

Касьян Г.А.

Скачок смертности в России: результаты анализа
международных панельных данных

Working Paper # BSP / 02/055 R

Эта работа была написана как магистерские тезисы в РЭШ в 2001 году в рамках проекта «Здравоохранение и развитие экономики в переходный период» при поддержке фонда Форда, Всемирного Банка, фонда Джона и Кэтрин МакАртуров. Автор глубоко благодарен научному руководителю профессору Джудит Шапиро за постановку интересной задачи и всестороннюю неоценимую помощь на пути к ее решению.

Москва

2002

Касьян Г.А. Скачок смертности в России: результаты анализа международных панельных данных./ Препринт # BSP/02/055 R. – М.: Российская экономическая школа, 2002. – 64 с. (Англ.)

Данная работа использует панельные международные панельные данные, из базы данных собранной ВОЗ для определения причин резкого скачка смертности в России в начале 90-х. Основным предварительным результатом анализа является то, что прокси для качества работы системы здравоохранения, потребления алкоголя, экономического спада и стресса в *совокупности* дают лучшее статистическое объяснение. Основной результат получен применением несколько противоречивой методологии и потому нуждался в тестировании на сходном массиве данных. Тест этого результата для данных о женской смертности дал практически идентичные результаты, с тем лишь отличием, что влияние фактора стресса на женщин существенно меньше, чем на мужчин. Качество предсказания для женщин хуже, чем для мужчин, эта проблема является одним из направлений для дальнейшего исследования.

Kassian G.A. Mortality Crisis in Russia: Evidence from International Panel Data./ Working Paper # BSP/02/055 R. – Moscow, New Economic School, 2002. –64 p. (Engl.)

The Russian mortality crisis has attracted exceptional research attention but empirical investigation to date has produced no convergence among researchers about the choice between a number of alternative hypotheses. This research approached the Russian crisis from a broader framework: it utilizes as standard panel data, variables for *all available European and Asian transition countries* (from the WHO HFA database, with corrections for some key economic variables in error). The preliminary conclusions are that proxies for social stress, health system deterioration in quality, economic decline, and alcohol consumption *together* provide the best statistical fit. The basic equation was estimated by the somewhat controversial approach. Therefore it was important to test it on a different group, namely females. The results were surprisingly parallel, except that stress, does not have the same impact on women, which accounts for some of the well-known difference in impact between men and women. Variations in female mortality changes are not explained at all well as that for men, suggesting further research for the agenda.

ISBN 5-8211-0066-6

© Касьян Г.А., 2002 г.

© Российская экономическая школа, 2002 г.

Оглавление

| | |
|---|----|
| 1. Кризис и его объяснения..... | 10 |
| 1.1. Исследования до кризиса..... | 10 |
| 1.2. Наиболее популярные объяснения скачка смертности..... | 13 |
| 1.3. Конкурирующая гипотеза: компенсация (“catching-up”)..... | 16 |
| 1.4. Другая ключевая литература..... | 19 |
| 2. Доступные источники данных..... | 21 |
| 2.1. База данных Health for All (HFA)..... | 21 |
| 2.2. Дополнительные источники данных..... | 24 |
| 3. Тесты различных теорий резкой изменчивости смертности в странах с переходной экономикой..... | 25 |
| 3.1. Гипотеза о компенсации (“catching-up”)..... | 27 |
| 3.2. Ухудшения функционирования системы здравоохранения..... | 32 |
| 3.3. Ухудшающиеся экономические условия..... | 36 |
| 3.4. Алкоголь..... | 39 |
| 3.5. Стресс..... | 43 |
| 4. Объяснение, учитывающее несколько факторов..... | 44 |
| 4.1. Отклонение от стандартной методологии исследования..... | 44 |
| 4.2. Переменные, которые оказались статистически незначимыми..... | 46 |
| 4.3. Включение различных объясняющих гипотез в одно уравнение..... | 46 |
| 4.4. Тестирование тех же уравнений для женщин..... | 49 |
| 5. Устранение эконометрических трудностей..... | 54 |
| Заключение..... | 61 |

Введение

Резкие изменения продолжительности жизни в России, особенно в 1993 и 1994 году привлекли к себе и поныне неугасающее внимание. На настоящий момент существует обильная литература, посвященная объяснению этих изменений. (Например, статьи в Cornia and Paniccià [2001], представляют собой обзор наиболее актуальных исследований в этой области). Принято считать, что скачок смертности в России связан с переходом к рыночной экономике и либерализацией цен, которые начались в январе 1992 года. Попытки установить причинно-следственные связи между экономическими изменениями и состоянием здоровья населения привели к созданию нескольких альтернативных гипотез, а также к острым дискуссиям, в которых все больше принимают участие экономисты. Настоящая же работа не предполагает, что экономический шок и изменения состояния здоровья обязательно связаны друг с другом, эта взаимосвязь рассматривается как гипотеза, нуждающаяся в более строгом подтверждении фактическим материалом. Заслуживает внимания также гипотеза, выдвинутая группой ведущих демографов, которые ставят под сомнение факт наличия причинной связи между глубокими экономическими изменениями и изменениями продолжительности жизни (или, по крайней мере, ставят под сомнение доминирующую роль экономических реформ как фактора определяющего уровень смертности).

Несмотря на все растущее число эмпирических исследований, до сих пор нет единой точки зрения касательно причин, обуславливающих продолжительность жизни в России. Наиболее серьезной проблемой является то, что используя только российские данные, практически невозможно провести статистические тесты, которые позволили бы отдать предпочтение

какой-либо из гипотез. Более того, некоторые из гипотез скорее являются взаимодополняющими, чем конкурирующими. В данной работе мы ставим своей целью оценить удельную значимость разных объясняющих переменных, соответствующих различным гипотезам.

Вне всякого сомнения, тестирование гипотез может, и в идеале должно, проводится на основе индивидуальных данных, что и было высказано Шапиро [1994,1995]. Однако мы применяем иную стратегию, которая все еще не была эффективно использована: используем методы анализа панельных данных для массива всех стран с переходной экономикой, для которых существуют достаточно надежные данные. Этот путь представляется перспективным, если принять во внимание, что схожие, пусть и слегка менее масштабные флуктуации уровня смертности, имели место практически во всех странах бывшего Советского Союза, хотя и стоит отметить, что эти флуктуации отличались направлением тренда, временем наибольших изменений и соотношением между величинами изменений мужской и женской смертности. В отличие от России, ситуация со смертностью в остальных постсоветских республиках не получила должного внимания, особенно это касается республик Центральной Азии. Хотя и было известно, что смертность в трудоспособном возрасте являлась ключевым негативным компонентом обуславливающим изменения продолжительности жизни, тот факт, что смертность среди взрослого населения республик Центральной Азии также претерпела существенную изменчивость, до сих пор не стал объектом всеобщего внимания. В этой работе мы также обращаем внимание на то, что исследование изменения продолжительности жизни при рождении скрывает тенденции изменения уровня смертности среди взрослого населения.

Структура изменений смертности различалась в различных группах стран. Драматизм и масштаб этих изменений для России можно понять из таблицы 1.

Таблица 1. Продолжительность жизни при рождении в России

| | Мужчины | Женщины |
|------|----------------|----------------|
| 1970 | 63 | 73.5 |
| 1971 | 63.3 | 73.9 |
| 1972 | 63.3 | 73.7 |
| 1973 | 63.3 | 73.7 |
| 1974 | 63.1 | 73.9 |
| 1975 | 62.5 | 73.3 |
| 1976 | 62.2 | 73.1 |
| 1977 | 61.9 | 73.3 |
| 1978 | 61.9 | 73.3 |
| 1979 | 61.4 | 73 |
| 1980 | 61.44 | 73.04 |
| 1981 | 61.69 | 73.3 |
| 1982 | 62.36 | 73.81 |
| 1983 | 62.26 | 73.58 |
| 1984 | 61.72 | 73.03 |
| 1985 | 62.75 | 73.32 |
| 1986 | 64.88 | 74.37 |
| 1987 | 64.93 | 74.39 |
| 1988 | 64.66 | 74.32 |
| 1989 | 64.23 | 74.59 |
| 1990 | 63.79 | 74.42 |

| | | |
|------|-------|-------|
| 1991 | 63.44 | 74.31 |
| 1992 | 62.02 | 73.77 |
| 1993 | 58.91 | 71.88 |
| 1994 | 57.62 | 71.18 |
| 1995 | 58.3 | 71.71 |
| 1996 | 59.77 | 72.52 |
| 1997 | 61.02 | 72.96 |
| 1998 | 61.39 | 73.27 |
| 1999 | 59.98 | 72.49 |

Источник: HFA Database, January 2001, World Health Organization,
<http://www.who.dk>

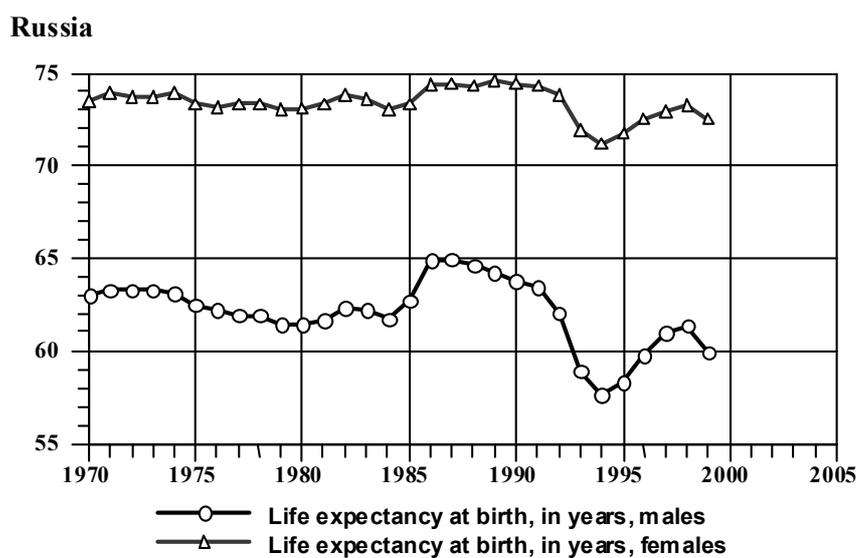


Рисунок на следующей странице являет собой графическое представление таблицы 1.

Figure 1. Продолжительность жизни при рождении в России

Источник: HFA Database, January, 2001

Как можно видеть из этого рисунка, начиная с 1985 года продолжительность жизни (даже при рождении) была гораздо более изменчивой, чем в предыдущие 15 лет. Другие страны с переходной экономикой также претерпели резкие изменения уровня смертности, однако, они не в точности следовали российскому шаблону. В Cornia and Panicià [2000], страны поделены на несколько типов в соответствии с величиной начального шока и особенностями возвращения долговременному тренду.

История исследований причин смертности еще достаточно коротка, так что не существует классических работ, посвященных изучению этих вопросов. Именно резкие колебания уровней смертности в странах с переходной экономикой (более точно, в России) дали толчок волне новых исследований в этой области.

Для данной работы центральным является тот факт, что колебания уровня смертности в России не являются уникальными в своем роде. Ниже мы не будем делать акцент на изменениях смертности в России самой по себе, а изучаем ситуацию в России в контексте изменений смертности в странах с переходной экономикой. Наша задача - объясняющие переменные, которые оказались бы значимыми для массива данных, объединяющего страны с переходной экономикой, и затем использовать эти переменные для объяснения снижения продолжительности жизни в России.

В таблице 1 и на рисунке 1 можно видеть новое снижение продолжительности жизни в России в 1999 году, однако, рассмотрение этого нового негативного явления (которое имеет место и до настоящего момента) вынужденно оставаться за пределами данной диссертации, поскольку

необходимые данные по всем объясняющим переменным еще не стали общедоступными.

Данная работа построена следующим образом: следующая глава, которая также представляет собой обзор литературы, рассматривает различные объяснения роста смертности, предложенные исследователями, и приводит интуитивные соображения за или против каждого из объяснений. В этой же главе мы обсуждаем, почему же изучение колебаний смертности представляет интерес для экономистов.

Второй раздел посвящен обзору доступных данных. Хотя мы изначально и намеревались ограничиться использованием единственного источника данных – Health For All Database, собранной Всемирной Организацией Здравоохранения, это оказалось нереалистичным из-за низкого качества некоторых данных и широкого спектра объясняющих переменных, необходимых для тестирования некоторых гипотез. Данные о смертности, как правило, не представляют собой никакой проблемы (за исключением (на настоящий момент) некоторых бывших советских республик, отсутствие длинных временных рядов для которых, не дает восстановить долговременных тренд).

