показатели на соответствующую дату. На графике отчетливо выделяются первый (начиная с рубежа последних четвертей XIX в.) и второй (начиная с середины XX в.) этапы эпидемиологического перехода, приблизительно вдвое различающиеся по скорости роста продолжительности жизни.

Вплоть до Второй мировой войны Россия демонстрирует нарастающее отставание от передовых стран по продолжительности жизни, а после – разрыв быстро сокращается. Значительно более высокие, чем у стран-лидеров, темпы прохождения Россией первого этапа эпидемиологического перехода свидетельствуют о заимствовании ею соответствующих технологий. Завершив первый этап перехода к началу 1960-х годов, во второй этап Россия просто не вступает, что выражается в начавшейся с этого момента демодернизация смертности, которая продолжается и поныне.

была наибольшей. Тем самым анализируется ее значение, потенциально достижимое в благоприятной обстановке на соответствующей стадии прогресса.

Процесс модернизации смертности обычно рассматривают как прохождение страной *эпидемиологического перехода*. Под этим термином понимается смена одного типа патологии, определяющей характер заболеваемости и смертности населения, другим ее типом, одной структуры болезней и причин смерти – другой. Дадим краткое описание этого процесса, основываясь на работах [9,10,11,12].

Эпидемиологический переход разделяют на два этапа (см. рис. 1), имеющих ряд качественных отличий. Первый и второй этапы эпидемиологического перехода обусловлены преодолением, соответственно, экзо- и эндогенных причин смертности. То есть, первый этап – это борьба против травматизма и болезней инфекционной этиологии (преимущественно – органов дыхания и пищеварения), а второй – против вредных привычек и болезней неинфекционной этиологии (главным образом – онкологических и сердечнососудистых заболеваний).

Первый этап перехода связан с внедрением в медицинскую практику эффективных лекарственных препаратов, созданием общедоступной системы здравоохранения, охраной материнства и детства, улучшением санитарно-гигиенических условий, контролем соблюдения техники безопасности на производстве, проведением массовой вакцинации населения и повышением его общей культуры. Иначе говоря, первый этап может быть осуществлен посредством массовых мероприятий, не предполагающих серьезной активности со стороны населения. Но второй этап имеет совершенно иную природу. Он основан на ответственном отношении к своему здоровью со стороны каждого человека и индивидуальном подходе к каждому пациенту со стороны врача.

Если первый этап эпидемиологического перехода представлял собой борьбу *против* болезней и смерти, то второй – это борьба *за* продление и сохранение человеческой жизни. Поэтому первый этап, допускающий простые инструментальные решения, может реализовываться "оптом", тогда как второй, предполагающий распространение полезных привычек и стремление к здоровому образу жизни, возможен лишь "в розницу". И неудивительно, что второй этап требует больших материальных и организационных ресурсов и скорость его прохождения ниже.

Особенно показателен процесс модернизации смертности в России. Наша страна встретила XX век, отставая от передовых стран по ожидаемой продолжительности жизни при рождении на полтора–два десятка лет (см. рис. 1). Несмотря на определенные улучшения, произошедшие перед Второй мировой войной, к моменту ее начала этот разрыв вырос еще на десятилетие. В послевоенные годы ситуация стала быстро выправляться, так что к середине 60-х отставание сократилось всего до нескольких лет. После этого, однако, продолжительность жизни россиян начинала медленно уменьшаться на фоне неуклонно увеличения этого показателя во всем мире. Сколь впечатляющ был наш про-

гресс конца 40-х – 50-х годов, столь же отчетливы были дальнейшие стагнация и регресс.

Основное значение во время первого этапа эпидемиологического перехода имеет борьба со смертностью в детских возрастах. Это общее правило особенно ярко проявилось в России, где снижение смертности в возрасте моложе 15 лет позволило выиграть 18 лет в ожидаемой продолжительности жизни (для обоих полов) между концом 30-х и серединой 60-х, причем прирост в 8 лет был получен только за счет снижения младенческой смертности [11]. Именно эти изменения позволили России преодолеть изначальное отставание и выйти по продолжительности жизни на уровень развитых стран.

Когда же возможности модернизации смертности с помощью инструментальных мер были исчерпаны, и пришла пора второго этапа эпидемиологического перехода, вступить в него наша страна оказалась неспособна. Для этого необходимо кардинальное изменение системы приоритетов, связанное с повышением общественной ценности здоровья, не говоря уже о значительных и постоянно растущих материальных затратах на здравоохранение и экологию, без чего невозможно успешно противостоять эндогенным причинам смертности.

Хотя второй этап перехода связан в значительной мере с процессами, происходящими в общественном сознании, неготовность нашей страны к дальнейшему снижению смертности заметна даже при рассмотрении сугубо материальной стороны дела. Доля расходов на здравоохранение в ВВП развитых стран увеличивается после Первой мировой войны каждое десятилетие примерно на 1 процентный пункт (а в некоторых странах – даже на 2), достигая в настоящее время уровня 7÷11%, а в США превышая фантастическую цифру в 15%. В СССР же эта величина стабильно держалась на уровне, не превышающем 3÷4%, т.е. сопоставимом с тем, который имели развитые страны при смене этапов эпидемиологического перехода в середине прошлого века<sup>1</sup>. [13,14,15, 16,17]

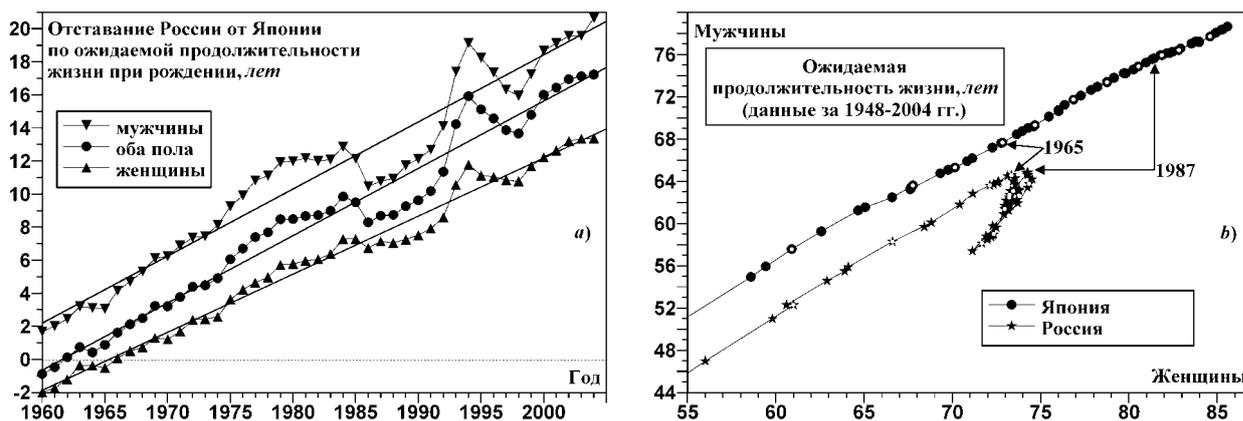
То, что при таком слабом финансировании мы, хотя бы ненадолго, сумели приблизиться по продолжительности жизни к развитым странам, говорит о том, что советская система здравоохранения имела много лучшее соотношение между ценой и качеством, чем западные [18]. И именно ее своеобразная эффективность, а вовсе не недостаток средств, явился непреодолимым препятствием ее дальнейшему развитию. Ведь чем лучше система оптимизирована под конкретные задачи и условия функционирования, тем сложнее ее совершенствовать. Здесь же механизмы саморазвития не предусматривались даже теоретически как противоречащие духу консервативной модернизации [19].

