

Демографическое обозрение

электронный
научный журнал



Том 5, № 1, 2018

СОДЕРЖАНИЕ

Оригинальные статьи

СВЯЗЬ МЕЖДУ УРОВНЯМИ СМЕРТНОСТИ И ЭКОНОМИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ В РОССИИ И ЕЕ РЕГИОНАХ

ЕВГЕНИЙ АНДРЕЕВ, ВЛАДИМИР ШКОЛЬНИКОВ

ОЖИДАЕМАЯ ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ ЖИЗНИ ПОЖИЛЫХ В РОССИИ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО СТАТУСА

СЕРГЕЙ ШУЛЬГИН, ЮЛИЯ ЗИНЬКИНА, СЕРГЕЙ ЩЕРБОВ

ГЛОБАЛЬНАЯ ДЕМОГРАФИЧЕСКАЯ ТЕОРИЯ

АНДРЕЙ ПОДЛАЗОВ

ДЕМОГРАФИЧЕСКИЙ ПЕРЕХОД И ГИПОТЕЗА ГИПЕРБОЛИЧЕСКОГО РОСТА НАСЕЛЕНИЯ

АНАТОЛИЙ ВИШНЕВСКИЙ

МАТРИМОНИАЛЬНОЕ ПОВЕДЕНИЕ РОССИЯН НА ФОНЕ ДРУГИХ ЕВРОПЕЙЦЕВ

АЛЕНА АРТАМОНОВА, ЕКАТЕРИНА МИТРОФАНОВА

Переводные статьи

ИНТЕГРИРОВАННЫЙ ПОДХОД К АНАЛИЗУ СМЕРТНОСТИ ПО ПРИЧИНАМ СМЕРТИ: ТАБЛИЦЫ СМЕРТНОСТИ ПРИ УСЛОВИИ УСТРАНЕНИЯ ОТДЕЛЬНЫХ ПРИЧИН СМЕРТИ И ДЕКОМПОЗИЦИЯ ОЖИДАЕМОЙ ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТИ ЖИЗНИ

**ХИРАМ БЕЛТРАН-САНЧЕС, САМУЭЛЬ Х. ПРЕСТОН,
ВЛАДИМИР КАНУДАС-РОМО**

Новое в зарубежных изданиях

ДЕМОГРАФИЧЕСКИЙ ДАЙДЖЕСТ

**ИЛЬЯ КАШНИЦКИЙ, СОФЬЯ АХМАНАЕВА, АННА БЕЖАНИШВИЛИ,
НИКИТА ГАНЖА, ЮЛИЯ ЛОНЩИКОВА, ВАДИМ ХРЮКОВ**

ДЕМОГРАФИЧЕСКОЕ ОБОЗРЕНИЕ • DEMOGRAPHIC REVIEW

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

Е.М. АНДРЕЕВ
А. БЛЮМ (Франция)
Л.Ф. Борусяк
А.Г. ВИШНЕВСКИЙ
В.В. ВЛАСОВ
М.Б. ДЕНИСЕНКО
В.В. ЕЛИЗАРОВ
С.В. ЗАХАРОВ
С.Ф. ИВАНОВ
А.Е. ИВАНОВА
И.Е. КАЛАБИХИНА

М.А. КЛУПТ
Н.В. МКРТЧЯН
А.И. КУЗЬМИН
А.Р. МИХЕЕВА
В.И. МУКОМЕЛЬ
Л.Н. ОВЧАРОВА
А.И. ПЬЯНКОВА
С.Ю. РОЩИН
С.А. ТИМОНИН
А.И. ТРЕЙВИШ

МЕЖДУНАРОДНЫЙ РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ:

Б. АНДЕРСОН (США)
О.Е. ГАГАУЗ (Молдавия)
И.И. ЕЛИСЕЕВА
Ж.А. ЗАЙОНЧКОВСКАЯ
Н.В. ЗУБАРЕВИЧ
В.А. ИОНЦЕВ
Э.М. ЛИБАНОВА (Украина)
М. ЛИВИ БАЧЧИ (Италия)
Т.М. МАКСИМОВА

Т.М. МАЛЕВА
Ф. МЕЛЕ (Франция)
Б.Н. МИРОНОВ
С.Ю. НИКИТИНА
З. ПАВЛИК (Чешская Республика)
В. СТАНКУНЕНЕ (Литва)
М. ТОЛЬЦ (Израиль)
В.М. ШКОЛЬНИКОВ (Германия)
С.Я. ЩЕРБОВ (Австрия)

РЕДАКЦИЯ:

Главный редактор – Анатолий Григорьевич ВИШНЕВСКИЙ
Заместитель главного редактора – Сергей Андреевич ТИМОНИН
Заместитель главного редактора – Любовь Фридриховна БОРУСЯК
Ответственный секретарь редакции – Анастасия Ивановна ПЬЯНКОВА
Корректор – Наталия Станиславовна ЖУЛЕВА
Компьютерная вёрстка и графика – Кирилл Владимирович РЕШЕТНИКОВ

*Журнал зарегистрирован 13 октября 2016 года Федеральной службой по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций (Роскомнадзор).
Свидетельство о регистрации средства массовой информации Эл № ФС77-67362.*

ISSN 2409-2274

Адрес редакции:

109028 Россия, г. Москва, Большой Трехсвятительский пер., дом 3, офис 303
Телефон: 8-495-772-95-90*11864 / *11824
www.demreview.hse.ru
E-mail: demreview@hse.ru

Выпускается ежеквартально. Издается с 2014 года.

**Все рукописи проходят обязательное предварительное рецензирование.
Позиция Редакции не обязательно совпадает с мнением авторов.
Перепечатка материалов возможна только по согласованию с Редакцией.**

ДЕМОГРАФИЧЕСКОЕ ОБОЗРЕНИЕ • DEMOGRAPHIC REVIEW

EDITORIAL BOARD:

E. ANDREEV
A. BLUM (France)
L. Borusiak
A. VISHNEVSKY
V. VLASOV
M. DENISSENKO
V. ELIZAROV
S. ZAKHAROV
S. IVANOV
A. IVANOVA
I. KALABIKHINA

M. KLUPT
A. KUZMIN
A. MIKHEYEVA
N. MKRTCHYAN
V. MUKOMEL
L. OVCHAROVA
A. PYANKOVA
S. ROSCHIN
S. TIMONIN
A. TREIVISCH

INTERNATIONAL EDITORIAL COUNCIL:

B. ANDERSON (USA)
O. GAGAUZ (Moldova)
I. ELISEEVA
Z. ZAYONCHKOVSKAYA
N. ZUBAREVICH
V. IONTSEV
E. LIBANOVA (Ukraine)
M. LIVI BACCI (Italy)
T. MAKSIMOVA

T. MALEVA
F. MESLÉ (France)
B. MIRONOV
S. NIKITINA
Z. PAVLIK (Czech Republic)
V. STANKUNIENE (Lithuania)
M. TOLTS (Israel)
V. SHKOLNIKOV (Germany)
S. SCHERBOV (Austria)

EDITORIAL OFFICE:

Editor-in-Chief - Anatoly G. VISHNEVSKY
Deputy Editor-in-Chief - Sergey A. TIMONIN
Deputy Editor-in-Chief - Lyubov F. BORUSIAK
Managing Editor – Anastasia I. PYANKOVA
Proofreader - Natalia S. ZHULEVA
Design and Making-up - Kirill V. RESHETNIKOV

*The journal is registered on October 13, 2016 in the Federal Service for Supervision of Communications, Information Technology, and Mass Media.
Certificate of Mass Media Registration ЭЛ № ФС77-67362.*

ISSN 2409-2274

Editorial address:

Bolshoy Trekhsvyatitelskiy lane 3, office 303, Moscow, 109028, Russia
Phone: 8-495-772-95-90 * 11864 / *11824
www.demreview.hse.ru
E-mail: demreview@hse.ru

Released quarterly. Published since 2014.

**All manuscripts are obligatory peer-reviewed.
Editorial office position does not necessarily coincide with the views of the authors.
Reproduction of any materials is possible only by agreement with the editorial office.**

СОДЕРЖАНИЕ

Март 2018, Т.5, №1

Оригинальные статьи

СВЯЗЬ МЕЖДУ УРОВНЯМИ СМЕРТНОСТИ И ЭКОНОМИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ В РОССИИ И ЕЕ РЕГИОНАХ	6-24
<i>Евгений Андреев, Владимир Школьников</i>	
ОЖИДАЕМАЯ ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ ЖИЗНИ ПОЖИЛЫХ В РОССИИ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО СТАТУСА	25-38
<i>Сергей Шульгин, Юлия Зинькина, Сергей Щербов</i>	
ГЛОБАЛЬНАЯ ДЕМОГРАФИЧЕСКАЯ ТЕОРИЯ	39-63
<i>Андрей Подлазов</i>	
ДЕМОГРАФИЧЕСКИЙ ПЕРЕХОД И ГИПОТЕЗА ГИПЕРБОЛИЧЕСКОГО РОСТА НАСЕЛЕНИЯ	64-105
<i>Анатолий Вишневский</i>	
МАТРИМОНИАЛЬНОЕ ПОВЕДЕНИЕ РОССИЯН НА ФОНЕ ДРУГИХ ЕВРОПЕЙЦЕВ	106-137
<i>Алена Артамонова, Екатерина Митрофанова</i>	