В части 3 мы тестируем некоторые из гипотез, рассмотренных в первой части. Единственным реальным результатом этой части является то, что она лишний раз поддерживает ту точку зрения, что изменения продолжительности жизни, являясь сложным явлением, не могут быть объяснены единой причиной.

Основной результат статьи концентрирован в разделе 4, в которой приведены множественные регрессии, включающие переменные для четырех возможных объяснений, описанных в разделах 1 и 3. Основная регрессия в этой главе

была сконструирована для мужской продолжительности жизни и была затем протестирована на продолжительности жизни женщин. Важно то, что результаты для женщин и для мужчин практически идентичны. В разделе 4 показано, что (как это часто и утверждается) влияние прокси для фактора стресса на мужчин существенно выше, чем на женщин. Существуют, однако, определенные методологические проблемы, касающиеся эконометрической части проделанной работы. В пятой главе сделаны попытки разрешить эти трудности.

1. Кризис и его объяснения

1.1. Исследования до кризиса

Интерес экономистов к исследованию здоровья населения неуклонно растет, что отчасти обусловлено осознанием здоровья как основного компонента благосостояния, в частности, поскольку здоровье тесно связано с проблемами медицинского и пенсионного страхования.

В самое недавнее время были предприняты попытки представить здоровье как причинный фактор экономического роста. Например, в [Hamoudi, Sachs, 1999] показано, что статус нации положительно коррелирован с темпом экономического роста (хотя этот результат и не распространяется на страны со средним и высоким доходом на душу населения, по крайней мере, согласно имеющийся на текущий момент литературе). Данное новое направление исследований предполагает, что забота о здоровье нации может представлять важность для правительства не только из-за того, что люди будут чувствовать себя лучше, но и потому, что это ведет к экономическому росту, что является благоприятным практически для всех. Стоит также отметить, что приведенные результаты не являются полностью очевидными,

ибо причинно-следственные связи между здоровьем и экономическим ростом могут быть интерпретированы различными способами.

В контексте этих идей была сделана попытка оценить макроэкономический эффект российского кризиса смертности [Bloom, Malaney, 1998]. Однако положительные результаты получены не были. Авторы получили, что лишь малая часть производственного спада, наблюдаемого в России, может быть вызвана ухудшающимся здоровьем, а именно, меньше чем 3% этого спада, по-видимому, вызваны потерями связанными с потерями, человеческого капитала вследствие возросшей смертности.

Владимир Попов (2001) описывает несколько более долговременный взгляд на потенциально опасные последствия снижения продолжительности жизни, особенно на возросшую смертность трудоспособного населения. Он обращает внимание, на то, что предотвращение снижения численности населения само по себе не должно быть приоритетом проводимой политики, поскольку важно не само снижение, а его возрастная структура. Сходная точка зрения была высказана группой ведущих российских демографов, но на настоящий момент еще не стала общепринятой. Так, например, в пресс-релизе ежегодного отчета Министерства здравоохранения за 1999 год (<http://www.minzdrav.ru>) предполагается, что основной проблемой здравоохранения в России является низкая рождаемость (это утверждение сделано в год, когда положительный тренд в продолжительности жизни взрослого населения вновь сменился на отрицательный как для мужчин, так и для женщин). К счастью, из этих рассуждений следует достаточно простой вывод для данной работы: по крайней мере, в краткосрочной перспективе влияние однонаправленное – экономическая среда воздействует на продолжительность жизни, а не на оборот. Как будет показано в дальнейшем,

совокупный выпуск оказывается важной переменной, статистически объясняющий некоторую часть изменений уровня смертности. Вопрос о долговременном влиянии смертности на экономическое развитие остается за пределами данной работы.

Некоторым странам, пошедшим по пути шоковой терапии (например, Польша) удалось избежать значительных спадов продолжительности жизни. Этот факт привлек к себе внимание исследователей, были предприняты попытки выяснить степень влияния прогресса реформ на здоровье населения. Одна из таких попыток была сделана Brainerd [1998]. В ее работе проанализированы данные для 22 стран с переходной экономикой с целью выяснить, была ли ситуация со смертностью лучше в тех странах, которые больше преуспели в проведении реформ (а именно, где реформы были более быстрыми и успешными). Полученные результаты не показывают наличия общей связи между индикаторами успешности реформ, и, как заявляют автор, являются лишь предварительными. Более того, существуют дополнительные проблемы, связанные с определением успешности реформ, поскольку в экономической литературе еще нет единого взгляда на эту проблему. Наша работа находится в более выгодном положении по сравнению с описанной пионерской работой, поскольку большой массив данных доступен к настоящему времени, а в работе используется более совершенная эконометрическая техника. Как следствие, устраняются некоторые статистические сложности, связанные с малыми размерами выборки. Безусловно, решение одних методологических проблем вызывает появление новых, которые будут рассмотрены в соответствующих разделах. Brainerd исследовала корреляции изменений состояния здоровья и безработицы, что является широко обсуждаемым вопросом уже на

протяжении двух десятилетий. В 1979 году Brenner [1979] выявил связь между частотой заболеваний и безработицей. Однако его работа подверглась критике со стороны Gravelle [1984], который указал на возможную проблему одновременности: плохое состояние здоровья может быть как причиной так и следствием безработицы, что может влиять на интерпретацию полученных результатов и на достоверность полученных статистических оценок.

Серьезной проблемой при тестировании взаимосвязи безработица-здоровье в странах с переходной экономикой является несравнимость большей части данных (эта проблема регулярно обсуждается, например в UNECE, Economic Survey of Europe). Даже в развитых (OECD) странах процесс выработки единых статистических стандартов занял несколько десятилетий, и потому не удивительно, что этого еще не произошло в странах с переходной экономикой. Вообще говоря, международным данным должно быть уделено большое внимание. Прямое их использование, как будет показано ниже, может давать достаточно странные результаты.

1.2 Наиболее популярные объяснения скачка смертности

Поскольку изменение уровня смертности в России было наиболее драматичным и было широко исследовано, то существует несколько конкурирующих (или комплиментарных) объяснений (или, более точно, частичных объяснений).

Вот список наиболее популярных из них:

1. Потребление алкоголя
2. Экологические проблемы
3. Бедность и плохое питание
4. Развал системы здравоохранения
5. Реакция на сильные изменения социальных условий, стресс

6. Компенсация (catching-up) после периода низкой смертности во второй половине восьмидесятых, когортные эффекты.

В настоящий момент среди экспертов (но не в среде неспециалистов) считается общепринятыми, что ни система здравоохранения, ни проблемы загрязнения окружающей среды не могут объяснить значительную часть российского кризиса смертности. Одним из аргументов касательно последней причины является то, что смерть от рака оставалась приблизительно постоянной. Мы тестировали эту гипотезу более точно и пришли к выводу, что изменения в работе системы здравоохранения оказываются значимыми и анализу влияния этого фактора должно быть уделено более пристальное внимание. В течение некоторого времени общепринятым среди специалистов на западе считалось, что здоровье населения в основном определяется факторами, лежащими вне системы здравоохранения, но, судя по всему, в странах с менее развитой медицинской системой, улучшение качества функционирования системы здравоохранения все еще может вести к серьезным изменениям здоровья населения.

Экологические проблемы также не представляются первостепенным фактором, поскольку 40% спад производства в России привел к улучшению, а не к ухудшению экологической обстановки (на фоне растущей смертности). Единственной причиной могут быть запаздывающие причины воздействия окружающей среды на здоровье человека. Кроме того, структура роста смертности по причинам (три четверти общего роста смертности обусловлены сердечно-сосудистыми заболеваниями и смертностью от посторонних причин, включающих в себя несчастные случаи, излишнее употребление алкоголя, приведшее к смерти, убийства и самоубийства)

говорит о том, что экологические проблемы, по-видимому, не являются ключевым фактором, хотя, заботы о состоянии здоровья в связи с состоянием окружающей среды являются обычными для неспециалистов.

В настоящий момент многие ведущие исследователи, например, Shkolnikov, Cornia, Leon, Mesle, [1998] говорят, что бедность также не является фактором первостепенной важности. Уровень жизни в России был и остается достаточно высоким в сравнении со многими развивающимися странами со много более оптимистичной картиной смертности среди взрослого населения. Исследователи также выступают против плохого питания как ключевого фактора, поскольку, хоть продукты питания и стали более дорогими, потребительский набор стал более разнообразным. Как было замечено Shapiro [1994,1995], обзор домохозяйств Госкомстата действительно зафиксировал резкое падения потребления мяса, восполненное возросшим потреблением картофеля и хлеба. Такое питание не считается нездоровым на Западе. Однако также был отмечен спад в потреблении фруктов и овощей, которые могли быть важными для многих типов заболеваний (хотя и не для несчастных случаев и убийств). К сожалению, наша база данных, которая использует статистику UN FAO (Food and Agricultural Association) не позволяет провести серьезные тесты касательно изменения диеты. Хотя, поскольку многие страны, включая Россию, имеют такую национальную статистику, в будущем этот вопрос может быть исследован более детально. Потребление алкоголя стало, по-видимому, наиболее популярным объяснением возросшей смертности. Во-первых, потому что болезни сердца и смерти от внешних причин могут быть и часто действительно вызваны с излишним потреблением алкоголя. Эта гипотеза также подтверждается тем фактом, что значительное увеличение продолжительности жизни в 1985-1987

году совпало с периодом введения антиалкогольной кампании, а рост смертности совпал со временем свертывания кампании. Более того, кризис смертности совпал с резким ростом смертности от отравления алкоголем и ростом потребления алкоголя до 14 литров на человека в год.

В проекте по эконометрике, выполненном отдельно от данной работы, был проанализирован временной ряд ежемесячных данных о смертности в России. На ряде сезонно скорректированных данных о смертности невооруженным взглядом видно (и подтверждается статистическим тестом) наличие структурного изменения в июне 1985 года, сразу после введения антиалкогольной кампании (по большей части принудительной, и потому не слишком популярной). Существуют и другие структурные сдвиги, наличие которых нуждается в более строгом статистическом подтверждении.

1.3 Конкурирующая гипотеза: компенсация (“catching-up”)

Конкурирующая гипотеза принадлежит группе российских демографов Андрееву, Захарову и Авдееву [Zakharov, 1999]. Они предполагают, что большая часть кризиса является следствием низкой смертности в восьмидесятых. Потребление алкоголя, как основной фактор риска был существенно подавлен во время антиалкогольной кампании, таким образом многие люди остались живы. После отмены антиалкогольной реформы умерли не только эти люди, но и те, кто в отсутствие реформ должны были умереть в начале девяностых. Демографы оценили, что число избыточных смертей компенсирует (в терминах отклонения от долговременного тренда взрослой смертности в России) число людей, выживших в результате мер, предпринятых правительством Горбачева. Чтобы увидеть эту компенсацию, должны быть приняты во внимание когортные эффекты. Группа с высоким уровнем смертей в настоящий момент – это те люди, вероятность умереть для

которых возросла как долговременных эффект Великой Отечественной войны, голода и других бедствий. (Когортные эффекты обычно оцениваются APC методом, который дает неоднозначные результаты. В эконометрике это было бы названо проблемой идентификации). В соответствии с мнением демографов, долговременный убывающий тренд для продолжительности жизни также является результатом большого числа неблагоприятных событий в истории России двадцатого века. Они также считают, что тренд может изменить свое направление в течение ближайших пяти лет.

Объясним эту гипотезу более формально. Утверждается, что избыточные смерти после окончания антиалкогольной кампании являются смертями тех, особенно подверженных алкогольному фактору людей, чья смерть была отложена благодаря кампании. Формальная модель гетерогенного населения была предложена в [Avdeev, Blum, Zakharov, Andreeev, 1998]. В этой модели население предполагается состоящим из людей двух типов: один из типов подвержен излишнему потреблению алкоголя, и, следовательно, вероятность умереть для людей этого типа будет подвержена сильному воздействию со стороны антиалкогольной кампании. Модель рассматривает одну когорту и сравнивает риски умереть при наличии и в отсутствие кампании.

Пусть α - доля (при рождении) людей первого типа (не алкоголиков) и $\beta = 1 - \alpha$ - доля людей второго типа (алкоголиков). Эти доли могут изменяться с возрастом, поскольку вероятность умереть для второго типа выше.