Можно было бы предположить, что остановка модернизации смертности в нашей стране явилась следствием догоняющего характера ее развития в XX веке. Как показывает опыт Японии, это не так.

В экономическом плане Япония, как и Советский Союз, шла путем догоняющего развития и ускоренной индустриализации [20]. И вплоть до 60-х годов

---

<sup>1</sup> Ныне в России расходуется на здравоохранение около 5÷6% ВВП [15], но увеличение этой доли обусловлено не ростом реальных расходов, а сокращением ВВП по сравнению с советским временем.



**Рис. 2. Динамика продолжительности жизни при рождении в Японии и в России**

Рис. а – отставание России от Японии по ожидаемой продолжительности жизни, возрастает на год в среднем каждые  $2,3 \pm 0,1$  года – для мужчин,  $2,4 \pm 0,1$  года – для обоих полов и  $2,8 \pm 0,1$  года для женщин. Отклонения графиков от линейного вида вызваны, главным образом, изменением потребления спиртного в России (см. далее).

Рис. б – связь ожидаемых продолжительностей жизни мужчин и женщин (наколотыми точками показаны года, кратные пяти). Если в Японии модернизация смертности происходила на протяжении всего рассматриваемого промежутка времени, то в России она полностью прекратилась к 1965 г. Примечательно, что по продолжительности жизни мужчин он близок к 1987 г., на который пришелся максимум эффекта антиалкогольной кампании.

ситуация с модернизацией смертности в обеих странах была сходной: большое отставание от стран Запада перед Второй мировой войной и быстрое его преодоление – после. Тем не менее, в дальнейшем Япония постепенно становится мировым лидером по продолжительности жизни, в то время как Россия – локомотив советской модернизации – главным аутсайдером среди промышленно развитых стран. Даже среди европейских республик СССР она была на последнем месте по продолжительности жизни мужчин и на предпоследнем – женщин (уступив "почетное" последнее место Молдавии).

Как видно из рис. 2а, разрыв в ожидаемой продолжительности жизни японцев и россиян увеличивается с приблизительно постоянной скоростью (примерно 1 год за 2,5 года) уже пятый десяток лет при том, что в 1960 г. продолжительность жизни в России и Японии было практически одинаковой. Несмотря на колоссальные темпы роста отставания, может возникнуть иллюзия, что просто "у нас" модернизация смертности шла и идет несколько медленнее, чем "у них".

Однако, как и в случае развития экономики, различие является не количественным, а качественным, что наглядно демонстрирует вид гендерных портретов, приведенных на рис. 2б. Для Японии связь между продолжительностью жизни мужчин и женщин имеет практически линейный вид, тогда как для России график "заваливается" вниз<sup>2</sup> в середине 60-х. С этого момента в нашей

<sup>2</sup> Отметим, что для ряда развитых стран также имеет место отклонение фазового портрета от линейного вида. Но только не вниз, а вверх. Это связано с тем, что обычно продолжительность жизни женщин увеличивается быстрее, чем продолжительность жизни мужчин, однако в тех странах, где модернизация смертности идет дав-

стране начался процесс демодернизации смертности, не завершившийся до настоящего времени.

Россия преодолела первый этап эпидемиологического перехода почти вчетверо быстрее стран – лидеров процесса демографической модернизации (см. рис. 1). Но наши успехи были достигнуты в основном благодаря заимствованию западных подходов и технологий. И с этой точки зрения, СССР был значительно ближе к развивающимся странам, нежели к развитым<sup>3</sup>. [12]

Это становится заметно с середины 60-х годов, когда первый этап эпидемиологического перехода практически завершился, и сложилась новая структура медицинской патологии. Смертность от экзогенных причин сократилась до такой степени, что дальнейшее ее снижение уже не могло ощутимо сказываться на продолжительности жизни. Начиная с этого времени, влияние детской смертности на ожидаемую продолжительность жизни уменьшается, а решающее влияние приобретает смертность взрослых. Именно ее сокращение обеспечивает дальнейший рост ожидаемой продолжительности жизни, причем примерно половина прироста, достигнутого в США, Франции и Японии, после 1965 г. обусловлена сокращением смертности в возрастах старше 60 лет (что свидетельствует об огромных успехах, уже достигнутых в меньших возрастах). В России – обратная картина: общему сокращению смертности начинает противодействовать некоторое ее увеличение в возрастах старше 15 лет, в особенности – среди мужчин 30-59 лет. [11]

## ИСТИНА В СТАКАНЕ. АЛКОГОЛЬ И РЕФОРМЫ

Описанная демографическая динамика в высшей степени удивительна и требует объяснения. Модернизация смертности является системным процессом, не сводимым, вообще говоря, к какому-то одному фактору. Однако с началом периода застоя развитие сфер, значимых для уменьшения смертности, как и вообще любое интенсивное развитие, в нашей стране фактически прекратилось. Вследствие чего немедленно выделился единственный фактор, полностью определяющий изменение ожидаемой продолжительности жизни, в строгом соответствии с формулой *«кто рули и весла бросил, тех нелегкая заносит»*.

Этим фактором стала водка. Известный эксперт по вопросу алкоголизации российского общества А.В. Немцов оценивает прямые и косвенные алкогольные потери России в 30% годового количества смертей мужчин и 15% – женщин [21]. На связь аномально высокой российской смертности и пьянства указывают и другие авторы [22,23,24].

---

но и успешно, с какого-то момента мужчины начинают постепенно догонять женщин по продолжительности жизни. Этот факт и отражается "загибом" графика вверх.

<sup>3</sup> Приведем убийственный, на наш взгляд, пример. Младенческая смертность в России в 1947 г., когда разразившийся голод унес более полумиллиона жизней, составила чуть менее 79% от уровня 1940 г. А в послевоенном 1946 г. она была и того меньше – 56% от уровня 1940 г. Такие ошеломляющие успехи нашей медицины на фоне голода и разрухи были обеспечены одним единственным фактором – поставками американских антибиотиков и сульфаниламидов в годы войны. [1]



**Рис. 3. Потребление алкоголя и продолжительность жизни россиян**

Анализируется выделенный пунктирной рамочкой на рис. 1 отрезок времени, начиная с 1970 г., когда прекращение модернизации смертности в России становится несомненным.

Падение (рост) ожидаемой продолжительности жизни совпадает с увеличением (уменьшением) потребления алкоголя.

Анализированные отравления, обострения хронических заболеваний, травматизм, бытовые убийства и самоубийства. Однако алкоголизация служит не только причиной сверхсмертности, но и индикатором общего социально-психологического неблагополучия – отсутствие веры в будущее и безысходность убивают не хуже водки.