Переводные статьи

ИНТЕГРИРОВАННЫЙ ПОДХОД К АНАЛИЗУ СМЕРТНОСТИ ПО ПРИЧИНАМ СМЕРТИ: ТАБЛИЦЫ СМЕРТНОСТИ ПРИ УСЛОВИИ УСТРАНЕНИЯ ОТДЕЛЬНЫХ ПРИЧИН СМЕРТИ И ДЕКОМПОЗИЦИЯ ОЖИДАЕМОЙ ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТИ ЖИЗНИ	138-164
<i>Хирам Белтран-Санчес, Самуэль Х. Престон, Владимир Канудас-Ромо</i>	

НОВОЕ В ЗАРУБЕЖНЫХ ЖУРНАЛАХ

ДЕМОГРАФИЧЕСКИЙ ДАЙДЖЕСТ	165-185
---------------------------------------	----------------

Илья Кашницкий, Софья Ахманаева, Анна Бежанишвили, Никита Ганжа, Юлия Лонщикова, Вадим Хрюков

- Zhang, J. The Evolution of China's One-Child Policy and Its Effects on Family Outcomes
- Tropf, F. C., & Mandemakers, J. J. Is the Association Between Education and Fertility Postponement Causal? The Role of Family Background Factors.
- Bongaarts, J., Mensch, B. S., & Blanc, A. K. Trends in the age at reproductive transitions in the developing world: The role of education
- Wright, D. M., Rosato, M., & O'Reilly, D. Influence of Heterogamy by Religion on Risk of Marital Dissolution: A Cohort Study of 20,000 Couples
- Reher, D., & Requena, M. Elderly women living alone in Spain: the importance of having children
- Garcia-Roman, J., Flood, S., & Genadek, K. Parents' time with a partner in a cross-national context: A comparison of the United States, Spain, and France
- Wahrendorf, M., Akinwale, B., Landy, R., Matthews, K., & Blane, D. Who in Europe Works beyond the State Pension Age and under which Conditions? Results from SHARE
- Faggian, A., Rajbhandari, I., & Dotzel, K. R. The interregional migration of human capital and its regional consequences: a review
- Xu, X., Li, Y., Liu, X., & Gan, W. Does religion matter to corruption? Evidence from China

CONTENTS
March 2018, 5(1)

Original papers

THE RELATIONSHIP BETWEEN MORTALITY AND ECONOMIC DEVELOPMENT IN RUSSIA AND ITS REGIONS	6-24
<i>Evgeny Andreev, Vladimir Shkolnikov</i>	
LIFE EXPECTANCY OF ELDERLY IN RUSSIA DEPENDING ON EDUCATIONAL STATUS	25-38
<i>Sergey Shulgin, Julia Zinkina, Sergei Scherbov</i>	
GLOBAL DEMOGRAPHIC THEORY	39-63
<i>Andrei Podlazov</i>	
THE DEMOGRAPHIC TRANSITION AND THE HYPOTHESIS OF HYPERBOLIC POPULATION GROWTH	64-105
<i>Anatoly Vishnevsky</i>	
MATRIMONIAL BEHAVIOR OF RUSSIANS IN A EUROPEAN CONTEXT	106-135
<i>Alena Artamonova, Ekaterina Mitrofanova</i>	

Translated papers

AN INTEGRATED APPROACH TO CAUSE-OF-DEATH ANALYSIS: CAUSE-DELETED LIFE TABLES AND DECOMPOSITIONS OF LIFE EXPECTANCY	138-164
<i>Hiram Beltran-Sanchez, Samuel Preston, Vladimir Canudas-Romo</i>	

New in foreign journals

DEMOGRAPHIC DIGEST	165-185	
<i>Ilya Kashnitsky, Sophia Akhmanaeva, Anna Bezhanishvili, Nikita Ganzha, Julia Lonshchikova, Vadim Khrukov</i>		
<ul style="list-style-type: none">• Zhang, J. <i>The Evolution of China's One-Child Policy and Its Effects on Family Outcomes</i>• Tropic, F. C., & Mandemakers, J. J. <i>Is the Association Between Education and Fertility Postponement Causal? The Role of Family Background Factors.</i>• Bongaarts, J., Mensch, B. S., & Blanc, A. K. <i>Trends in the age at reproductive transitions in the developing world: The role of education</i>• Wright, D. M., Rosato, M., & O'Reilly, D. <i>Influence of Heterogamy by Religion on Risk of Marital Dissolution: A Cohort Study of 20,000 Couples</i>• Reher, D., & Requena, M. <i>Elderly women living alone in Spain: the importance of having children</i>• Garcia-Roman, J., Flood, S., & Genadek, K. <i>Parents' time with a partner in a cross-national context: A comparison of the United States, Spain, and France</i>• Wahrendorf, M., Akinwale, B., Landy, R., Matthews, K., & Blane, D. <i>Who in Europe Works beyond the State Pension Age and under which Conditions? Results from SHARE</i>• Faggian, A., Rajbhandari, I., & Dotzel, K. R. <i>The interregional migration of human capital and its regional consequences: a review</i>• Xu, X., Li, Y., Liu, X., & Gan, W. <i>Does religion matter to corruption? Evidence from China</i>		