Обозначим $\mu_1(x)$ - риск умереть для людей первого типа (где x соответствует возрасту), так что вероятность достичь возраста a (функция дожития) задана соотношением

$$l_1(a) = \exp\left(\int_0^a -\mu_1(x)dx\right)$$

Пусть риск смертности для людей второго типа есть $\mu_1(x) + \mu_2(x)$, где μ_2 - избыточный риск смертности, связанный с потреблением алкоголя. Функция дожития для людей второго типа есть

$$l_2(a) = \exp\left(\int_0^a (-\mu_1(x) - \mu_2(x)) dx\right)$$

Функция дожития для всего населения есть

$$l(a) = \alpha \exp\left(\int_0^a -\mu_1(x) dx\right) + \beta \exp\left(\int_0^a (-\mu_1(x) - \mu_2(x)) dx\right).$$

В этой модели предполагается, что как только введены ограничительные меры, риск умереть становится равным μ_1 для людей обоих типов (т.е. предполагается, что не существует запаздывающего отрицательного эффекта от потребления алкоголя).

Если меры введены в момент времени a_0 и отменены в момент a_1 , то для любого момента времени $a > a_1$ функция дожития всего населения может быть записана как

$$\begin{aligned} l(a) &= \alpha \exp\left(\int_0^a -\mu_1(x) dx\right) + \\ &+ \beta \exp\left(\int_0^{a_0} (-\mu_1(x) - \mu_2(x)) dx + \int_{a_0}^{a_1} -\mu_1(x) dx + \int_{a_1}^a (-\mu_1(x) - \mu_2(x)) dx\right) = \\ &= \alpha \exp\left(\int_0^a -\mu_1(x) dx\right) + \beta \exp\left(\int_0^a (-\mu_1(x) - \mu_2(x)) dx\right) \lambda, \end{aligned}$$

Где $\lambda = \exp\left(\int_{a_0}^{a_1} \mu_2(x) dx\right)$ - мера гетерогенности населения и силы введенных

ограничительных мер. Обозначим также $l_A(a) \equiv l_1(a)$, $l_B(a) \equiv l_1(a)l_2(a)$ - функции дожития обоих типов в отсутствие реформы. Тогда функция дожития для

всего населения может быть переписана в более компактном виде

$$l(a) = \alpha l_1(a) + \beta l_1(a) l_2(a) \lambda = \alpha l_A(a) + \beta l_B(a) \lambda .$$

Эффект ограничительных мер на риск смертности есть

$$\frac{d\mu}{d\lambda} = -\frac{d}{d\lambda} \frac{l'(a)}{l(a)} = -\frac{d}{da} \frac{d}{d\lambda} \ln l = -\frac{d}{da} \left(\frac{\beta l_B}{\alpha l_A + \beta l_B \lambda} \right) = \frac{\alpha \beta (l'_A l_B - l'_B l'_A)}{l^2}$$

$$\frac{d\mu}{d\lambda} = \frac{\alpha \beta l_A l_B \mu_2}{l^2} > 0$$

Следовательно, риск умереть есть возрастающая функция λ , так что риск смертности после окончания кампании выше, чем риск в отсутствие кампании. Также может быть показано, что доля людей второго типа (после кампании) является возрастающей функцией λ (поскольку именно возросший относительный вес алкоголиков, выживших благодаря реформам, ведет к общему росту риску смертности, несмотря на то, что риск смертности в каждой из групп остается неизменным).

Авторы тестировали эту гипотезу для российских данных и показали, что данная гипотеза может объяснить от 20 до 45 процентов изменений уровня смертности, что является достаточно большой частью. В [Cornia and Panicià, 2000], обсуждаемой ниже, роль этой гипотезы как возможного объяснения сильно занижена (стр. 23). Авторы приходят к тем же 25-35%, но уже для международных одновременных данных, что для «неточных» наук является достаточно хорошим результатом. Данные 30% могут сыграть свою роль в объяснении отличия России от остальных государств региона.

1.4 Другая ключевая литература

Как уже было сказано, не существует классических трудов, посвященных данной теме, хотя бы потому, что ранее не существовало прецедентов столь

резкого изменения уровня смертности в отсутствие войн, эпидемий и других природных катаклизмов.

Наиболее полной работой на настоящий момент остается *The Mortality Crisis in Transitional Economies* [Cornia and Paniccìa, 2000] – результат проекта WIDER (Helsinki). Хотя различные главы книги и отмечают, что ни один из вышеперечисленных факторов не может полностью объяснить наблюдаемое поведение индикаторов смертности, редактор считает, что стресс является ключевым фактором (стр. 31-34). Как отмечено в книге, гипотеза о роли стресса была впервые выдвинута Shapiro [1994, 1995], которая полагалась на биомедицинскую литературу посвященную стрессу. Cornia (стр. 66) цитирует и использует, определение данное Shapiro [1994], заимствованное ей из этой литературы. «Стресс – это пробел между нуждами ситуации и способностью индивидуума адаптироваться к ситуации». Проблема, как отмечает Shapiro, в том, что роль стресса остается всего лишь гипотезой. Более того, для измерения стресса на макро уровне необходимы прокси для стресса. Cornia с соавторами использует для этой цели данные об уровне разводов, безработице, и стабильности рабочей силы. Они используют агрегированный индекс стресса, основанный на этих индикаторах, который оказывается высоко коррелированным с уровнями смертности.

В заключение этого раздела, хотелось бы добавить, что в неэкономической литературе широко обсуждается влияние социальной среды на состояние здоровья населения. В *Social Determinants of Health* [Marmot and Wilkinson, 1999] серьезное внимание уделяется проблемам неравенства, и приведены примеры из жизни животных. Роль социальной среды по отношению к Российскому кризису смертности обсуждается в статье Kennedy and Kawachi [Kennedy, Kawachi, 1998]. Они указывают на тот факт, что люди в России

привыкли полагаться друг на друга, а не на правительство. Следовательно, социальные изменения и неравенство могут быть болезненным источником стресса.

2. Доступные источники данных

2.1 База данных Health for All (HFA)

Мы всюду стараемся использовать наиболее надежные данные. Примерами таких данных являются продолжительность жизни и совокупный уровень смертности, которые практически идеально регистрируются почти всеми статистическими органами в регионе. Существуют, конечно, страны, такие как, например, Армения, где большей части данных нельзя доверять из-за демографической нестабильности (неопределенности в данных об эмиграции и иммиграции). Другим примером является ППС ВВП (валовой внутренний продукт по паритету покупательной способности), который, хоть и является менее надежным, но был оценен и исправлен несколькими различными организациями, так что существует некоторая степень надежности. Следуя стратегии выбирать наиболее надежные данные, мы стараемся избегать данные сомнительного качества, такие как, например, данные о потреблении алкоголя.

Основным массивом данных, использованным в данном исследовании, является “Health for All” (HFA) база данных, собранная Всемирной организацией здравоохранения. База данных содержит различные социально-экономические индикаторы и индикаторы смертности для европейских стран и республик Центральной Азии. Также имеются в наличии данные о функционировании системы здравоохранения и данные об образе жизни

(например, число больничных мест, докторов, число потребляемых сигарет, количество употребляемых овощей и т.д.). Интересным для данного исследования является то, что доступны не только данные для Европы, но и для республик Центральной Азии. Азиатские данные о смертности не были до сих пор широко исследованы в контексте общей изменчивости смертности в странах с переходной экономикой. Используемая база данных позволяет нам объединить временные ряды различных стран в единый массив панельных данных, что является, по-видимому, единственным способом получения статистически значимых результатов в ходе эконометрического анализа.

090101 SDR,dis.of circulatory syst,0-

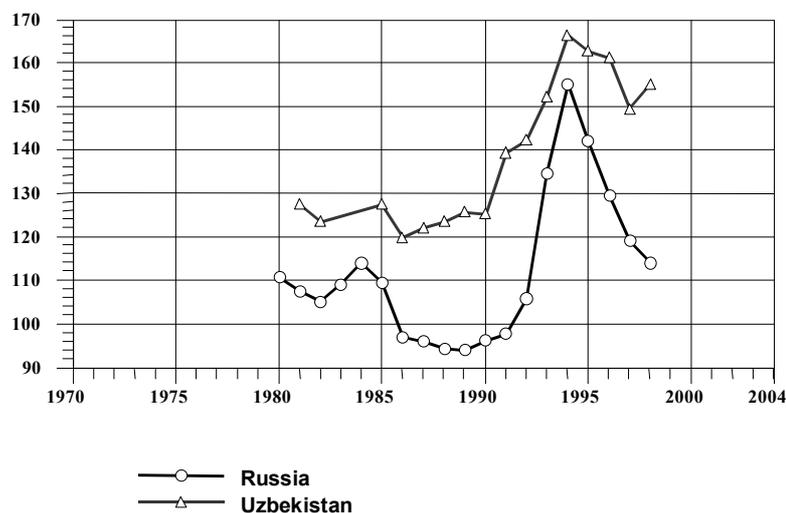


Рисунок 2 Смертность от сердечно-сосудистых заболеваний для России и Узбекистана (женское население)
НФА. Январь 2001

Можно видеть, что данные азиатские страны демонстрируют изменчивость смертности сходную с наблюдаемой в России, хотя экономические условия в азиатских республиках и отличаются достаточно сильно от условий европейской части бывшего Советского Союза.

На рисунке 2 представлены две кривые для смертности от сердечно-сосудистых заболеваний для российских и узбекских женщин. Можно видеть, что форма этих кривых практически одна и та же в обеих странах и отличается разве что величина колебаний. Можно видеть, что изменения смертности были более драматичными в Узбекистане, что может показаться удивительным, поскольку реформы в этой стране практически отсутствовали по сравнению с Россией и спад ВВП был гораздо менее сильным. Мы вернемся к этому вопросу, когда будем представлять основной результат этой работы в последующих разделах. В любом случае, очевидная схожесть изменений смертности в странах с сильными культурными и социальными различиями дает дополнительную мотивацию попыткам найти

универсальные причины (или объяснения) изменениям смертности и затем использовать их для объяснения ситуации в России.

К сожалению, после тщательного изучения базы данных оказалось, что она менее чем изначально ожидалось подходит для предполагаемого исследования. Во-первых, нами было найдено, что некоторые представленные цифры иногда являются не до конца реалистичными.

Например, в соответствии с данными НФА в 1997 году ППС ВВП для России был равен 4370, а в 1998 вырос уже до 6460, что подразумевает почти пятидесятипроцентный рост в течение одного года (и это в период, когда российская экономика переживала период стагнации).

Но наибольшей проблемой является неполнота массива данных. Например, данные об уровне безработицы на Украине доступны только за 4 года и совершенно отсутствуют данные о смертности от цирроза печени в России. Все это делает НФА совсем не идеальным источником данных для объединения национальных временных рядов, а следовательно, возникает необходимость в дополнительных источниках данных.

2.2 Дополнительные источники данных

Нами были использованы две других базы данных.

Первая – TMONEE база данных, составлена в рамках проекта of “Monitoring Public Policy and Social Conditions in Central and Eastern Europe”, проводимого UNICEF. Эта база данных дает практически идеально полный массив данных с единственным, но значительным недостатком, что все ряды начинаются только в 1989 году, а значит, мы вынуждены ограничить себя исследованием только тех событий, что произошли в девяностых годах.

Другим источником данных являются данные представленные отделом Экономического Анализа Комиссии ООН по Европе (UNECE). По-видимому,

эти данные наиболее тщательно пересматриваемые данные по странам с переходной экономикой. Для нашего проекта из этого массива данных были использованы показатели ППС ВВП и безработицы/общей занятости.

3. Тесты различных теорий резкой изменчивости смертности в странах с переходной экономикой

В этом разделе мы постараемся проанализировать изменения продолжительности жизни, рассматривая по очереди каждую из гипотез, представленных в первом разделе. Мы уже упоминали, что до сих пор ни одна попытка приписать весь эффект изменения продолжительности жизни воздействию единственного фактора не был успешным. Именно этот результат мы и получим в этом разделе для набора панельных данных для 20 стран с переходной экономикой, включая республики Центральной Азии. Стоит особо отметить, что объектом нашего исследования является ожидаемая продолжительность жизни в возрасте *одного* года. Для этого существуют как минимум три причины. Во-первых, наибольшие сомнения в точности вызывают именно данные о смертности в первый год, особенно если учесть, что старое советское определение живорожденного (против мертворожденного) отличалось от международно общепринятого. Во-вторых, мы используем именно продолжительность жизни, а не общий или стандартизированный уровень смертности из-за большей интуитивной понятности этого показателя. В третьих, мы используем продолжительность жизни в возрасте одного года, а не при рождении, дабы избавить себя от необходимости анализировать изменения детской смертности, ибо достаточно вероятно, что причины детской и взрослой смертности не являются теми же самыми.