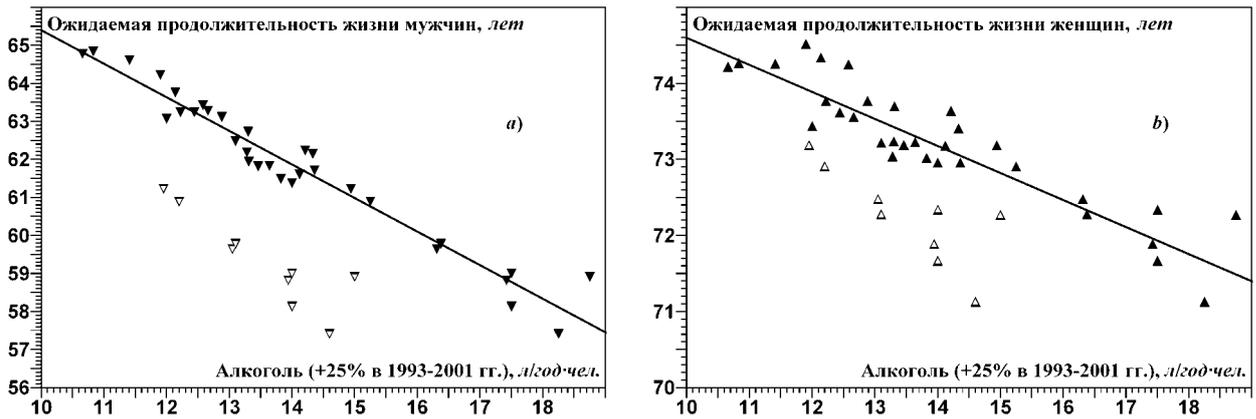
Хотя наличие антикорреляции между потреблением алкоголя и продолжительностью жизни не вызывает сомнений, функциональной зависимости между этими величинами нет – изменение потребления объясняет едва половину дисперсии продолжительности жизни. В этом нет ничего удивительного, т.к. рассматриваемый период времени покрывает как советский, так и постсоветский этапы нашей истории. А поскольку в связи с проводимыми в стране реформами появился целый ряд новых факторов смертности, единообразно списать все на одну лишь пьянку, конечно же, нельзя.

Ухудшение материального положения граждан, постоянный стресс, развал системы здравоохранения, всплеск наркомании, рост числа насильственных смертей и другие "социальные завоевания" последних полутора десятилетий однозначно сказались на продолжительности жизни россиян. Тем не менее, все эти негативные обстоятельства могут быть легко учтены без привлечения дополнительных данных, если перейти от реального потребления к *эффективному*. Под эффективным потреблением будем понимать его величину, формально увеличенную на 25%, начиная с 1993 г., без изменения более ранних значений.

Изменение эффективного потребления в рамках линейной регрессионной модели объясняет уже достаточно большой процент дисперсии продолжитель-

На рис. 3 приведены графики потребления алкоголя, рассчитанного (здесь и далее – в литрах чистого спирта на человека в год, по расчетам А.В. Немцова [21,25,26]) и ожидаемой продолжительности жизни в России в 1970-2001 гг. Как легко видеть, эти показатели колеблются точно в противофазе: локальным минимумам потребления соответствуют локальные максимумы продолжительности жизни и – наоборот.

Обращает на себя внимание отсутствие запаздывания изменения смертности по отношению к изменению потребления алкоголя. Отчасти дело в "поражающих факторах" немедленного действия, таких как ал-



**Рис. 4. Ожидаемая продолжительность жизни в зависимости от реального и эффективного потребления алкоголя**

Те же данные, что на рис. 3, но с разбивкой по полам.

Изменение продолжительности жизни объясняется вариацией потребления немногим более чем на 50%. Но если формально увеличить уровень потребления после 1992 г. на четверть, то в рамках линейных регрессионных моделей удастся объяснить свыше 95% дисперсии ожидаемой продолжительности жизни мужчин и почти 84% – женщин за 1970-2001 гг. При этом среднеквадратичное отклонение данных от регрессионных зависимостей составляет 0,44 года для мужчин и 0,33 года – для женщин.

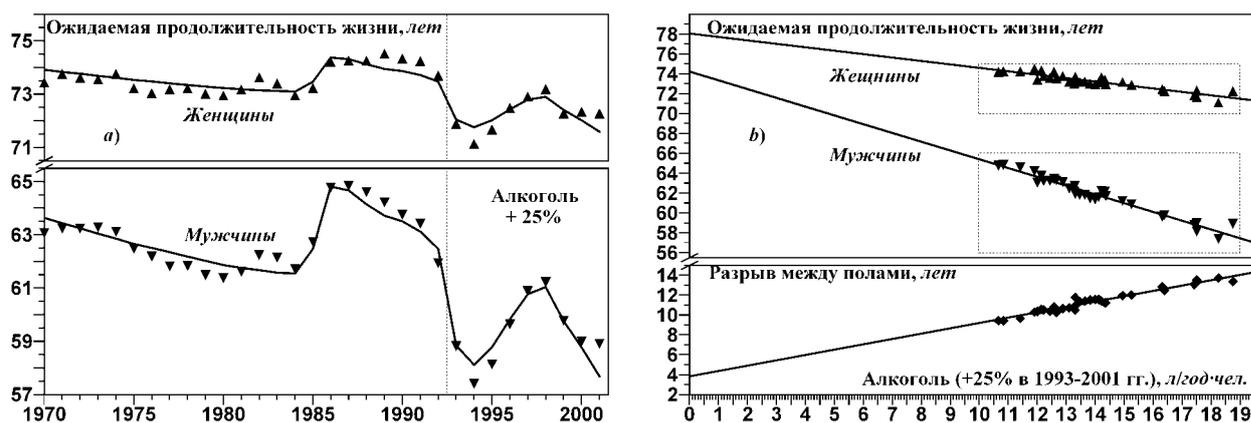
Пустыми значками показаны данные за 1993-2001 гг. с реальным, а не эффективным, уровнем потребления в качестве абсциссы.

ности жизни, чтобы можно было говорить о функциональной зависимости (см. рис. 4). Величина добавки, равная 25%, была определена подгоночным путем, чтобы добиться наибольших значений коэффициентов детерминации регрессионных моделей. Необходимо особо подчеркнуть, что переход к эффективному потреблению ни в коем случае не следует рассматривать как некую поправку к величине потребления реального. Смысл этой добавки состоит в пересчете на "жидкую валюту" той цены, которую российский народ заплатил за реформы<sup>4</sup>.

Прямая связь между эффективным потреблением и продолжительностью жизни в течение рассматриваемого периода позволяет считать алкоголь главным фактором российской сверхсмертности, хотя и имеющим разную "убойную силу" в разных социально-экономических условиях. Рис. 5а позволяет сравнить предсказания, основанные на данных об эффективном потреблении алкоголя, с реальностью. Совпадение нельзя считать безупречным, но все основные элементы динамики ожидаемой продолжительности жизни отражены верно.

Увеличение эффективного потребления на 1 л/чел.·год (для всего населения) сокращает продолжительность жизни мужчин на  $0,88 \pm 0,04$  года, а женщин – на  $0,35 \pm 0,03$  года. Экстраполяция соответствующих зависимостей к ну-

<sup>4</sup> Фактически переход к эффективному потреблению эквивалентен введению в регрессионную модель второй переменной, описывающей социально-экономическую обстановку, в предположении кусочно-линейной связи между регрессионными переменными, претерпевающей разрыв на границе 1992-93 гг.



**Рис. 5. Связь эффективного потребления алкоголя и продолжительности жизни**

Рис.а – детерминация ожидаемой продолжительности жизни эффективным потреблением алкоголя. Графики, показанные сплошной линией, рассчитаны на основе регрессионных зависимостей, приведенных на рис. 4.