СВЯЗЬ МЕЖДУ УРОВНЯМИ СМЕРТНОСТИ И ЭКОНОМИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ В РОССИИ И ЕЕ РЕГИОНАХ

ЕВГЕНИЙ АНДРЕЕВ, ВЛАДИМИР ШКОЛЬНИКОВ

Богатые страны мира, как правило, отличает и более высокая продолжительность жизни. Мы проверили, верно ли это для регионов России.

Объектом исследования стали данные за 2010 г., год последней переписи населения. Мерой долголетия выступала ожидаемая продолжительность жизни при рождении, а мерой благосостояния – величина валового внутреннего продукта на душу населения в долларах США по паритету покупательной способности.

Анализ основан на сравнении данных России и ее регионов с кривой Престона, которая устанавливает связь между душевым ВВП и ожидаемой продолжительностью жизни при рождении. Кривая была рассчитана также для 2010 г по данным 57 стран, где демографическая статистика пригодна для расчета таблиц смертности.

Мы установили, что ожидаемая продолжительность жизни в России существенно ниже уровня, который по модели Престона соответствует российскому душевому ВВП. В 2010 г. разница между модельной и реальной продолжительностью жизни составляла 8,7 лет и была самой высокой среди 57 стран, участвующих в расчете.

Зависимость ожидаемой продолжительности жизни в регионе от экономического положения региона практически отсутствует. Иллюзия, что связь существует, есть следствие того, что Москва выделяется среди других регионов высоким ВВП и высокой продолжительностью жизни. Но и в Москве продолжительность жизни в 2010 г. была существенно ниже уровня, предсказанного моделью Престона. С нашей точки зрения, отсутствие связи объясняется тем, что в регионах с высоким ВВП также высок уровень экономического неравенства. Высокие доходы малой части населения могут поднять средний уровень экономических показателей, но более низкий уровень смертности в малой группе мало влияет на продолжительность жизни в регионе. Кроме того, высокий ВВП не означает автоматически более высокого уровня расходов на медицинскую помощь и обеспечение безопасности жизни.

Ключевые слова: продолжительность жизни, валовой внутренний продукт, кривая Престона, регионы России, экономическое неравенство, неравенство в смертности.

1. ВВЕДЕНИЕ

Принято считать, что более богатые страны мира отличает и более высокая продолжительность жизни. Так, по оценкам Отдела населения ООН, разрыв в ожидаемой продолжительности жизни при рождении между группами стран с высоким и средним доходом с одной стороны, и со средним и низким доходом, с другой, в настоящее время составляет около 10 лет [WPP 2017].

ЕВГЕНИЙ МИХАЙЛОВИЧ АНДРЕЕВ (evand2009@yandex.ru), Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики», Россия.

ВЛАДИМИР МИХАЙЛОВИЧ ШКОЛЬНИКОВ (shkolnikov@demogr.mpg.de), Институт демографических исследований общества Макса Планка, Германия.

Статья поступила в редакцию в декабре 2017 г.

Насколько нам известно, первую попытку описать эту связь предпринял в 1975 г. Сэмюэль Престон [Preston 1975]. Кривая Престона описывает связь между продолжительностью жизни в определенный календарный период и валовым внутренним продуктом страны, показателем, характеризующим текущий подушевой доход и, в значительной степени, уровень экономического развития. Престон изучал зависимость продолжительности жизни от ВВП для 1900-х, 1930-х и 1960-х гг. и обнаружил, что форма связи между переменными одна и та же в каждое десятилетие. При этом со временем кривая Престона сдвигается в вертикальном и (менее интенсивно) в горизонтальном направлении по мере роста продолжительности жизни и душевого ВВП, соответственно. Кривая Престона широко используется в работах по экономике и политологии. В качестве примера мы сошлемся на известную, посвященную России работу Н. Эберштата [Eberstadt 2010].

Естественный вопрос – в какой мере описанная Престоном закономерность справедлива для России на субнациональном уровне и справедлива вообще. Интерес к региональной теме усиливается благодаря тому, что Москва – самый большой по численности населения субъект Российской Федерации, в настоящее время характеризуется самой высокой в России ожидаемой продолжительностью жизни и занимает третье место по величине валового регионального продукта на душу населения.