«...Важно отметить, что ожидаемая продолжительность жизни при рождении – это плохой индикатор смертности, поскольку он маскирует разные тренды у различных возрастных групп. Например, между 1960 и 1980 годами по всей Центральной и Восточной Европе и в странах Советского Союза улучшающаяся детская смертность скрывала растущую смертность среди молодых мужчин и мужчин среднего возраста» [Poverty, Inequality and Health, 2000].

Другим важным фактором является то, что все регрессии, проведенные в последующих главах, сделаны не для абсолютных значений переменных, а для первых разностей. Это было сделано по нескольким причинам. Во-первых, взятие первых разностей позволяет избежать мнимых регрессий, вызванных наличием общего (линейного) тренда, во-вторых, помогает устранить индивидуальные эффекты. Как будет показано ниже, ни одна dummy-переменная не оказывается значимой после взятия первых разностей. Это значит, что можно надеяться получить универсальные (не зависящие от конкретной страны) соотношения между объясняющими переменными и ожидаемой продолжительностью жизни. А если полученные соотношения не являются специфичными для какой-либо страны, значит их можно применить для объяснения высокой изменчивости российских индикаторов смертности. Еще одно дополнительное преимущество взятия первых разностей вспоминается, стоит лишь вспомнить, что данные не являются идеальными. Методологические отличия и политические интересы могут воздействовать на абсолютные значения переменных, в то время как направления изменений интуитивно кажутся менее подверженными искажениям.

Перед тем как мы приступим к анализу, стоит добавить, что некоторые страны были исключены из рассмотрения. Эти страны можно разбить на два типа: страны первого типа – это страны, для которых практически нет данных (Албания, Македония), страны второго типа – страны, для которых надежность данных принято считать низкой (Армения, Грузия).

3.1 Гипотеза о компенсации (“catching-up”)

Тщательная проверка этой гипотезы требует детального анализа структуры населения, что не может быть сделано с имеющимися в нашем распоряжении на настоящий момент данными. Поэтому мы применяем более простой подход и просто сравниваем положительные и отрицательные отклонения от долгосрочного тренда. Однако доступные данные о продолжительности жизни не позволяют сконструировать надежный долгосрочный тренд для ожидаемой продолжительности жизни для стран, с которыми мы работаем. Следовательно, хоть таблица с положительными и отрицательными отклонениями и представлена здесь, результаты стоит рассматривать с определенной долей скепсиса.

Таблица 2 Максимальные отклонения от тренда ожидаемой продолжительности жизни в возрасте одного года.

| | maxplus | maxminus |
|--------------|----------------|-----------------|
| Армения | 3.03 | 8.24 |
| Азербайджан | 1.51 | 3.02 |
| Беларуссия | 2.65 | 1.89 |
| Болгария | 0.59 | 0.53 |
| Хорватия | 0.88 | 2.30 |
| Чехия | 1.58 | 1.41 |
| Эстония | 2.17 | 2.97 |
| Грузия | 0.85 | 0.91 |
| Венгрия | 1.31 | 0.99 |
| Казахстан | 2.57 | 2.66 |
| Киргизия | 2.51 | 2.25 |
| Латвия | 2.71 | 4.08 |
| Литва | 2.14 | 2.57 |
| Молдова | 2.08 | 1.86 |
| Польша | 1.01 | 1.03 |
| Румыния | 0.60 | 0.78 |
| Россия | 3.23 | 3.89 |
| Словакия | 0.76 | 1.17 |
| Словения | 1.06 | 1.38 |
| Таджикистан | 2.17 | 8.77 |
| Туркменистан | 1.11 | 1.38 |
| Украина | 2.80 | 2.58 |
| Узбекистан | 1.08 | 1.17 |

Maxplus – максимальное положительное отклонение ожидаемой продолжительности жизни в возрасте одного года для мужчин от долговременного тренда, maxminus – максимальное отрицательное отклонение
Данные: НФА, Январь 2001

В этой таблице Армения и Таджикистан выделяются на фоне остальных стран, их огромные всплески и спады ожидаемой продолжительности жизни могут быть объяснены землетрясением и войнами.

Для всех остальных стран, как можно видеть из таблицы, максимальное положительное и отрицательное отклонения выглядят достаточно похожими.

Корреляция между \maxplus и \maxminus равна 0,64, что значит, что мы не можем игнорировать гипотезу о компенсации, более точно, мы не можем опровергнуть эту гипотезу на основании имеющихся у нас данных.

Похожие вычисления были проведены для суммарного положительного и отрицательного отклонения от тренда (что можно интерпретировать как общее число «лишних прожитых лет»). Результаты приведены в таблице 3.

Таблица 3. Общее число «выигранных» лет в сравнении с трендом, 1985-1999

| | sumplus | summinus |
|-------------|----------------|-----------------|
| Армения | 9.86 | 13.12 |
| Азербайджан | 7.85 | 6.97 |
| Беларуссия | 12.55 | 8.63 |
| Болгария | 1.36 | 1.26 |
| Хорватия | 3.38 | 3.86 |
| Чехия | 4.22 | 6.77 |
| Эстония | 9.94 | 7.23 |
| Грузия | 3.44 | 2.94 |
| Венгрия | 4.13 | 3.80 |
| Казахстан | 15.70 | 10.19 |
| Киргизия | 10.89 | 7.22 |
| Латвия | 13.35 | 10.11 |

| | | |
|--------------|-------|-------|
| Литва | 9.64 | 7.32 |
| Молдова | 8.29 | 5.57 |
| Польша | 2.94 | 3.79 |
| Румыния | 2.26 | 2.39 |
| Россия | 17.20 | 11.89 |
| Словакия | 3.07 | 4.20 |
| Словения | 3.74 | 6.16 |
| Таджикистан | 14.40 | 11.13 |
| Туркменистан | 4.75 | 3.08 |
| Украина | 13.13 | 8.67 |
| Узбекистан | 6.05 | 3.73 |

Sumplus – сумма положительных отклонений мужской ожидаемой продолжительности жизни в возрасте 1 года от долговременного тренда, summinus – сумма отрицательных отклонений. Данные: HFA, Январь 2001.

Стоит настороженно относиться к интерпретации данных приведенных в таблице, поскольку из-за того, что доступные временные ряды очень короткие, для построения тренда были использованы также и данные, относящиеся ко времени реформ. Очевидно, что если бы были использованы только годы реформ, мы имели бы $sumplus=summinus$ для всех стран, как следствие свойств МНК оценки. Потому, близкие значения суммарных положительного и отрицательного отклонения можно рассматривать и как аргумент в пользу гипотезы компенсации и как результат использования коротких временных рядов.

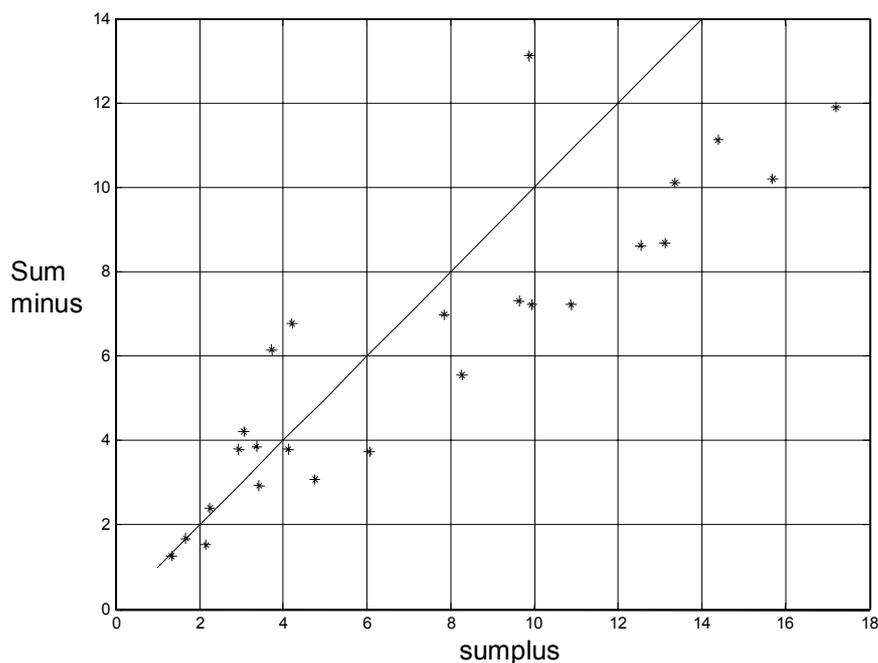


Figure 3 Death rate of circulatory disease for Russia and Uzbekistan. **Source:** Table 3

Интересно посмотреть на графическое представление таблицы 3.

Каждая точка представляет собой данные, соответствующие одной стране на плоскости (sumplus, summinus). Как можно видеть, большая часть стран лежат под биссектрисой, проведенной на этом же рисунке. Это значит, что, вообще говоря, большая часть стран выиграла со времени начала реформ: спады продолжительности жизни были скомпенсированы последующим или предшествующим улучшением состояния здоровья населения. Шесть стран, которые оказались проигравшими – Хорватия, Польша, Словакия, Словения, Армения и Таджикистан. Однако, как и прежде, этот должен быть проверен на большем массиве данных, поскольку кажется противоречащим интуиции, что эти страны – единственные, кто оказался в проигрыше, ибо именно эти страны демонстрировали очень малые начальные потери. Возможно, это

артефакт, вызванные недостаточным объемом данных для восстановления тренда, возможно же, что просто величина выигрыша во второй половине восьмидесятых не была для этих стран достаточно большой.

Подытоживая, приведенные данные говорят в пользу гипотезы компенсации, но проблемы с данными не дают нам возможности сделать более строгое заключение. В последующем изложении мы полностью абстрагируемся от этой гипотезы и не будем пытаться инкорпорировать ее в оцениваемые уравнения. Мы вынуждены сделать это, поскольку включение ненадежного тренда может подставить по сомнению надежность всех полученных результатов.

3.2 Ухудшения функционирования системы здравоохранения

При оценивании доли изменения ожидаемой продолжительности жизни, обусловленной функционированием системы здравоохранения основным вопросом является выбор переменных, которые служили бы как прокси для оценки эффективности. Общепринятым примером является смертность от аппендицита, поскольку в случае идеального функционирования системы здравоохранения никто (или почти не кто) не должен умирать по этой причине.

Другим возможным индикатором являются ресурсы системы здравоохранения (количество больничных коек, количество докторов и так далее). Однако является сомнительным, действительно ли число докторов или больничных мест свидетельствует о лучшем функционировании системы здравоохранения.

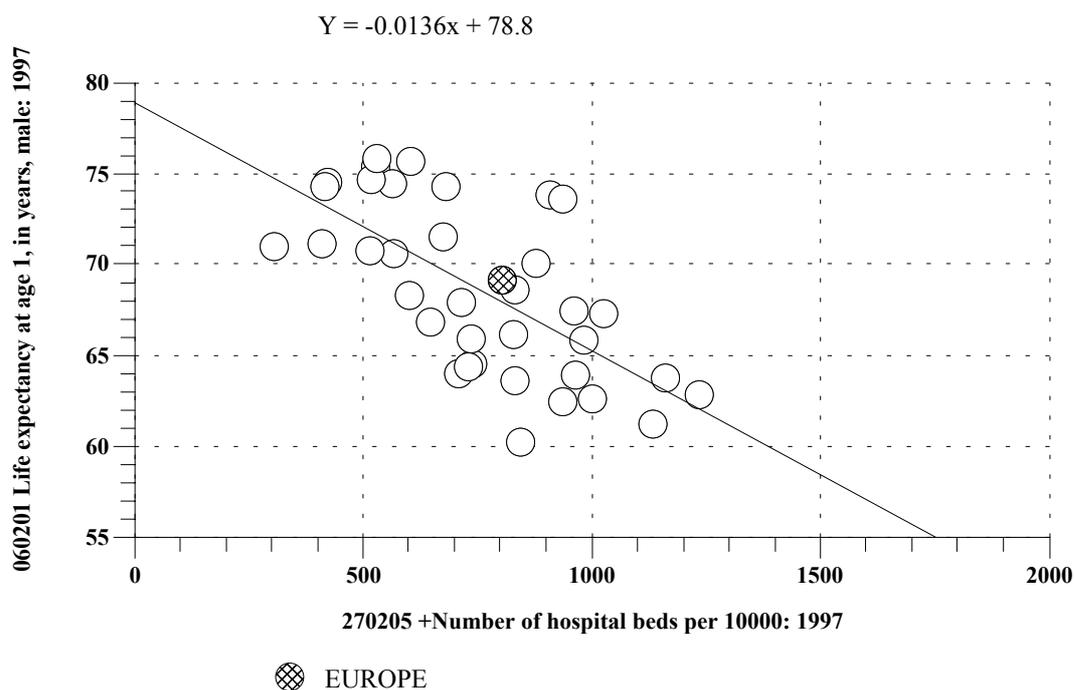


Рисунок 4 Связь между ожидаемой продолжительностью жизни и числом больничных коек для Европы и республик Центральной Азии (включены все доступные данные по европейским странам) . Источник: HFA Database, January 2001

Как можно увидеть из нижеприведенного графика, существует строгая отрицательная корреляция между ожидаемой продолжительностью жизни в стране и числом больничных коек. Однако направление причинной зависимости не является очевидным. Может быть, что более низкий уровень здоровья населения является причиной большего числа больниц и больничных коек. В любом случае, в этой статье анализ концентрируется на рассмотрении изменений во времени, потому направление причинной зависимости может измениться.