Рис.б – экстраполяция к нулевому потреблению данных за 1970-2001 гг. При сохранении линейной зависимости продолжительности жизни от эффективного потребления полной трезвости будет соответствовать продолжительность жизни женщин в  $78,1 \pm 0,4$  года, мужчин – в  $74,2 \pm 0,5$  года, а разрыв между полами составит  $3,8 \pm 0,3$  года. Пунктирными рамочками обозначены области, рассмотренные на рис. 4.

левому потреблению<sup>5</sup> дает оценки ожидаемой продолжительности жизни в гипотетическом случае элиминации алкогольной смертности. Они составляют  $74,2 \pm 0,5$  года для мужчин и  $78,1 \pm 0,4$  года для женщин (см. рис. 5b), превосходя реально наблюдавшиеся в 1970-2001 гг. значения в среднем на  $12,4 \pm 2,0$  и  $4,8 \pm 0,9$  года, соответственно. И этот разрыв есть явная мера неблагополучия нашей жизни.

Полученные результаты дают наглядное представление о масштабе проблем с модернизацией смертности в России. Чтобы приблизиться к приведенным выше безалкогольным показателям, при темпах роста продолжительности жизни, характерных для развитых стран (на год за несколько лет), потребуется время, за которое сменятся одно–два поколения.

Однако добиться этого непросто, ибо на системные процессы, к каковым относится модернизация смертности, нельзя повлиять с помощью разовых акций. В этом смысле чистым экспериментом была антиалкогольная кампания, позволившая добиться значительного и быстрого (примерно на 25% за 1985-86 гг.) сокращения потребления алкоголя и кратковременного снижения смертности – народ застали врасплох. Но эффекта внезапности хватило ненадолго: уже с 1987 г. пошел стремительный откат (в первую очередь – за счет стремительного роста самогоноварения, которое не смогли пресечь никакие репрессивные меры), а к началу 90-х все и вовсе вернулось на круги своя. Фактически антиалкогольная кампания завершилась полным провалом, не решив своей главной задачи – стабильно снизить потребление спиртного. [26,27]

<sup>5</sup> В силу прямой пропорциональности между эффективным и реальным потреблением в ноль они обращаются одновременно.

Для этого было бы необходимо не просто лишить людей возможности пить, но избавить их от этой потребности, предложив взамен достижимые и приемлемые жизненные цели. И мало спасти людей от алкогольной смертности, надо защитить их и от прочих ее факторов, с которыми они неизбежно столкнутся в дальнейшей жизни. Наконец, мало суметь решить те или иные конкретные проблемы, необходимо иметь работающий механизм, который бы мог бы адаптироваться для решения постоянно возникающих новых проблем. Ни одна из этих задач так и не была решена.

Обратим внимание еще на одно принципиальное обстоятельство. Российские реформы сопряжены с большим падением жизненного уровня населения, чем во время Великой депрессии в США [20]. Но в плане изменения продолжительности жизни они эквиваленты увеличению потребления спиртного всего-навсего на четверть (т.е. ровно настолько, насколько удалось уменьшить его в ходе антиалкогольной кампании). С одной стороны, это очерчивает те пределы, в которых государство способно влиять на системные факторы в демографической сфере, а с другой – показывает соотношение масштабов наших традиционных и новоприобретенных проблем.

## **АЛКОГОЛЬНО-ОБУСЛОВЛЕННЫЕ ПРИЧИНЫ СМЕРТНОСТИ**

Мало-мальски достоверных официальных данных о потреблении алкоголя в России не существует. А использованный выше временной ряд, рассчитанный А.В. Немцовым, заканчивается 2001 г. (в неопубликованных работах – 2002 г.) и, по словам его автора, не может быть далее продолжен из-за того, что используемая методика утрачивает надежность. Кроме того, даже если бы этот временной ряд удалось продлить, есть основания полагать, что величина добавки для пересчета реального потребления к эффективному в последние годы должна была несколько уменьшиться, т.к. страна постепенно оправляется от наиболее тяжелых экономических последствий реформ<sup>6</sup>.

Сказанное означает, что для дальнейшего анализа связи питания и бытия необходимо использовать какие-то характеристики алкоголизации, не опирающиеся прямо на трудноизмеримое в наших условиях потребление алкоголя. С такой ролью очень хорошо справляется величина смертности от случайных отравлений алкоголем<sup>7</sup> (здесь и далее смертность по причинам смерти – по данным [11,31]). Изменение смертности по этой причине без всяких коррекций "на реформы" почти полностью обуславливает вариацию продолжительности жизни (см. рис. б) при том, что на алкогольные отравления приходится по офи-

---

<sup>6</sup> Например, конечное потребление на душу населения в 2001 г. уже превысило уровень 1992 г. (\$5625 против \$5600 в ценах и по ППС 1996 г.) [28]

<sup>7</sup> Вопреки широко распространенному мнению, алкогольные отравления, как правило, связаны с количеством принятого "на грудь", а вовсе не с его качеством [29,30]. Поэтому смертность от отравлений может претендовать на роль индикатора общего уровня алкоголизации.



**Рис. 6. Продолжительность жизни полов в зависимости от общего количества смертей по причине случайного отравления алкоголем**

Изменением общей смертности от алкогольных отравлений в рамках линейной регрессии объясняется свыше 91% изменения продолжительности жизни женщин и свыше 92% – мужчин. Экстраполяция зависимостей к нулевому уровню отравлений дает продолжительность жизни в  $75,3 \pm 0,1$  года для женщин и  $66,9 \pm 0,3$  года для мужчин.

На данную причину приходится от 0,7% (1988 г.) до 2,4% (1994 г.) годового количества зарегистрированных в России смертей.

не соответствует действительности, рассмотрим связь между продолжительностью жизни и смертностью по следующим причинам, на которые суммарно приходится в среднем  $80 \pm 3\%$  годового количества смертей:

- от новообразований ( $15 \pm 2\%$ );
- от болезней системы кровообращения ( $54 \pm 3\%$ );
- от болезней органов дыхания ( $6,7 \pm 2,2\%$ );
- от болезней органов пищеварения ( $3,0 \pm 0,4\%$ );
- от некоторых инфекционных и паразитарных болезней ( $1,7 \pm 0,4\%$ ).

Наибольшую корреляцию с продолжительностью жизни демонстрирует смертность от болезней системы кровообращения и органов пищеварения. Изменение смертности по каждой из этих причин в 1970-2005 гг. позволяет в рамках линейной регрессионной модели объяснить почти  $2/3$  дисперсии ожидаемой продолжительности жизни мужчин и чуть более  $1/2$  – женщин. Остальные из перечисленных причин смертности, являющиеся в меньшей степени алко-

циальным данным<sup>8</sup> в среднем  $1,6 \pm 0,4\%$  всех смертей в России. Хвост виляет собакой!

Сразу оговоримся, что рассмотрение связи между продолжительностью жизни, являющейся интегральной мерой возрастных коэффициентов смертности, со смертностью же (пусть и по какой-то одной конкретной причине) есть процедура потенциально некорректная. Если распределение смертей по различным причинам при ухудшении или улучшении жизненных условий изменяется неким соразмерным образом, то общую картину можно восстановить даже по одному не очень значительному фактору. В этом случае выявленная зависимость окажется тривиальной и бессодержательной.