Современный вариант кривой Престона использует в качестве меры дохода величину ВВП на душу населения в долларах США по паритету покупательной способности. Этот же показатель используется для расчета индекса человеческого развития и вместе с ожидаемой продолжительностью жизни при рождении регулярно публиковался в издававшихся ПРООН докладах о человеческом развитии в Российской Федерации.

Первые такие данные относятся к 1999 г. и были опубликованы в докладе 2001 г. [ПРООН 2002: 82-93] При знакомстве с таблицей «Индекс развития человеческого потенциала по регионам РФ за 1999 год» обращает на себя внимание практическое отсутствие связи между душевым ВВП и ожидаемой продолжительностью жизни. 1999 г. – не исключение, подобный вывод можно сделать из каждого доклада о человеческом развитии.

Этот факт и определил тему данной публикации. Наша главная цель – оценить степень влияния уровня экономического развития на уровень продолжительности жизни. Особое внимание будет уделено ситуации в стране в целом и в Москве. В анализе используются в основном данные за 2010 г. – год последней всеобщей переписи населения.

2. МЕТОДОЛОГИЯ ИССЛЕДОВАНИЯ

Наш анализ опирается на разработанную Престоном формулу, описывающую связь национального дохода на душу населения и ожидаемой продолжительности жизни при рождении для обоих полов вместе, известную как кривая Престона.

$$e_0 = \frac{80}{1 + \exp(a + b \cdot e^{cY})}. \quad (1)$$

Согласно Престону, Y представляет собой линейную функцию от национального дохода на душу населения в долларах США. Константа 80 – верхний предел ожидаемой продолжительности жизни при рождении для обоих полов вместе в 1970-ые гг. Кроме того, формула включает в себя три параметра, a, b, c , которым автор приписывает некоторое экономическое толкование. Если бы не это толкование, т.е. если мы предположим, что a, b, c – формальные параметры, то дополнительное преобразование не потребуется. В современной редакции модели используется не национальный доход, а валовой внутренний продукт, который обычно измеряется в национальной валюте. При переходе к одной единице измерения естественно учитывать не курсы валют, а покупательную способность. Таким образом, в качестве независимого параметра модели целесообразно взять ВВП на душу населения в долларах США по паритету покупательной способности или кратко «душевой ВВП».

В начале 2000-х гг. продолжительность жизни 80 лет уже была достигнута в ряде стран, и в качестве верхнего предела ожидаемой продолжительности жизни при рождении можно взять, например, 100 лет. Однако оказалось, что практически та же зависимость может быть описана существенно более простой двухпараметрической формулой [Preston 2007; Edwards 2016]

$$e_0 = A + B \cdot \ln(Y), \quad (2)$$

где e_0 - ожидаемая продолжительность жизни для обоих полов вместе, а Y - душевой ВВП.

В той области, где реально меняются Y и e_0 , результаты расчетов по двум разным формулам отличаются не более чем на 0,1 года. Именно второй вариант модели Престон представил в работе 2007 г. [Preston 2007].

Для решения поставленной во введении задачи мы применили следующий прием. На основе данных по избранной совокупности стран мы определили параметры кривой Престона, а затем проанализировали расположение относительно этой кривой точек, соответствующих России и ее регионам.

При анализе результатов моделирования был использован метод декомпозиции для анализа различий в продолжительности жизни между странами и регионами с близким душевым ВВП по возрастам и причинам смерти [Andreev, Shkolnikov, Begun 2002],

3. ДАННЫЕ

3.1. ВВП и продолжительность жизни в России и ее регионах

Наш анализ опирается на данные за 2010 г. – год последней Всероссийской переписи населения. Общеизвестно, что демографические показатели, рассчитанные с использованием материалов переписи, точнее, чем в годы после переписи. Показатели за последующие годы могут быть неточны в силу ошибок переписи, если таковые были, и ошибок, возникших при расчете состава населения на последующие годы в результате неточности учета движения населения. Судя по опыту прошлых лет, это, главным образом,

ошибки учета миграции. Отметим, что точность переписи населения Москвы тоже подвергалась критике [Андреев 2012]. Хотя сомнения в точности переписи сохраняются, в этой статье мы полагаем, что результаты переписи 2010 г. в Москве достаточно точны. Отметим, что, начиная с 2011 г., после изменения границ Москвы, показатель продолжительности жизни в возрасте 80 лет начинает расти так быстро и достигает таких исключительно высоких значений, что возникают сомнения в надежности данных. И в этом еще одна из причин ограничиться 2010 годом [Папанова и др. 2018].