Однако оказывается, что ресурсы системы здравоохранения играют роль, но не слишком важную, в объяснении изменений продолжительности жизни. Следующая регрессия дает наилучшее предсказание среди всех комбинаций

индикаторов связанной с функционированием системы здравоохранения, протестированных нами (все регрессоры в первых разностях):

Таблица 4 Функционирование системы здравоохранения

Зависимая переменная: $\Delta(\text{Male Life Expectancy at age 1})$

| | Beta | t_stat | Prob |
|------------------------------|-------------|---------------|-------------|
| CONST | 0.10 | 1.19 | 0.23598 |
| Δ Hospital admissions | 0.27 | 2.35 * | 0.01902 |
| Δ Health Expenditures | -0.24 | -2.27 * | 0.02324 |
| Δ SDR Appendicitis | -1.12 | -2.60 ** | 0.00923 |

$R^2=0.13$ * Значимая на 5% уровне, ** значимая на 1% уровне

Источник: HFA Database, Январь 2001.

Как можно видеть из этой регрессии, переменные, связанные с функционированием системы здравоохранения не могут объяснить колебания уровня смертности, описывая только 13% общей волатильности. Стоит также заметить, что результаты являются частично противоречащими интуиции, поскольку расходы на здравоохранения, как следует из таблицы, оказывают негативный эффект (притом, что нет мультиколлинеарности регрессоров). (Одним из возможных объяснений является обратная причинно-следственная связь – большее число больных и худшее здоровье населения провоцируют увеличение расходов на здравоохранение). Еще одним полученным результатом является то, что ресурсы системы здравоохранения оказываются статистически незначимыми на массиве международных данных. Это может значить, что ключевым фактором успешного функционирования систем здравоохранения в странах с переходной экономикой является не масштаб, а

эффективность, потому что долгий период экстенсивного развития, спровоцированного командной экономикой (который включал строительство больниц без горячей воды, или даже без воды вообще, для достижения плана) привел к тому, что важно не увеличение числа докторов и больниц, а улучшение качества обслуживания.

Дабы не ограничивать себя одним рассмотрением доступных системе здравоохранения ресурсов, мы постарались инкорпорировать в регрессии переменные, описывающие образ жизни, такие как потребление овощей или каш, курение, калорийность питания и так далее. Однако, результат практически дословно тот же самый: параметры, соответствующие описанию образа жизни, не помогают объяснить колебания смертности взрослого населения.

Кажется немного странным, что курение (а именно, число сигарет, потребляемых ежедневно) оказывается незначимым, коэффициент корреляции между изменениями в потреблении сигарет и изменениями продолжительности жизни равен всего 0,06 (для данных HFA), в то время как число смертей связанных с курением сильно коррелировано с изменениями продолжительности жизни. Более того, корреляция между числом употребляемых сигарет и стандартизированным уровнем смертности (SDR) от курения составляет только 0,05. Конечно, это может быть объяснено запаздывающим эффектом, оказываемым курением на состояние здоровья, но также кажется вероятным, что данные о потреблении сигарет неадекватны реальности.

В заключение можно сказать (как и предполагалось в самом начале), что ни ухудшение функционирования системы здравоохранения ни изменения качества питания не являются основным определяющим фактором,

ответственным за резкие изменения смертности. Но несмотря на то, что функционирование системы здравоохранения не является ключевым фактором, оно, определенно является одним из важных факторов, который будет включен во множественный многопричинный анализ.

3.3 Ухудшающиеся экономические условия

В этом подразделе мы проверяем связь между экономическими условиями и здоровьем населения. Представляется достаточно очевидным, что показатели выпуска (такие как ВВП или промышленный выпуск) являются наилучшей мерой уровня экономического развития, и именно поэтому в эконометрическом оценивании ВВП используется как прокси для изменений в экономических условиях. Дополнительной привлекательностью ВВП является его высокая изменчивость, которая может быть полезной в объяснении поведения сильно изменчивых изменений смертности. Эта работа использует ВВП по ППС (паритету покупательной способности). Мотивацией для этого является теоретическая привлекательность ППС, поскольку в этом случае возможно получить международно-сопоставимые данные о ВВП. В начале девяностых годов многие валюты в странах с переходной экономикой были недооценены по сравнению с валютами развитых стран, и, как следствие, результаты, полученные путем анализа изменений ВВП, посчитанного на основании обменных курсов, может давать не до конца верные результаты, так как ВВП выраженный в долларах отражает не только реальную экономическую ситуацию, но и ситуацию на финансовых рынках. Большой проблемой с использованием ВВП является отсутствие (или же сомнительное качество) данных для восьмидесятих годов, что является негативным последствием традиции статистического учета в командных экономиках.

Но хоть ППС ВВП и является теоретически привлекательным, его практическая достоверность находится под большим сомнением, поскольку трудности и высокая цена измерения ППС ведет низкой надежности полученных данных. ППС ВВП может испытывать значительные изменения после пересмотров, как это произошло с российскими данными, но, тем не менее, ППС ВВП используется в эконометрическом оценивании, несмотря на его потенциальную неадекватность. Чтобы использовать наиболее достоверные данные, мы используем ППС индексы, представленные отделом экономического анализа UNECE, а не данными, представленными в НФА. Ключевым положительным отличием используемого массива данных является внесение последних уточнений применительно ко всему ряду в целом.

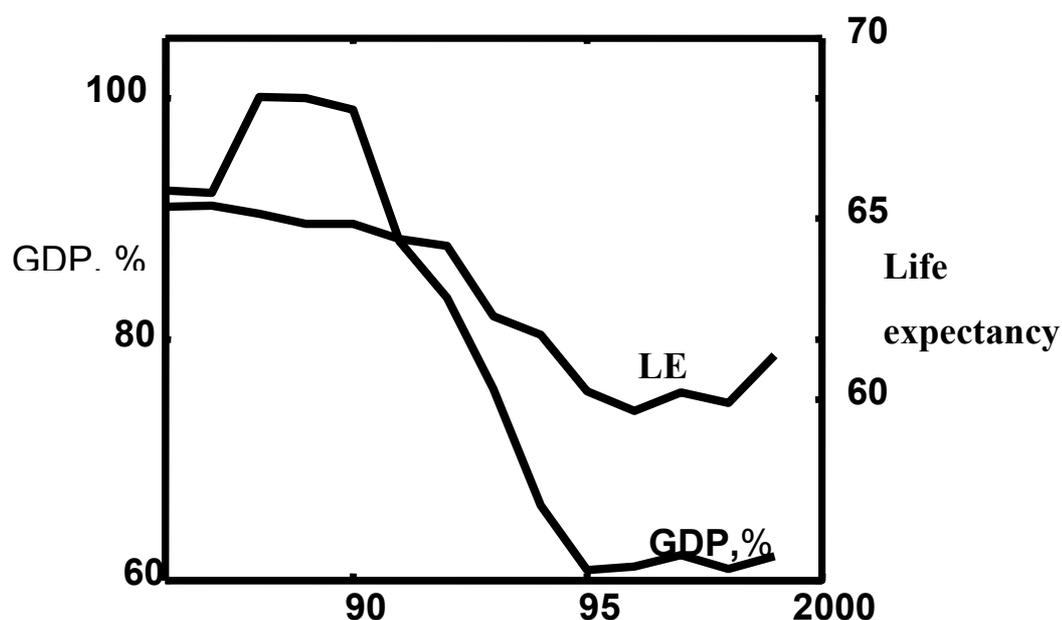


Рисунок 5: Сравнение поведения ожидаемой продолжительности жизни и ППС ВВП для Казахстана 1985-1999. **Источник:** НФА, Январь, 2001.

Мы ожидали, что ВВП будет лучшей (или одной из лучших) объясняющих переменных, потому что для отдельно взятой страны ВВП демонстрирует очень высокую корреляцию с ожидаемой продолжительностью жизни. Графическая иллюстрация этого факта приведена на рисунке 5. Видно, что структура изменений ожидаемой продолжительности жизни практически идентичны. Они не только имеют подобные спады в начале девяностых, но также демонстрируют одинаковые движения в 97-99 годах. Корреляция же между этими двумя величинами для Казахстана равна 0,96, что делает ВВП практически идеальной объясняющей переменной. Но стоит нам посмотреть на панельные данные (в первых разностях), качество объяснения становится уже не столь идеальным. МНК регрессия дает следующие результаты:

Таблица 5 Тест гипотезы о влиянии экономических условий

Зависимая переменная: $\Delta(\text{Male Life Expectancy at age 1})$

| | beta | t_stat | Prob |
|------------------------|-------------|---------------|-------------|
| CONST | -0.03 | -0.40 | 0.68793 |
| Δ PPP GDP Index | 0.04 | 3.85 ** | 0.00012 |

$R^2=0.05$ ** значимая на 1% уровне

Источник: Продолжительность жизни – HFA Database, PPP GDP – UNECE Report on Europe, 2000.

Как можно видеть из таблицы, ВВП является существенно значимым и регрессия дает интуитивно приемлемый результат, состоящий в том, что ВВП и продолжительность жизни положительно коррелированы. Этот результат может быть интерпретирован как «двадцатипятипроцентный спад ППС ВВП ведет к одному году потери». Но, как можно видеть, коэффициент детерминации очень мал, и, следовательно, экономические условия могут

объяснить только 5 процентов изменения продолжительности жизни.

Принимая это во внимание, можно сделать точно то же заключение, к которому мы пришли в предыдущем разделе касательно функционирования системы здравоохранения: экономические условия являются важным, но не являются ключевым фактором.

Можно критиковать полученный результат, поскольку используемый подход отождествляет экономические условия исключительно с ВВП. Примером альтернативных переменных являются безработица, общая занятость, промышленный выпуск, инвестиции или даже уровень инфляции. Для данного исследования мы использовали ВВП, поскольку он является общепринятым индикатором, и значит, легче найти данные, а качество этих данных (по крайней мере, частично) может быть проверено путем сравнения данных из различных источников. Также стоит сказать, что интерпретация таких данных как безработица или инфляция была бы неоднозначной, поскольку обе переменные могут рассматриваться и как прокси для экономических условий и как прокси для стресса. В этом исследовании мы, к счастью свободны от необходимости этих интерпретаций, поскольку ни инфляция, ни безработица или общая занятость не оказываются статистически значимыми (для доступных данных) как фактор, существенно влияющий на продолжительность жизни.

3.4 Алкоголь

Проблемы с оцениванием потребления алкоголя хорошо известны, но, тем не менее, никакого решения до сих пор не было предложено. Трудность состоит в том, что потребления алкоголя трудно оценить как производство, так и потребление алкоголя. Оценивание производства спиртных напитков проблематично, поскольку, с одной стороны, нелегальное и скрытое

промышленное производство должно быть принято во внимание, и с другой стороны, домашнее производство может составлять существенную часть полного производства, особенно в сельской местности. Со стороны потребителя же, единственным действенным способом выявить уровень потребления представляются опросы населения, но во время опросов люди, как правило, занижают реальное количество потребленного алкоголя. Принимая все это во внимание, можно сказать, что прямые оценки потребления алкоголя не являются, судя по всему хорошей мерой реального потребления алкоголя, наоборот, косвенные методы оценки кажутся предпочтительными. Примерами косвенных показателей являются число алкогольных психозов и смертность от цирроза печени. Существует и еще один интересный индикатор – «стандартизированный уровень смертности от причин, связанных с употреблением алкоголя». Один этот индикатор сам по себе может объяснить 80(!) процентов вариации смертности в панельных данных. Однако, это, к сожалению, не делает его идеальной объясняющей переменной, приемлемой для нашего анализа. Причина очевидна из следующей таблицы:

Table 6 Доля смертей связанных с потреблением алкоголя и смертей связанных с заболеваниями сердечно-сосудистой системы в общем числе смертей в 1995 году.