Чтобы убедиться в том, что сформулированная гипотеза

<sup>8</sup> Из-за того, что смерть от алкогольного отравления считается у нас постыдной, официальные показатели смертности по этой причине занижены приблизительно на 40% [32]. Однако если положить этот фактор более или менее постоянным, то в рамках линейного анализа можно не вводить учитывающих его поправок и оперировать официальными данными. При этом возможный недоучет отравлений окажет влияние лишь на параметры регрессионной модели, но не на ее предсказания или коэффициент детерминации.

гольно-обусловленными, соответственно, и продолжительность жизни детерминируют хуже. Но даже при совместном учете в рамках множественной регрессии сразу всех пяти названных выше причин "дотянуть" коэффициент детерминации хотя бы до 90% не удастся (получаются значения 86% для мужчин и 83% – для женщин). А изменение смертности только от алкогольных отравлений объясняет свыше 90% дисперсии продолжительности жизни россиян (см. подпись к рис. 6).

Более того, коэффициент "алкогольной" детерминации можно ощутимо увеличить, введя в регрессионную модель смертность от убийств в качестве второй переменной. Поскольку в России порядка 2/3 всех убийств совершаются "под мухой", этот фактор смертности можно с известной натяжкой также считать алкогольно-обусловленным<sup>9</sup>.

Динамика продолжительности жизни, рассчитанной с помощью такой множественной регрессионной модели, представлена на рис. 7. Совпадение с реальностью является практически идеальным при том, что на две указанные причины приходится в среднем всего  $3,0 \pm 0,7\%$  годового количества смертей.

Предсказания регрессии, построенной на данных за 1970-2005 гг., прекрасно экстраполируются на 1965-69 гг. для мужчин, тогда как для женщин они на этом промежутке времени завышают продолжительность жизни на полгода–год (см. рис. 7). Если же попытаться распространить область построения регрессии на данные за вторую половину 60-х годов, то коэффициент детерминации для продолжительности жизни муж-



**Рис. 7. Детерминация продолжительности жизни россиян смертностью по причинам случайных отравлений алкоголем и убийств**

Сплошной линией показаны предсказания множественной линейной регрессии по смертности от алкогольных отравлений и убийств за 1970-2005 гг., а пунктирной – экстраполяция ее предсказаний на вторую половину 60-х годов. Коэффициент детерминации составляет 92,3% для продолжительности жизни женщин, 97,7% – мужчин и 96,8% для разницы в продолжительности жизни полов. Среднеквадратичное отклонение данных от предсказаний (на промежутке 1970-2005 гг.) – около 0,3 года, максимальное – 0,8 года.

Суммарный вклад в общую смертность россиян рассматриваемых причин варьируется от 1,5% (1987 г.) до 4,5% (1994 г.). Их нулевому уровню соответствовала бы продолжительность жизни женщин в  $75,3 \pm 0,1$  года, мужчин – в  $66,8 \pm 0,2$  года и разрыв в  $8,5 \pm 0,1$  года, что практически совпадает с параметрами регрессионной модели, учитывающей только смертность от алкогольных отравлений (ср. с данными в подписи к рис. 6).

<sup>9</sup> Если процент убийств, совершаемых по пьянке, неизменен во времени, то в рамках линейного анализа без потери общности можно положить, что все убийства совершаются под влиянием алкоголя. А наличие неалкогольных убийств будет учтено коэффициентами регрессионных зависимостей.

чин чуть-чуть увеличится (до 97,8%), а для женщин – ощутимо уменьшится (до 84,3%). Все это говорит о том, что демодернизация мужской смертности началась раньше, чем женской, что не удивительно, если учесть алкогольную природу демографической демодернизации в России и большее пристрастие мужчин к выпивке.

Следует также обратить внимание на то, что регрессионные модели предсказывают значительно более благоприятные демографические показатели для нулевого потребления (см. подпись к рис. 5b), нежели для нулевого уровня алкогольных отравлений (см. подпись к рис. 6) или нулевого уровня отравлений и убийств (см. подпись к рис. 7). Так происходит потому, что рассматриваемые факторы смертности связаны не просто с употреблением спиртного, а именно с пьянством (т.е. сверхпотреблением), и могут выступать в роли адекватных индикаторов потребления лишь в области его достаточно большой величины. Их гипотетический нулевой уровень соответствует хотя и умеренному по нашим меркам, но еще далеко не нулевому эффективному потреблению алкоголя (порядка 8 л / чел. год). И если когда-нибудь произойдет сокращение потребления до меньших значений, смертность по причинам, имеющим, сильную алкогольную обусловленность, надо полагать, утратит способность детерминировать изменение продолжительности жизни.

## РОЛЬ КРЕПКИХ НАПИТКОВ

Если от рассмотрения одной страны в динамике перейти к сопоставлению ситуации в разных странах, то даже в рамках одного региона не удастся обнаружить никакой существенной корреляции между потреблением алкоголя и продолжительностью жизни. Дело в том, что разные страны существенно различаются между собой по типу потребления спиртного.

В одних странах люди предпочитают пиво, в других – вино, в третьих – водку. А основное влияние на смертность оказывает не само по себе питье, а "ударные" дозы крепких напитков. Принять опасное для здоровья количество этанола за короткое время тем проще, чем выше градус. Причем преимущественная склонность населения к слабым напиткам обычно означает, что и крепкие принимаются в виде коктейлей. Кроме того, в случае неразбавленных крепких напитков максимум опьянения наступает позже, из-за чего человек может увеличить принимаемую дозу. Наконец, если употребление пива или вина зачастую является частью трапезы, что естественным образом ограничивает разовую дозу и позволяет снизить концентрацию алкоголя в крови, то крепкие напитки, как правило, пьют как раз затем, чтобы добиться опьянения, пренебрегая при этом закуской. [23,24,26,30,33]

Так как Россия является традиционно водочной страной с достаточно стабильным распределением потребления по разным видам напитков, до сих пор было непринципиально, оперировать ли полным потреблением алкоголя или потреблением одних только крепких напитков. Однако при кросс-национальном анализе целесообразно уже принимать в расчет не весь объем

потребляемого спиртного, а лишь ту его часть, которая приходится на крепкие напитки. Рассмотрим связь между их потреблением и ожидаемой продолжительностью жизни при рождении для жителей европейских стран.

Разные страны различаются между собой отнюдь не только уровнем алкоголизации, но и многими другими параметрами. Поэтому, чтобы максимизировать отношение сигнал/шум, надо выбрать, по возможности, те величины, которые наиболее чутко реагируют на алкогольные факторы. Коль скоро мужчины более склонны к хмельному, особенно крепкому, сосредоточимся на продолжительности их жизни, а также на их отставании по этому показателю от женщин. Как уже показало изучение российской динамики, эти показатели в наибольшей степени детерминируются алкоголем.

Для анализа потребления спиртных напитков была использована база данных Всемирной организации здравоохранения [34], содержащая отдельную информацию по выпиваемым пиву, вину и крепким напиткам для большинства стран мира<sup>10</sup>. К сожалению, в этой базе, основывающейся на показателях официальной алкогольной статистики, не учтен нелегально производимый или продаваемый алкоголь, объемы потребления которого в некоторых странах сопоставимы с регистрируемым потреблением. Оценки объемов нерегистрируемого алкоголя, относящиеся ко времени после 1995 г., были взяты из работ [35,36]<sup>11</sup>.