Ожидаемая продолжительность жизни в регионах Российской Федерации публиковалась несколько раз, как до, так и после завершения обработки результатов переписи населения 2010 г. Чтобы избежать путаницы, мы снова рассчитали ожидаемую продолжительность жизни в регионах, опираясь на Российскую базу данных по рождаемости и смертности [РосБРС 2017]. Наши результаты совпали с последними расчетами, опубликованными Росстатом. Мы также использовали возрастные коэффициенты смертности по причинам смерти по России и регионам из той же базы данных. В расчете участвовали субъекты федерации, не входившие в состав другого субъекта федерации.

Росстат не рассчитывает душевой ВВП по регионам России, но в докладах о человеческом развитии в Российской Федерации более десятилетия публикуются оценки этого показателя, который использовался для расчета индекса человеческого развития по российским регионам. Показатель за 2010 г. опубликован в докладе 2013 г. [ПРООН 2013: 150-151]

Методика расчета ВВП по регионам разработана Н. В. Зубаревич [2003]. Расчет основан на публикуемых Росстатом данных о валовом региональном продукте (ВРП) и стоимости фиксированной корзины потребительских товаров и услуг в регионе. Последняя публикация данных за 2010 г. была выпущена в 2014 г. [Росстат 2014: 347-349, 865-866]. Мы сочли целесообразным повторить расчет, поскольку, возможно, показатели валового регионального продукта и стоимости фиксированного набора потребительских товаров и услуг были уточнены по сравнению с использованными в расчетах для доклада о человеческом развитии. Кроме того душевой ВВП для России в целом в Докладе о человеческом развитии был несколько ниже оценки Всемирного банка для России (19674 по сравнению с 20770). Поскольку для других участвующих в расчетах стран мы использовали именно оценку Всемирного банка, мы сочли целесообразным использовать ее и для России.

Серьезные сомнения вызывают данные по шести республикам Северо-Кавказского ФО из-за неуверенности в точности данных о численности населения, полученных в переписи 2010 г. [Андреев 2012]. В целом, эти республики отличает сочетание чрезвычайно низкого душевого ВВП и высокой ожидаемой продолжительности жизни.

3.2. ВВП и продолжительность жизни в других странах

В данном исследовании мы решили ограничиться странами, для которых таблицы смертности за 2010 г. были рассчитаны традиционным методом, т.е. на основе повозрастных чисел умерших и численности населения под риском как для мужчин и

женщин отдельно, так и для обоих полов вместе. Мы исключили из рассмотрения страны, для которых оценки ожидаемой продолжительности жизни были получены косвенными методами. Наш список включает 40 стран Европейского регионального бюро ВОЗ [ЕНА DB 2017] и 16 стран Регионального отделения ВОЗ для стран Америки [РАНО 2014]. Помимо этих двух групп, мы обнаружили три страны, где показатели смертности в 2010 г. были рассчитаны традиционными методами: Япония, Австралия и Новая Зеландия. Для стран, включенных в базу данных смертности человека (HMD), мы отдавали предпочтение данным из этой базы [HMD 2017].

Для России мы использовали результат наших собственных расчетов, полностью сопоставимых с расчетами по регионам.

Кроме того, была использована информация из базы данных ВОЗ [WHO Mortality Database 2017] о распределении умерших по причинам смерти для некоторых стран.

Душевой ВВП для всех стран, включая Россию, за 2010 г. был взят из базы данных Всемирного банка [World Development Indicators 2017].

Решение ограничить список стран, участвующих в анализе, нуждается в некотором объяснении. Отдел населения ООН выполняет оценки ожидаемой продолжительности жизни для всех стран мира. Многие авторы используют эти данные для анализа тенденций и факторов динамики смертности. Нам кажется, что такой анализ преувеличивает надежность модельных оценок смертности и продолжительности жизни в развивающихся странах, в которых статистика смертности либо полностью отсутствует, либо недостоверна. На рисунке 1 представлены два варианта кривой Престона за 2010 г., которые принципиально отличаются друг от друга.