Источник: НФА, Январь 1995.

| Страна | Алкоголь | Сердечно-сосудистые |
|--------------------|----------|---------------------|
| Азербайджан | 0.21 | 0.41 |
| Беларусь | 0.31 | 0.36 |
| Болгария | 0.33 | 0.42 |
| Хорватия | 0.38 | 0.28 |
| Чешская Республика | 0.30 | 0.35 |
| Эстония | 0.39 | 0.33 |
| Венгрия | 0.48 | 0.31 |
| Казахстан | 0.36 | 0.34 |
| Киргизстан | 0.31 | 0.34 |
| Латвия | 0.36 | 0.37 |
| Литва | 0.43 | 0.29 |
| Молдова | 0.34 | 0.29 |
| Польша | 0.36 | 0.33 |
| Румыния | 0.40 | 0.35 |
| Россия | NA | 0.33 |
| Словакия | 0.30 | 0.35 |
| Словения | 0.44 | 0.23 |
| Таджикистан | 0.21 | 0.32 |
| Туркменистан | 0.20 | 0.42 |
| Украина | 0.33 | 0.34 |
| Узбекистан | 0.23 | 0.38 |

Из этой таблицы видно, что для некоторых стран смерть от причин связанных с употреблением алкоголя составляет значительную часть от полного числа смертей. Так, например, для Словении, Литвы, Румынии, Венгрии и Эстонии эта доля достигает 40% (к сожалению, данные для России на настоящий момент недоступны). Как следствие, смертность, связанная с потреблением алкоголя вряд ли может быть использована как независимая переменная в

правой части регрессионного уравнения. Если бы эта переменная была использована, это бы значило, что делается попытка оценить продолжительность жизни при помощи уровня смерти, которые могут (и должны) показывать (и на самом деле показывают) тесную взаимосвязь, но это не прольет света на объяснение причины кризиса.

Можно сделать некоторые выводы, основываясь на цифрах приведенных в таблице. Как можно видеть, число смертей связанных с употреблением алкоголя в Беларуси на 50% ниже, чем в Венгрии, однако это может отражать не только разницу в количестве употребляемого алкоголя в этих странах, но и (что более вероятно) разницу в статистических определениях, используемых в этих странах. Все это делает использование первых разностей (или лучше индексов) более предпочтительным по сравнению с использованием абсолютных значений.

Итак, кажется разумным не использовать стандартизованный уровень смертности от причин связанных с употреблением алкоголя как регрессор и сконцентрироваться на других переменных. Переменные, такие как число дорожных происшествий связанных с употреблением алкоголя или числом алкогольных психозов оказываются статистически незначимыми. Среди всех комбинаций исследованных переменных следующая регрессия оказывается наиболее успешной с точки зрения значимости коэффициентов и объясняющей силы.

Таблица 7 Тест гипотезы о ключевой роли потребления алкоголя

Зависимая переменная: $\Delta(\text{Male Life Expectancy at age 1})$

| | beta | t_stat | Prob |
|------------------------------|-------------|---------------|-------------|
| CONST | 0.06 | 1.14 | 0.25449 |
| Δ Alcohol Consumption | -0.11 | -1.66 | 0.097 |
| Δ SDR Liver Cirrhosis | -0.06 | -6.82 | ** 9E-12 |

$R^2=0.26$ ** значима на 1% уровне

Источник: HFA Database, January 2001

Эта регрессия показывает, что переменные, связанные с употреблением алкоголя, более чем переменные связанные с любым иным объяснением преуспели в объяснении изменений смертности. Прямые меры потребления алкоголя оказываются незначимыми на общепринятом 5% уровне, но значимы на 10% уровне и мы временно включаем их в уравнение.

Итак, вплоть до настоящего момента, эконометрический анализ наиболее поддерживает «алкогольную» гипотезу, но мы надеемся найти лучшую совокупность переменных, пытаюсь одновременно включить в уравнение переменных, связанные с различными объяснениями кризиса, что и является предметом четвертого раздела, но сперва несколько слов должно быть сказано об оценивании стресса.

3.5 Стресс

Поскольку не существует практической возможности получить прямые измерения стресса (такие как анализы крови), особую важность приобретает проблема выбора прокси-переменных, хотя и нет очевидной уверенности, какие переменные являются подходящими. Например, Cornia с соавторами [2000] используют данные о безработице и мобильности рабочей силы,

однако, существуют некоторые сомнения относительно интерпретации этого эффекта, оказываемого «мобильностью рабочей силы». Не очевидно, почему возросшая мобильность должна значить возросшее напряжение в обществе.

Существуют также данные о числе разводов, представляющие нестабильность и могущие быть использованы как прокси для стресса.

Другой возможностью является использование уровня инфляции или мер, подобных уровню коррупции. Доступны также фрагментарные данные о доле населения, оценивающей свое здоровье как хорошее. Из-за нерегулярности и эпизодичности эти данные не могут быть включены в уравнение, но, тем не менее, обращает на себя внимание, что процент людей, оценивающих свое здоровье как хорошее очень мал в странах, которые испытали наиболее масштабные изменения уровней смертности.

Рассмотрение становится более проблематичным, когда делается попытка учесть влияние алкоголя. С одной стороны, алкоголь является средством снижения стресса, но с другой стороны он является потенциальным источником опасности и стресса.

Результаты эконометрических тестов приведены в следующем разделе.

4. Объяснение, учитывающее несколько факторов

4.1 Отклонение от стандартной методологии исследования

В этом разделе мы постараемся включить в регрессионное уравнение одновременно несколько переменных, соответствующим различным гипотезам о причинах кризиса, и оценить удельную значимость этих переменных в объяснении наблюдаемых колебаний индикаторов смертности.

Но здесь мы сталкиваемся с проблемой выбора оптимального набора переменных из набора, содержащегося более сорока индикаторов (группу

переменных, дающих статистику смертности от различных причин, группу переменных, описывающих работу систему здравоохранения (прокси для эффективности, имеющихся ресурсов, образа жизни), прокси для состояния экономики (ВВП, инфляция), прокси для стресса).

В целях выбора мы используем не новый [Sala-i-Martin, 1997], но все же нетрадиционный подход. Мы перебираем все возможные комбинации индикаторов (т.е. делаем в общей сложности около 150 тысяч регрессий). Все вычисления проведены в среде MatLab, написанная для целей этого проекта программа перебирала различные комбинации регрессоров и группировала отдельно наиболее успешные из них (успешные в терминах значимости всех коэффициентов). Результатом работы программы стало порядка двухсот уравнений со всеми значимыми коэффициентами. Следующим шагом было выбрать из этих уравнений одно, что делалось уже на основе анализа экономического смысла, стоящего за каждой из переменных.

Такая процедура выбора уравнения может не выглядеть полностью методологически оправданной, поскольку походит на подбор уравнения наиболее хорошо описывающего именно конкретный массив данных. Чтобы преодолеть эту трудность, во-первых, одно итоговое уравнение выбиралось именно исходя из смысла переменных и значения коэффициентов, а не из максимальности t-статистик и коэффициента детерминации. Кроме того, полученное уравнение затем тестировалось на других массивах данных. А именно, поскольку основная часть исследования была посвящена мужской смертности, мы протестировали то же самое уравнение для данных о продолжительности жизни женщин. Также это уравнение было протестировано на массиве данных с исключенными странами, сильно отклоняющимися от среднего по региону значения (outliers).

4.2 Переменные, которые оказались статистически незначимыми для рассматриваемого массива данных

Несмотря на все попытки собрать данные с достаточно высоким качеством, для чего были использованы переменные, для которых существует несколько источников данных (например, инфляция и безработица), многие переменные оказываются статистически незначимыми в регрессиях (некоторые переменные значимые в парных регрессиях, но не значимы в случае множественной регрессии).

Вот некоторые из переменных, которые оказываются статистически незначимыми (для имеющегося массива данных): инфляция, безработица, мобильность рабочей силы, число алкогольных психозов, число происшествий, вызванных потреблением алкоголя, ежедневное потребление сигарет и алкоголя, ресурсы системы здравоохранения, качество питания, число разводов, уровень преступности, вакцинация детей, число абортов. Возможно, что более тщательно собранные данные сделают некоторые из этих переменных значимыми в парной или множественной регрессии. В результате удаления приведенных выше статистически незначимых переменных, мы пришли к итоговому уравнению, которое анализируется в следующем разделе.

4.3 Включение различных объясняющих гипотез в одно уравнение

Следующее регрессионное уравнение является центральным результатом этой работы:

$$\begin{aligned} \Delta \text{Life Expectancy} = & \\ = c_1 + c_2 \cdot \Delta \text{SDR Liver Cirrhosis} + c_3 \cdot \Delta \text{PPP GDP Index} + (1) & \\ + c_4 \cdot \Delta \text{SDR Appendicitis} + c_5 \cdot \Delta \text{Homicide Rate Index} & \end{aligned}$$

Результаты оценивания приведены в таблице.

Таблица 8 Тест уравнения (1) для мужчин

Зависимая переменная: $\Delta(\text{Male Life Expectancy at age 1})$

| | Beta | t_stat | | Prob |
|------------------------------|-------------|---------------|----|-------------|
| CONST | 0.16 | 2.49 | * | 0.0127 |
| Δ SDR Liver Cirrhosis | -0.06 | -6.25 | ** | 4.1E-10 |
| Δ PPP GDP Index | 0.02 | 2.57 | ** | 0.0100 |
| Δ SDR Appendicitis | -0.67 | -2.09 | * | 0.0366 |
| Δ Homicide Rate Index | -0.01 | -12.2 | ** | 0 |

$R^2=0.62$ $R^2_{\text{adjusted}} = 0.61$ Durbin-Watson statistic = 1.90

*Значимая на 5% уровне, ** значимая на 1% уровне

Источник: Life Expectancy, SDR Liver Cirrhosis – HFA Database, PPP GDP – UNECE Report on Europe, 2000, Homicide Rate – TMONEE database, 2000.

Итак, комбинация различных объяснений, несомненно, является предпочтительной по сравнению с попытками обнаружить единую причину, вызвавшую резкое изменение смертности. Все переменные в приведенном уравнении оказываются статистически значимыми, причем все кроме стандартизированного уровня смертности от аппендицита – на 1% уровне значимости.

В целях интерпретации этого уравнения мы (достаточно осторожно) назовем циррозы печени прокси для потребления алкоголя, ВВП индекс – прокси для экономических условий, смертность от аппендицита – прокси для качества работы системы здравоохранения, а уровень убийств представляет собой прокси «для напряженности в обществе» или стресса. Осторожность нужна, поскольку данная интерпретация ни в коей мере не является единственно

возможной. Например, уровень убийств может также отражать возросшее потребление алкоголя (если существенное число убийств совершено в состоянии алкогольного опьянения). Уровень убийств может также свидетельствовать об ухудшении экономических условий и бедности. Похожим образом, циррозы печени могут определяться неадекватными методами лечения, а не только быть прокси для потребления алкоголя. Чтобы частично оправдать предложенную интерпретацию, скажем, что, во-первых, предложенная интерпретация кажется интуитивно наиболее приемлемой. А во-вторых, посмотрим на корреляции между регрессорами.

Таблица 9 Корреляция между регрессорами в уравнении (1)

| | Δ Liver Cirr. | Δ GDP | Δ Appendicitis | Δ Homicides |
|-----------------------|----------------------|--------------|-----------------------|--------------------|
| Δ Liver Cirr. | 1 | -0.08 | 0.20 | -0.06 |
| Δ GDP | | 1 | -0.06 | -0.19 |
| Δ Appendicitis | | | 1 | -0.23 |
| Δ Homicides | | | | 1 |

Источник: Life Expectancy, SDR Liver Cirrhosis – HFA Database, PPP GDP – UNECE Report on Europe, 2000, Homicide Rate – TMONEE database, 2000.

В соответствии с этой таблицей, уровень убийств почти некоррелирован с циррозами печени (он также некоррелирован с официальным зарегистрированным потреблением алкоголя), что значит, что изменения числа убийств по-видимому не вызваны изменениями в потреблении алкоголя.

Корреляция между изменениями числа смертей вызванных циррозом печени и воспалением аппендицита немного выше (но все еще очень низкая) что может отражать тот факт, что система здравоохранения может частично улучшить ситуацию с заболеваниями печени. Интерпретация корреляция

между уровнями убийств и аппендицитами не является очевидной.

Возможно, некоторая скоррелированность этих индикаторов объясняется скоростью реакции скорой помощи на вызов.