Если учесть, что самыми высокими налогами обычно облагаются именно крепкие напитки, именно они имеют наименьшую себестоимость на градус и именно их потребитель наименее требователен к качеству продукта, не будет большой ошибкой предположить, что весь нелегальный алкоголь – крепкий. Исходя из чего, объем спиртного, потребляемого в виде крепких напитков, рассчитывался как сумма регистрируемого значения в этой графе и объема всего нерегистрируемого алкоголя.

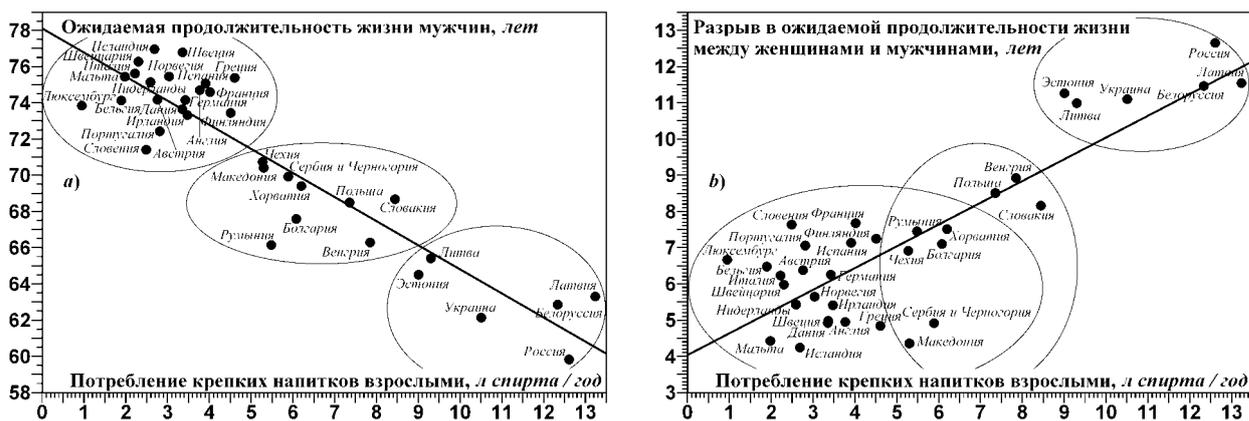
Разумеется, такая оценка не может претендовать на высокую надежность. Но, в то же время, она вряд ли может быть существенно улучшена. Единственный источник погрешностей, который устраним без привлечения дополнительных предположений, связан с возможностью быстрого изменения ситуации во времени (особенно – в восточноевропейских странах). Чтобы уменьшить влияние этого обстоятельства, как алкогольные, так и демографические показатели, использованные для анализа, были усреднены за 1995-2000 гг.

Из рассмотрения были исключены Албания и Босния и Герцеговина, имеющие значительный процент мусульманского населения, а также Молдавия, для которой сколь-либо достоверная информация об уровне потребления отсутствует в принципе. Для остальных 35 европейских на рис. 8 показаны ожидаемая продолжительность жизни при рождении для мужчин и разница в продол-

---

<sup>10</sup> Данные этой базы по потреблению спиртного в Словакии, не согласующиеся ни с одним другим источником, были сочтены завышенными. Они, а также отсутствующие в базе данные по Сербии и Черногории оценены на основе данных Food and agriculture organization of the United Nations.

<sup>11</sup> Эти источники частично перекрываются, имея единственное расхождение по Словакии, для которой были использованы данные более поздней работы [36]. Оценка нерегистрируемого алкоголя для Сербии и Черногории была найдена как среднее по соседним странам соответствующих значений, имеющих сравнительно небольшой разброс.



**Рис. 8. Алкоголизация и продолжительность жизни европейцев в 1995-2000 гг.**

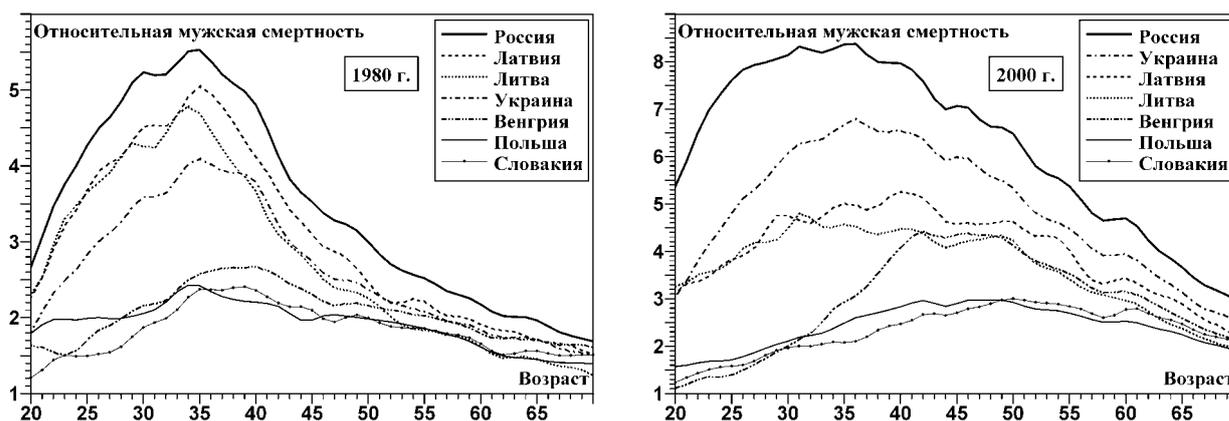
В рамках линейной регрессии 84% дисперсии ожидаемой продолжительности жизни мужчин при рождении и 72% дисперсии разрыва в продолжительности жизни полов объясняется изменением потребления спирта в виде крепких напитков. При этом каждый литр спирта, ежегодно принимаемый в такой форме жителем Европы старше 15 лет, сокращает жизнь европейского мужчины на  $1,3 \pm 0,1$  года и увеличивает разрыв между полами на  $0,6 \pm 0,1$  года. Нулевому потреблению крепких напитков соответствуют продолжительность жизни мужчин, равная в  $78,0 \pm 1,0$  года, и разрыв в  $4,0 \pm 0,4$  года.

Страны объединяются в кластеры, показанные на рисунках овалами. Справа – налево: европейские республики бывшего СССР, страны бывшего соцлагеря или их осколки (кроме Словении – одной из самых юго-западных постсоциалистических стран) и основной массив европейских государств (включая Словению). Причем на рис. b два последних кластера фактически сливаются (за исключением Польши, Венгрии и Словакии – самых северо-восточных постсоциалистических государств). В рамках любого из кластеров связь между алкогольными и демографическими показателями не прослеживается.

жительности жизни полов в зависимости от потребления крепких напитков в пересчете на чистый спирт, приходящийся на людей старше 15 лет.

Несмотря на высокую детерминацию алкоголем демографических показателей, представляется, однако, что здесь имеет место не связь между причиной и следствием, а корреляция двух следствий одной общей причины. Рис. 8 позволяет проследить последовательный переход от постсоветских стран к постсоциалистическим, а от них – к традиционным демократиям. Для разных групп стран характерны различия в политике государства в сфере здоровья нации и противодействия алкоголизму, в психологическом благополучии граждан и их бытовой культуре, в значимости алкогольной продукции для экономики и в ряде других обстоятельств, которые способны одновременно повлиять как на алкоголизацию населения, так и на продолжительность жизни.