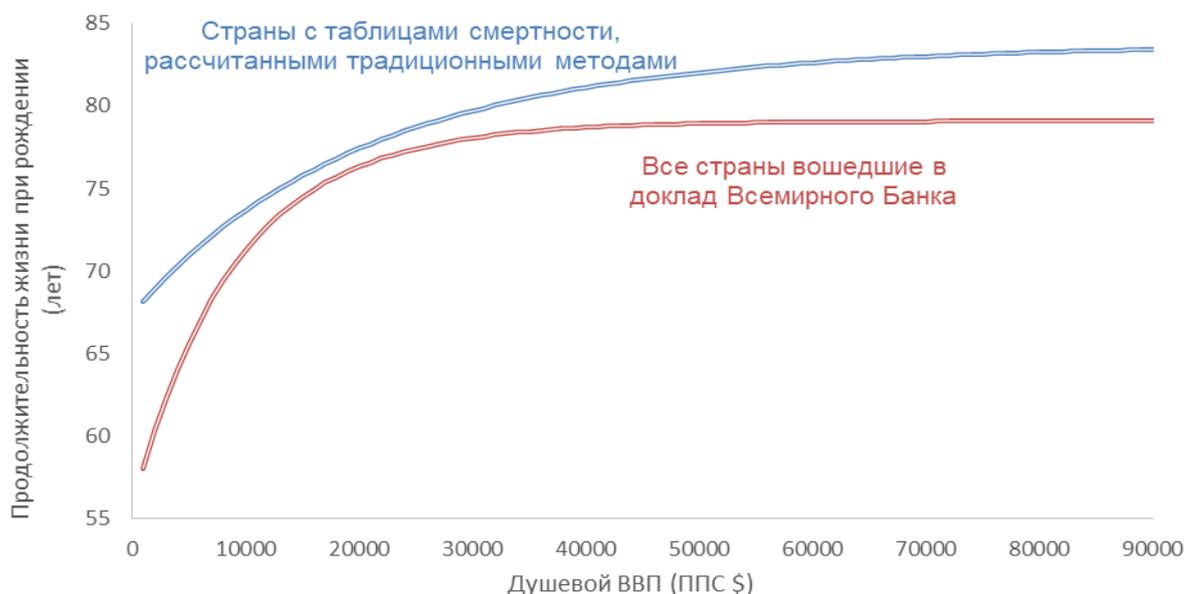


Рисунок 1. Кривые Престона для стран с таблицами смертности, рассчитанными традиционными методами, и для всех стран из отчета Всемирного банка

Источник: расчет авторов на основе данных, описанных в разделе 3.

Для кривой, основанной на данных для всех стран ожидаемая продолжительность жизни почти не растет в области высоких значений ВВП на душу населения. На основе таких данных, например, был сделан вывод, что в настоящее время кривая Престона утратила свое значение [Georgiadis et al. 2010]. На наш взгляд, дело в том, что косвенные оценки продолжительности жизни в целом преуменьшают различия между странами, в результате чего кривая Престона приближается к горизонтальной линии, почти не зависящей от ВВП.

4. РЕЗУЛЬТАТЫ

На рисунке 2 представлено распределение стран по душевому ВВП и ожидаемой продолжительности жизни при рождении. На плоскость нанесены точки для 57 стран, для которых было возможно рассчитать таблицу смертности за 2010 г. традиционным методом. На основе этих данных были оценены параметры представленной на графике кривой Престона. Для определения параметров модели мы использовали процедуру линейной регрессии из SPSS. Параметры кривой Престона оказались равными $A = 31,75$ и $B = 4,61$, при этом $R^2 = 0,68$, F тест уровня статистической значимости равен 119,0 при $p < 0,0001$.

Мы нанесли на ту же диаграмму рассеивания данные для регионов России. При этом точки для Республики Тыва и Чукотского автономного округа отсутствуют на рисунке из-за того, что ожидаемая продолжительность жизни в этих двух регионах (соответственно 60,5 и 57,4 года) была значительно ниже, чем в других регионах и странах. Если бы мы их поместили на график, то он стал бы слишком мелким.

Точки, соответствующие 28 странам из нашего списка, лежат на диаграмме рассеивания выше кривой Престона, а 29 – под кривой. Среднее отклонение стран от кривой составляет -0,08. Это означает, что распределение стран почти симметрично относительно кривой Престона. Конечно, точки существенно рассеяны вокруг кривой. Среднеквадратичное отклонение составляет 2,34 года. Коэффициенты ранговой корреляции Кендалла и Спирмена между душевым ВВП и ожидаемой продолжительностью жизни значимы на уровне 0,01 (здесь и далее приводится двусторонняя оценка) и равны соответственно 0,63 и 0,84.

Точки, соответствующие России и ее регионам, кроме Ингушской и Чеченской республик, лежат под кривой Престона. По ВВП на душу населения в 2010 г. Россия была близка к странам успешного перехода к рыночной экономике – таким, как Эстония и Польша. Однако, по уровню продолжительности жизни разница между оценкой продолжительности жизни по модели Престона и ожидаемой продолжительностью жизни в регионах находится в интервале от -5,2 года (Ингушская республика) до 23,3 лет (Чукотский автономный округ). Для Москвы это различие составляет 7,2 года. Среднее различие между фактической и ожидаемой продолжительностью жизни и ее модельными значениями для регионов России равно 8,0 годам. Если исключить шесть республик Северо-Кавказского ФО, то среднее различие между фактической ожидаемой продолжительностью жизни и ее модельными значениями составит 8,4 года.

Дальнейший статистический анализ мы провели без шести республик Северо-Кавказского ФО, которые резко выделяются среди всех регионов. Сочетание очень низкого ВВП и относительно высокой продолжительности жизни в шести регионах препятствует использованию ранговой корреляции: кажется, что продолжительность жизни снижается с ростом ВВП.