После этих попыток оправдания предложенной интерпретации стоит посмотреть на эффект разложения изменений продолжительности жизни по различным факторам. Для этих целей ниже представлена таблица, в которой дан прогноз, полученный из уравнения (1) для изменения продолжительности жизни в России с 1990 по 1995 год.

Таблица 10 Влияние каждого из факторов на изменения продолжительности жизни мужчин в России с 1990 по 1995 год

| Причина | Эффект |
|-------------|------------|
| “Алкоголь” | - 1.5 года |
| “Экономика” | - 1 год |
| “Медицина” | + 0.2 года |
| Стресс | - 2.5 года |

Источник: Таблица 8

Общий предсказанный эффект равен 4.8 лет, в то время как реальный спад составил 5.6 лет. Таким образом, мы можем видеть, что, приняв все четыре гипотезы во внимание, мы можем существенно улучшить качество объяснения (предсказания).

4.4 Тестирование тех же уравнений для женщин

Все, что было сделано до настоящего момента, имело отношение исключительно к мужчинам. В подразделе регрессионное уравнение (1) применяется для анализа изменений ожидаемой продолжительности жизни женщин. Результаты приведены в таблице:

Таблица 11 Тест уравнения (1) для женщин

Зависимая переменная: $\Delta(\text{Female Life Expectancy at age 1})$

| | Beta | t_stat | | Prob |
|------------------------------|-------------|---------------|----|-------------|
| CONST | 0.056 | 1.16 | | 0.24473 |
| Δ SDR Liver Cirrhosis | -0.070 | -5.4 | ** | 5.5E-08 |
| Δ PPP GDP Index | 0.018 | 2.8 | ** | 0.0048 |
| Δ SDR Appendicitis | -0.643 | -2.6 | ** | 0.0073 |
| Δ Homicide Rate Index | -0.003 | -3.5 | ** | 0.0004 |

$R^2=0.34$ ** значимая на 1% уровне

Источник: Life Expectancy, SDR Liver Cirrhosis – HFA Database, PPP GDP – UNECE Report on Europe, 2000, Homicide Rate – TMONEE database, 2000.

Этот результат подтверждает то, что уравнение (1) не просто результат адаптации уравнения под конкретный массив данных, а, скорее всего, отражает наличие реальных причинно-следственных эффектов, поскольку хорошо работает и для объяснения женской смертности. Как можно видеть из таблицы, все четыре коэффициенты значимы на однопроцентном уровне значимости, но коэффициент детерминации (0,34) достаточно мал по сравнению с 0,62 в уравнении для мужчин. Стоит добавить, что нам не удалось найти набор переменных, который бы лучше описывал ситуацию с женской смертностью, потому, вполне возможно, что существуют на настоящий момент не известные причины, обуславливающие женскую смертность, которые еще предстоит принять во внимание.

Представляется интересным сравнить коэффициенты в регрессиях для мужчин и женщин.

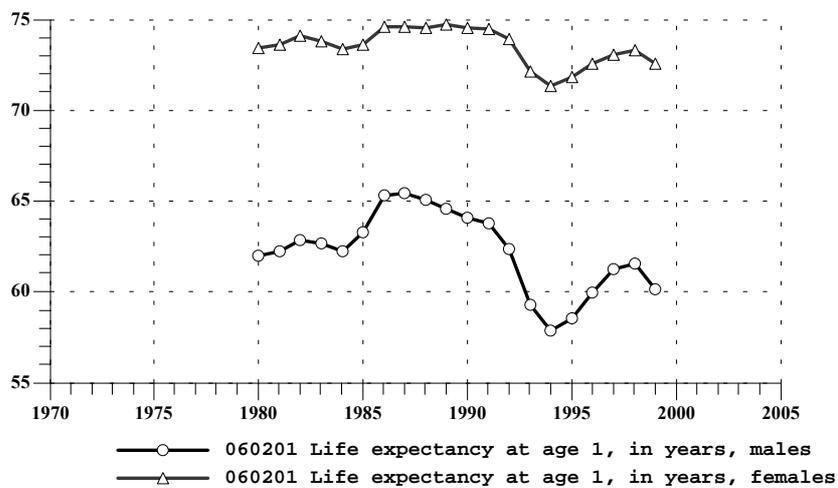
Таблица 12 Сравнение коэффициентов в таблицах 8 и 11

| CONST | Males | Females |
|------------------------------|---------------|---------------|
| Δ SDR Liver Cirrhosis | -0.062 | -0.070 |
| Δ PPP GDP Index | 0.021 | 0.018 |
| Δ SDR Appendicitis | -0.67 | -0.643 |
| Δ Homicide Rate Index | -0.014 | -0.003 |

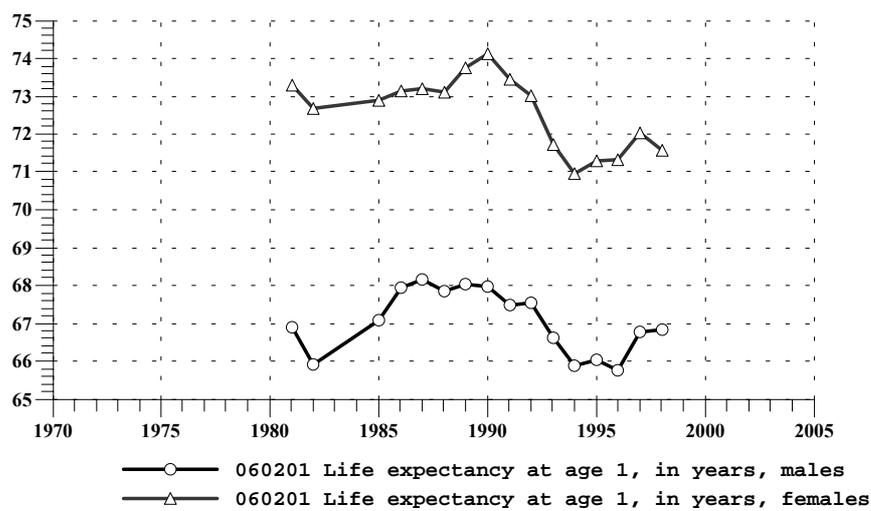
Эти результаты являются немного удивительными. Можно видеть, что коэффициенты, соответствующие первым трем регрессорам, практически одинаковы для мужчин и женщин. Удивительным является как раз равенство первых трех коэффициентов, а не большое различие в четвертом. Поскольку мы использовали общий уровень убийств как прокси для стресса, можно заключить, что способность справляться со стрессом различна для мужчин и для женщин. Для России это значит, что часть спада в продолжительности жизни, обусловленная стрессом, для женщин меньше одного года (в сравнении с 2,5 годами для мужчин). Как следствие, хотя женская смертность в России и следовала по траектории, сходной, с мужской смертностью, изменчивость женской смертности была гораздо менее драматичной и составила всего 2.7 года с 1990 по 1995 год.

Интересно также посмотреть на графики, показывающие изменения продолжительности жизни в возрасте одного года для узбекских и российских женщин и мужчин.

Russia



Uzbekistan



Рисунки 6,7 Продолжительность жизни (мужская и женская) в России и Узбекистане.

Источник: НФА, Январь 2001.

Эти графики показывают, что спад продолжительности жизни в начале девяностых был больше для российских мужчин, чем для российских женщин, но с другой стороны, спад для узбекских мужчин был меньше чем для узбекских женщин. Это, возможно, значит, что способность справиться со стрессом у различных полов в разных странах различна. Возможно, причине этого лежит в культурных различиях между российской и узбекской нациями. В России женщины более общительны, в то время как женщины в Узбекистане преимущественно остаются дома, а мужчины, наоборот, общаются больше.

В книге [Poverty, Inequality and Health, 2000] можно прочитать, что «... Балтийские республики, хотя и сильно отличаются в культурном и экономическом плане от России, проявили заметное сходство в изменении продолжительности жизни. Республики Центральной Азии демонстрируют смешанную картину. Рискуя излишне упростить, можно сказать, что республики с наибольшей долей этнических русских демонстрировали изменения схожие с наблюдаемыми в России, в то время как менее русифицированные республики, такие как Узбекистан, демонстрировали гораздо меньшие изменения».

Принимая во внимание наши последние результаты для женщин и два приведенные выше рисунка, та точка зрения, что кризис смертности в странах с переходной экономикой является просто эхом российского кризиса, не является правильной и может быть обусловлена недостаточным вниманием, которое уделялось проблемам женской смертности по сравнению с мужской. Изучение продолжительности жизни женщин показывает, что Россия (и российский образ жизни) не является причиной кризиса, а всего лишь одна из

жертв, так же как и остальные страны с переходной экономикой. Например, хоть Узбекистан и не является сильно русифицированным, узбекские женщины пострадали даже больше, чем женщины в России.

5. Устранение эконометрических трудностей

До настоящего момента ничего не было сказано об эконометрических проблемах, возникающих при анализе представленных выше уравнений. Хотя данные и имеют панельную структуру, они были оценены методом наименьших квадратов. Мотивацией для этого шага является наше изначальное предположение, что после взятия первых разностей индивидуальные эффекты исчезают, так что МНК оценка является состоятельной. Тест Уайта на гетероскедастичность (White heteroskedasticity test) не отвергает гипотезу о наличии гомоскедастичности (статистика R^2 равна 6,6, что соответствует вероятности 0,47 получения такой статистики при гомоскедастичных остатках). Также был проведен тест Дарбина-Уотсона (см. Таблицу 8), соответствующая статистика равна 1.90, что позволяет говорить об отсутствии серийной корреляции остатков.

Кроме того, отдельно были оценены модели фиксированных и случайных ошибок (fixed and random effects) для нашего набора панельных данных (при помощи программы Stata). Что позволило получить дополнительное свидетельство в пользу того, что после взятия первых разностей нет специфических для стран индивидуальных эффектов.

Результаты панельного анализа приведены ниже.

Таблица 13 Random-effects GLS оценка уравнения (1)

R-sq: within = 0.4951 between = 0.9840 overall = 0.6212

| | Beta | t_stat | | Prob |
|-----------------------|-------------|---------------|----|-------------|
| CONST | 0.16 | 2.49 | * | 0.013 |
| Δ SDR Liver Cirrhosis | -0.062 | -6.2 | ** | 0 |
| Δ PPP GDP Index | 0.021 | 2.57 | ** | 0.01 |
| Δ SDR Appendicitis | -0.667 | -2.1 | * | 0.03 |
| Δ Homicide Rate Index | -0.014 | -12.2 | ** | 0 |

* Значимая на 5% уровне, ** значимая на 1% уровне

Источник: Life Expectancy, SDR Liver Cirrhosis – HFA Database, PPP GDP – UNECE Report on Europe, 2000, Homicide Rate – TMONEE database, 2000.

Таблица 14 Fixed-effects GLS оценка для уравнения (1)

R-sq: within = 0.4966 between = 0.9843 overall = 0.6186

| | Beta | t_stat | | Prob |
|-----------------------|-------------|---------------|----|-------------|
| CONST | 0.161 | 2.37 | * | 0.019 |
| Δ SDR Liver Cirrhosis | -0.063 | -5.96 | ** | 0 |
| Δ PPP GDP Index | 0.023 | 2.20 | * | 0.03 |
| Δ SDR Appendicitis | -0.663 | -1.99 | * | 0.048 |
| Δ Homicide Rate Index | -0.012 | -5.43 | ** | 0 |

* Значимая на 5% уровне, ** значимая на 1% уровне

Источник: Life Expectancy, SDR Liver Cirrhosis – HFA Database, PPP GDP – UNECE Report on Europe, 2000, Homicide Rate – TMONEE database, 2000.

Поскольку в нашем случае оценивание со случайными ошибками вырождается в обычное МНК оценивание (именно так мы и оценивали в

предыдущем разделе), Stata, не смогла провести тест Хаусмана на спецификацию, но, как можно видеть, оба подхода к оцениванию дают близкие значения для коэффициентов, так что неправильный выбор спецификации никак не сказывается на качественной либо количественной интерпретации полученных результатов.

Более серьезной проблемой является эндогенность, а именно, три из четырех регрессоров являются на самом деле часть полного числа смертей, и как следствие, составляющей продолжительности жизни. Наиболее простым способом преодолеть эту трудность, можно было бы сказать, что смертность от убийств (так же как и от аппендицита и от цирроза печени) составляет лишь малую часть общего числа смертей. Данные для России приведены на рисунке.