Расположение стран вдоль зависимостей на рис. 8 может определять также и геоклиматический фактор. Чем северней или восточней европейская страна, тем она холоднее. Соответственно, тем больше приходится пить "для сугреву" и тем хуже условия для возделывания культур, необходимых для производства вина или пива. Не случайно массовое потребление крепких напитков типично как раз для Северной и Восточной Европы, в части стран которой оно было преодолено только в результате продуманной и долговременной алкогольной политики [23,24,30].



**Рис. 9. Мужская смертность относительно передовых показателей для некоторых восточноевропейских стран**

В 1980 г. советские республики отличает не только экстремально высокая даже по сравнению с восточными соседями относительная смертность мужчин трудоспособных возрастов, но и расположение ее максимума вблизи 35 лет. Максимум отношения для соцстран стран менее отчетлив или смещен к более поздним возрастам.

За 20 лет Россия и Украина "ушли в отрыв" от Латвии и Литвы, для которых максимум отношения практически не изменился, а Венгрия, напротив, к ним приблизилась, но только в старших возрастах.

Произошло также заметное уширение графиков, обусловленное ростом неалкогольной сверхсмертности в связи с реформами, которое для России и учитывалось с помощью перехода от реального потребления к эффективному.

Как бы там ни было, но не вызывает сомнения то, что исторически и географически разные группы европейских стран заметно отличаются друг от друга одновременно по величине алкоголизации и смертности. Причем внутри каждой из групп корреляции между этими показателями практически нет.

Обращает также на себя внимание тот факт, что при переходе от рассмотрения продолжительности жизни мужчин (рис. 8a) к разрыву в продолжительности жизни полов (рис. 8b) различие между постсоветскими и постсоциалистическими государствами ощутимо усиливается, а между постсоциалистическими и традиционными демократиями – почти исчезает. Поскольку отставание мужчин от женщин по продолжительности жизни менее чувствительно к богатству нации, чем сама продолжительность жизни, отсюда можно сделать вывод, что в рассматриваемом контексте более существенны жизненные регулятивы, а не уровень жизни как таковой.

Еще один отличительный признак советского наследия можно обнаружить при анализе возрастных коэффициентов мужской смертности. Сами по себе коэффициенты смертности являются не очень наглядным объектом для изучения из-за экспоненциально быстрого роста их величины с возрастом. При этом различия коэффициентов для разных стран в конкретном возрасте оказываются малы в сравнении с диапазоном изменения самих коэффициентов. Чтобы избежать этого неудобства использовались не сами значения коэффициентов смертности, а их отношения к *эталонному уровню* (см. рис. 9). В качестве эталона взято среднее пяти наименьших значений возрастного коэффициента

смертности в данном году<sup>12</sup> по всем странам, для которых есть информация в использованных базах [2,37]. Причем данные были предварительно сглажены биномиальным фильтром 4-го порядка по возрасту и 2-го порядка по дате, чтобы устранить паразитные периодические составляющие, привнесенные, по всей видимости, способом расчета самих коэффициентов смертности.

Как видно из рис. 9, российские показатели – как сравнительно недавние, так и четвертьвековой давности – разительно отличаются даже от показателей Венгрии, Польши и Словакии, население которых в наибольшей степени склонно к крепким напиткам (см. рис. 8). Причем для России, как и для других постсоветских государств, характерна наиболее выраженная сверхсмертность еще очень молодых мужчин возраста около 35 лет, чего не наблюдается в других странах.

## ВЫВОДЫ

Модернизация смертности в России началась с большим отставанием от передовых стран мира. И если первый этап эпидемиологического перехода мы еще сумели одолеть, то второй оказался нам уже не по силам. Прекращение интенсивного развития страны немедленно обернулось выделением алкоголизации как практически единственного фактора, обуславливающего изменение смертности россиян со второй половины 1960-х годов по сию пору. Общий тренд потребления спиртного был растущим, вследствие чего модернизация смертности не просто прекратилась, а сменилась демодернизацией. Дополнительный вклад в ухудшение демографических показателей внесли социально-экономические реформы, каковые в пересчете на алкоголя, однако, эквиваленты увеличению его потребления всего на четверть.

В условиях российского пьянства величинами, прекрасно объясняющими изменение ожидаемой продолжительности жизни, является также смертность по алкогольно-обусловленным причинам смерти – случайным отравлениям алкоголем и убийствам, на которые приходится сравнительно небольшая доля общего количества смертей.

Основное влияние на смертность оказывают крепкие спиртные напитки, уровень потребления которых очень хорошо коррелирует с продолжительностью жизни для европейских государств. Однако причинно-следственной связи здесь нет. Как условия жизни в стране, так и алкогольная культура ее населения во многом предопределены ее историей и климатом. С этой точки зрения, страны Европы распадаются на группы традиционных демократий, постсоциалистических и постсоветских государств. Движение по этому классификационному ряду сопряжено как с территориальным смещением на север или восток, так

---

<sup>12</sup> Уровень смертности, установленный здесь в качестве эталонного, вообще говоря, является очень низким. Каждый родившийся когда-то умрет, из-за чего низкая смертность в одном возрасте, скорее всего, обернется высокой в другом – и наоборот. В результате эталон для различных возрастов может определяться значениями смертности в совершенно разных странах, и любой отдельно взятой стране непросто приблизиться к нему сразу во всех возрастах. Поэтому критерием серьезного отставания следует считать превышение отношением коэффициента смертности к эталону уровня порядка двойки.

и с одновременным ростом потребления крепкого алкоголя и мужской смертности.

Отличительной чертой России и – в меньшей степени – других европейских республик бывшего СССР является экстремально высокая сверхсмертность мужчин сравнительно молодых возрастов, в то время как максимум относительной смертности мужчин в зарубежных странах Восточной Европы значительно ниже и приходится на более старшие возраста.

Автор выражает признательность А.В. Немцову и Д.А. Халтуриной за полезное обсуждение и помощь при подготовке данной работы.