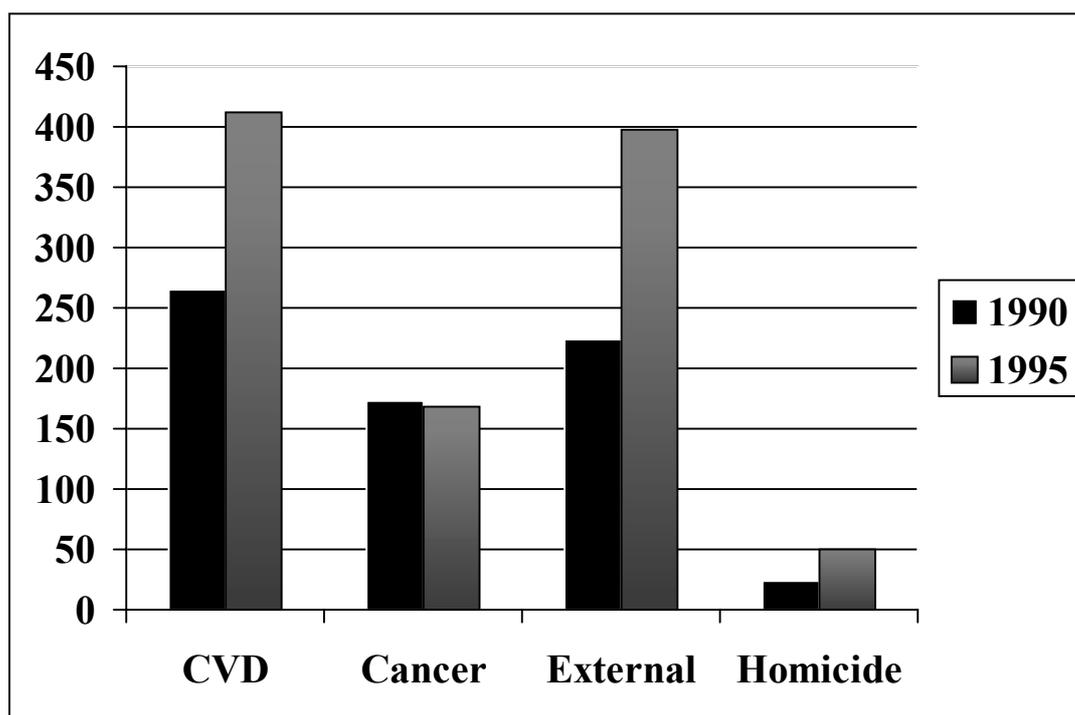


Рисунок 8 Смертность от некоторых причин в России

Источник: НФА, Январь 2001

Однако это объяснение не кажется вполне удовлетворительным и, чтобы сделать рассуждения более строгими, мы применим следующий подход. Мы используем общий стандартизированный уровень смертности (смертность от всех причин) как зависимую переменную и делаем те же регрессии, которые делали для ожидаемой продолжительности жизни.

$$\begin{aligned} \Delta \text{ Standardized Death Rate} = & \\ = c1 + c2 \cdot \Delta \text{ SDR Liver Cirrhosis} + c3 \cdot \Delta \text{ PPP GDP Index} + (2) & \\ + c4 \cdot \Delta \text{ SDR Appendicitis} + c5 \cdot \Delta \text{ Homicide Rate Index} & \end{aligned}$$

Это представляется оправданным, поскольку продолжительность жизни и стандартизированный уровень смертности тесно связаны, смертность объясняет 99% вариации продолжительности жизни. В этом случае проблема эндогенности более явная – три из четырех регрессоров являются частью независимой переменной. Ошибка может быть коррелирована с регрессором и МНК оценка может быть несостоятельной.

Следующим шагом мы вычитаем из полного числа смертей все смерти от убийств, аппендицита и цирроза печени, и затем используем полученную разность как зависимую переменную. Таким образом, мы устранили проблему, связанную с тем, что регрессоры являются частью зависимой переменной.

$$\begin{aligned} \Delta \text{ SDR with subtracted left hand side} = & \\ = c1 + c2 \cdot \Delta \text{ SDR Liver Cirrhosis} + c3 \cdot \Delta \text{ PPP GDP Index} + (3) & \\ + c4 \cdot \Delta \text{ SDR Appendicitis} + c5 \cdot \Delta \text{ Homicide Rate Index} & \end{aligned}$$

В конце мы показываем, что сделали мы вышеописанное вычитание или нет, результаты (*в терминах значимости коэффициентов*) остаются практически

теми же самыми. Следовательно, эндогенность не сказывается на интерпретации результатов.

Результаты регрессий с полным числом смертей в качестве зависимой переменной представлены ниже.

Таблица 15 Оценивание уравнения (2)

Зависимая переменная: $\Delta(\text{Total Death Rate})$

| | Beta | t_stat | | Prob |
|------------------------------|-------------|---------------|----|-------------|
| CONST | -10.79 | -2.34 | * | 0.0191 |
| Δ SDR Liver Cirrhosis | 4.21 | 5.68 | ** | 0.0000 |
| Δ PPP GDP Index | -1.48 | -2.49 | * | 0.0128 |
| Δ SDR Appendicitis | 50.63 | 2.23 | * | 0.0255 |
| Δ Homicide Rate Index | 0.94 | 11.24 | ** | 0.0000 |

$R^2=0.58$ * Значима на 5% уровне , ** Значима на 1% уровне

Источник: Life Expectancy, SDR Liver Cirrhosis – HFA Database, PPP GDP – UNECE Report on Europe, 2000, Homicide Rate – TMONEE database, 2000.

Таблица 16 Оценивание уравнения (3)

Зависимая переменная: $\Delta(\text{Total Death Rate, Регрессоры вычтены из зависимой переменной})$

| | Beta | t_stat | | Prob |
|------------------------------|-------------|---------------|----|-------------|
| CONST | -10.02 | -2.31 | * | 0.02 |
| Δ SDR Liver Cirrhosis | 3.45 | 5.22 | ** | 0.00 |
| Δ PPP GDP Index | -1.45 | -2.59 | ** | 0.01 |
| Δ SDR Appendicitis | 43.53 | 2.04 | * | 0.04 |
| Δ Homicide Rate Index | 0.71 | 9.04 | ** | 0.00 |

$R^2=0.58$ * Значима на 5% уровне , ** Значима на 1% уровне

Источник: Life Expectancy, SDR Liver Cirrhosis – HFA Database, PPP GDP – UNECE Report on Europe, 2000, Homicide Rate – TMONEE database, 2000.

Как можно видеть, коэффициенты слегка отличаются, но это не сказывается ни на количественной, ни на качественной интерпретации результатов. Следовательно, хотя эндогенность и влияет на значимость, этот эффект достаточно слаб.

В конце этого раздела мы приведем еще один способ устранить эндогенность, а именно, применим метод инструментальных переменных. Общий уровень преступности представляется достаточно хорошим инструментом для уровня убийств, поскольку его корреляция с уровнем убийств равна 0,7, а с зависимой переменной – 0,2. Результаты применения двухшаговой процедуры приведены в таблице.

Таблица 17 **2SLS оценивание уравнения (1)**

Зависимая переменная: $\Delta(\text{Male Life Expectancy at age 1})$, уровень преступности используется как инструмент

| | Beta | t_stat | | Prob |
|------------------------------|-------|--------|----|--------|
| CONST | 0.13 | 1.49 | | 0.1375 |
| Δ SDR Liver Cirrhosis | -0.06 | -4.81 | ** | 0.0000 |
| Δ PPP GDP Index | 0.003 | 0.29 | | 0.7690 |
| Δ SDR Appendicitis | -1.46 | -3.31 | ** | 0.0012 |
| Δ Homicide Rate Index | -0.02 | -12.3 | ** | 0.0000 |

**Значимая на 1% уровне

Source: Life Expectancy, SDR Liver Cirrhosis – HFA Database, PPP GDP – UNECE Report on Europe, 2000, Homicide Rate, Crime Rate – TMONEE database, 2000.

Оценивание с помощью инструментальных переменных оставляет коэффициенты для цирроза печени и аппендицита приблизительно теми же самыми, но делает ВВП незначимым, при этом еще больше обостряя влияние изменений числа убийств. Эта оценка является дополнительным аргументом гипотезу о стрессе как об одном из наиболее важных факторов. Единственной проблемой является незначимость коэффициента для ВВП. Возможно, не совсем удачен выбор инструмента или же низко качество самих данных. В любом случае, стресс (или прокси для стресса) приобретает еще большую значимость.

Заключение

Эта работа рассматривает резкое изменение показателей смертности в России в рамках общей резкой изменчивости смертности в странах с переходной экономикой. В работе объединены временные ряды для 20 стран с переходной экономикой и полученный для объединенного панельного массива данных результат использован для выявления относительной важности факторов, влияющих на продолжительность жизни в России. Показано, что изменчивость показателей смертности не может быть объяснена единой причиной, эконометрическое оценивание показало, что важными являются, по крайней мере, четыре причины, а именно, стресс, употребление алкоголя, функционирование системы здравоохранения и уровень экономического развития.

Также показано, что одно и то же уравнение справедливо как для объяснения причин мужской, так и женской смертности. Качество объяснения для женщин хуже, чем для мужчин, поэтому, есть просто для дальнейшего улучшения результатов, что, по-видимому, приведет к необходимости учета новых, ранее не тестированных гипотез. Анализ женской укрепил позиции гипотезы о влиянии стресса как ключевого фактора, особенно для Центрально-азиатских республик, где изменения продолжительности жизни женщин превышали российские показатели.

Полученные результаты свидетельствуют о том, что стресс является, пожалуй, самым важным фактором. Нами обнаружена тесная взаимосвязь между изменениями смертности и изменениями числа зарегистрированных убийств. Уровень убийств интерпретировался нами как прокси для стресса (рост напряжения в обществе).

Отдельна была протестирована гипотеза о компенсации, но проведенный тест был недостаточно строгим из-за недостатка данных для восстановления долговременного тренда. Есть надежда, что эта проблема будет решена в ближайшем будущем.

Поскольку некоторые регрессоры могут рассматриваться как компонент зависимой переменной, мы проанализировали эту проблему и пришли к выводу, что учет этого обстоятельства не приводит к изменению интерпретации полученных результатов.

Дальнейшее исследование, прежде всего, предполагает дальнейший сбор данных. Необходимо заполнить пробелы в имеющемся массиве данных, дабы протестировать значимость доселе не тестированных переменных. Наиболее важным являются данные ожидаемой продолжительности жизни в возрасте одного года, которые должны помочь устранить тренд в данных о продолжительности жизни.

Литература:

Bloom, D., Malaney, P. “Macroeconomic Consequences of the Russian Mortality Crisis, World Development Report Vol26, N 11, pp 2073-2085, 1998

Brainerd, E. “Market Reform and Mortality in Transition Economies”, World Development Report Vol26, N 11, pp 2013-2027, 1998

Brenner, H. Mortality and The National Economy: A review and The Experience of England and Wales 1936-76, Lancet, II, 568-73

Cornia, G., Panicià, R. “The Mortality Crisis in transitional Economies” , The United Nations University, WIDER, 1999

Kennedy, B., Kawachi, I., Brainerd, E. “The Role of Social Capital in the Russian Mortality Crisis”, World Development Report Vol.26, N11, pp. 209-2043, 1998

Gravelle, H. Editorial: Time Series Analysis of Mortality and Unemployment, Journal of Health Economics 3(3), 297-306

Shapiro, J., “Health and Health Care Policy” in the vol. *Developments in Russian Politics*, 1997

***Poverty, Inequality and Health: An international perspective*, Edited by David Leon and Gill Walt, 2000, p18**

Sala-i-Martin, X. “I just Ran Four Million Regressions,” Working Paper 6252, NBER, 1997

Sickles, Taubman, “Mortality and Morbidity among Adults and Elderly”, Handbook of Population and Family Economics, 1997

Shkolnikov, V., Cornia, G., Leon, D., Mesle, F. “ Causes of the Russian Mortality Crisis: Evidence and Interpretations”, World Development Report Vol26, N 11, pp 1995-2011, 1998

Zakharov, S. Cohort Analysis of the Russia's Population Mortality: Long- and Short-Term Effects of Generations' Inequality in the Face of Death, 1997

Демографический Ежегодник России 1998, Goskomstat WHO (Copenhagen),

Data used in this paper:

The Health For All database, WHO is available at

www.who.dk

TMONEE Database, MONEE project at the UNICEF Innocenti Research Centre in Florence, Italy is available at

www.eurochild.gla.ac.uk

Economic Survey of Europe by Economic Devison Analysis of the UN Economic Commission on Europe is available at www.unece.org/ead/