### *Литература*

1. Андреев Е.М., Дарский Л.Е., Харьковская Т.Л. Демографическая история России: 1927–1957. – М.: Информатика, 1998. [http://demoscope.ru/weekly/knigi/andr\\_dars\\_khar/adk.html](http://demoscope.ru/weekly/knigi/andr_dars_khar/adk.html)
2. The human mortality database. <http://www.mortality.org>
3. Ожидаемая продолжительность жизни при рождении, 1960-2003// 40 промышленно развитых стран мира. <http://demoscope.ru/weekly/app/app40e0.php>
4. U.S. Census bureau International data base. <http://www.census.gov/ipc/www/idbnew.html>
5. The human life-table database. <http://www.lifetable.de>
6. Arias E. United States life tables, 2002// National Vital Statistics Reports. November 10, 2004. V.53. N6. [http://www.cdc.gov/nchs/data/nvsr/nvsr53/nvsr53\\_06.pdf](http://www.cdc.gov/nchs/data/nvsr/nvsr53/nvsr53_06.pdf)
7. Central Intelligence Agency World Factbook. <http://library.louisville.edu/government/goodsources/actbook.html>
8. Население России 2003-2004. Одиннадцатый-двенадцатый ежегодный демографический доклад/ Под ред. А.Г. Вишневого. – М.: Наука, 2006. – 356 с. [http://demoscope.ru/weekly/knigi/ns\\_r03\\_04/sod\\_r.html](http://demoscope.ru/weekly/knigi/ns_r03_04/sod_r.html)
9. Вишневский А.Г. Демографическая модернизация России и ее противоречия// Мир России. 1999. Т. VIII, №4(24), с.5-22. <http://www.rus-lib.ru/book/30/eko/02/02-4/005-014.html>
10. Вишневский А.Г., Школьников В.М. Смертность в России: Главные группы риска и приоритеты действий/ Московский Центр Карнеги/ Научные доклады. Выпуск 19. – М., 1997. – 84 с. <http://demoscope.ru/weekly/knigi/vish&shkol/smertnost.html>
11. Милле Ф., Школьников В.М., Эртриш В., Валлен Ж. Современные тенденции смертности по причинам смерти в России 1965-1994: Эпидемиологический кризис в странах бывшего СССР, №2. – Paris: INED, М.: ЦДЭЧ, 1996. – 140 с. <http://demoscope.ru/weekly/knigi/shkol/shkol.html>
12. Андреев Е.М., Харьковская Т.Л. Незавершенность демографического перехода и демографические потери России// Демографическая модернизация, частная жизнь и идентичность в России. Москва, 27-28 февраля 2002 г./ Тезисы докладов. [http://www.demoscope.ru/weekly/knigi/konfer/konfer\\_04.html](http://www.demoscope.ru/weekly/knigi/konfer/konfer_04.html)
13. Тишук Е.А. Если я заболею// Почему умирают русские: Последний шанс/ Под ред. И.В. Бестужева-Лады. – М.: Эксмо, Алгоритм-книга, 2004. <http://ethnocid.netda.ru/books/pvr5.htm>
14. OECD Health Data 2006 – Frequently Requested Data. <http://www.oecd.org/dataoecd/20/51/37622205.xls>
15. World Health Organization statistical information system. <http://www3.who.int/whosis>
16. Венедиктов Д.Д. Здоровоохранение России: Кризис и пути преодоления. – М.: Медицина, 1999. <http://ethnocid.netda.ru/books/vened/krisis.htm>
17. Болдов О.Н., Иванов В.Н., Розенфельд Б.А., Суворов А.В. Ресурсный потенциал социальной сферы в 90-е годы// Проблемы прогнозирования. 2002, №1. <http://www.ecfor.ru/pdf.php?id=2002/1/04>

18. Гильбо Е.В. Реформа российского здравоохранения – куда имеет смысл двигаться? [http://www.opec.ru/analyze\\_doc.asp?d\\_no=45721](http://www.opec.ru/analyze_doc.asp?d_no=45721)
19. *Вишневский А.Г.* Серп и рубль: Консервативная модернизация в СССР. – М.: ОГИ, 1998. – 438 с. <http://demoscope.ru/weekly/knigi/s&r/vishnevskiy.html>
20. *Иноземцев В.Л.* Пределы "догоняющего" развития. – М.: Экономика, 2000. – 295 с. <http://www.postindustrial.net/doc/books/book10.zip>
21. *Немцов А.В.* Во власти зеленого змия// Демоскоп Weekly. 30 октября – 12 ноября 2006 г., №263-264. [http://www.demoscope.ru/weekly/2006/0263/s\\_map.php](http://www.demoscope.ru/weekly/2006/0263/s_map.php)
22. *Коротаев А.В., Малков А.С., Халтурина Д.А.* Законы истории. Математическое моделирование исторических макропроцессов. Демография, экономика, войны. – М.: УРСС, 2005. – 344 с.
23. *Халтурина Д.А., Коротаев А.В.* Алкоголизация и наркотизация как важнейшие факторы демографического кризиса в России. <http://www.demoscope.ru/weekly/2005/0227/analit03.php>
24. *Халтурина Д.А., Коротаев А.В.* Русский крест: Факторы, механизмы и пути преодоления демографического кризиса в России. – М.: Эдиториал УРСС, 2006. – 128 с.
25. *Немцов А.В.* Алкогольная смертность в России. 1980-90-е годы. – М., 2001.
26. *Немцов А.В., Школьников В.М.* Потери в связи с алкогольной смертностью в России в 1980-х-1990-х годах// Новости науки и техн./ Сер. мед. Вып. Алкогольная болезнь/ ВИНТИ. 1999, № 5, с.1-15. <http://adic.org.ua/sirpatip/mater-2/nemtsov/text.htm>
27. *Немцов А.В.* Убойная сила российского пьянства// Природа. 2003, №12. [http://vivovoco.rsl.ru/VV/JOURNAL/NATURE/12\\_03/ALCO.HTM](http://vivovoco.rsl.ru/VV/JOURNAL/NATURE/12_03/ALCO.HTM)
28. *Нижегородцев Р.М., Болотин Б.М., Дорофеев А.А., Чернявский А.Л.* Страны с переходной экономикой: Корреляционный анализ экономической динамики// Информационная экономика и динамика переходных процессов/ Сборник научных трудов. – М: Бизнес-Юнитек, 2003. С.4-39. <http://ec.asu.ru/lib/sborn/infec2003/pdf/1.pdf>
29. *Нужный В.П., Савчук С.А.* Алкогольная смертность и токсичность алкогольных напитков// Партнеры и конкуренты. Лабротариум. 2005, №5-7. <http://www.demoscope.ru/weekly/2006/0263/analit01.php>
30. *Харченко В.И., Найденова Н.Г., Буромский И.В., Корякин М.В., Вирин М.М., Ундрицов В.М.* Острая интоксикация этиловым спиртом, а не его суррогатами – основная причина смертельных отравлений алкоголем в России// Наркология. 2005, №10, с.50-59. <http://www.demoscope.ru/weekly/2005/0227/analit04.php>
31. Смертность по основным классам причин смерти// Госкомстат РФ. [http://www.gks.ru/free\\_doc/2005/b05\\_13/04-30.htm](http://www.gks.ru/free_doc/2005/b05_13/04-30.htm)
32. *Немцов А.В.* Когда же закончится марафон алкогольной смертности// Демоскоп Weekly. 26 января – 8 февраля 2004 г., №143-144. [http://www.demoscope.ru/weekly/2004/0143/s\\_map.php](http://www.demoscope.ru/weekly/2004/0143/s_map.php)
33. *Заиграев Г.Г.* Особенности российской модели потребления некоммерческого алкоголя// Социологические исследования. 2002, №12, с.33-41. [http://socis.isras.ru/SocIsArticles/2002\\_12/Zaigraev.doc](http://socis.isras.ru/SocIsArticles/2002_12/Zaigraev.doc)
34. Adult per capita alcohol consumption in liters of pure alcohol per adult (15 years+)// World Health Organization. [http://www3.who.int/whosis/alcohol/AdultPCCConsumption\\_all.xls](http://www3.who.int/whosis/alcohol/AdultPCCConsumption_all.xls)
35. Alcohol per capita consumption, patterns of drinking and abstention worldwide after 1995. Appendix 2// European Addiction Research. 2001. Vol.7, N3, p.155-157. <http://content.karger.com/ProdukteDB/produkte.asp?Aktion=ShowPDF&ProduktNr=224233&Ausgabe=227135&ArtikelNr=50734>
36. *Cnossen S.* Alcohol taxation and regulation in the European Union// CESifo working paper No.1821. [http://www.cesifo.de/~DocCIDL/cesifo1\\_wp1821.pdf](http://www.cesifo.de/~DocCIDL/cesifo1_wp1821.pdf)
37. Human life-table database. <http://www.lifetable.de>