Важно отметить, что отклонение российских регионов от кривой Престона нарастает с увеличением душевого ВВП. Коэффициенты ранговой корреляции Кендалла и Спирмена между величиной душевого ВВП и разницей между оценкой продолжительности жизни по модели Престона и фактическими значениями продолжительности жизни в регионах значимы на уровне 0,01. Эти коэффициенты составляют соответственно 0,49 и 0,65. Мы попробовали исключить регионы с самым высоким душевым ВВП (Тюменская и Сахалинская области, Москва, Чукотский автономный округ), однако коэффициенты ранговой корреляции практически не изменились.

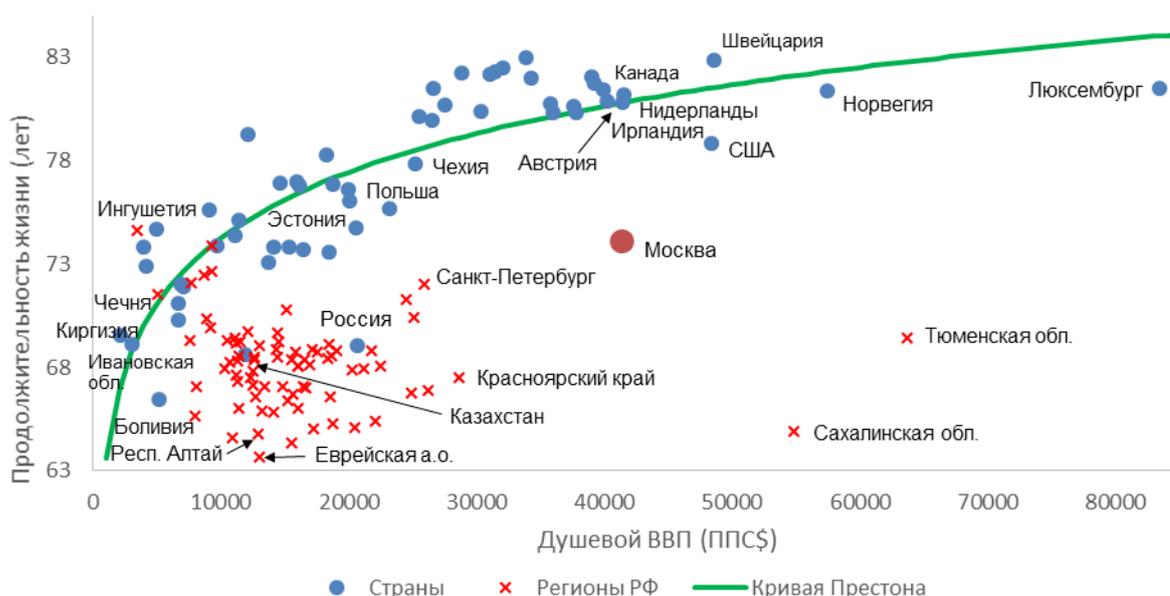


Рисунок 2. Распределение 57 стран и 80 регионов России по душевому ВВП и ожидаемой продолжительности жизни при рождении в 2010 г.

Источник: расчет авторов на основе данных, описанных в разделе 3.

Попытка сравнить уровень экономического развития и ожидаемую продолжительность жизни только в регионах России не увенчалась успехом. Поиск параметров кривой Престона на основе региональных данных дает горизонтальную линию, параллельную оси душевого ВВП. Коэффициенты ранговой корреляции Кендалла и Спирмена между душевым ВВП и ожидаемой продолжительностью жизни парадоксальны: они имеют небольшие отрицательные значения (-0,14 и -0,20) и статистически значимы на пограничном уровне значимости $p=0,08$.

В четырех странах: Австрия, Канада, Ирландия и Нидерланды, в 2010 г. душевой ВВП был примерно таким же, как в Москве. Точки, соответствующие этим странам, лежат почти на кривой Престона. Отличие продолжительности жизни для обоих полов по модели

(ожидаемое значение на основе ВВП) и от рассчитанной по данным статистики в Москве составляет 6,7 года. Отличие московского показателя от средней для четырех стран несколько больше - 7,2 года.

Разница в продолжительности жизни при рождении между указанными четырьмя странами и Москвой для мужчин составляла 8,9 года, и 72% от этой величины связаны с возрастными от 15 до 64 лет (Таблица 1). При этом 67% различий обусловлены болезнями системы кровообращения (БСК), в т.ч. 38% связаны с ишемической болезнью сердца и 21% – с цереброваскулярными расстройствами. Вклад этих групп причин распределяется между возрастными группами 15-64 года и 65 лет и старше приблизительно как один к двум. Вклад почти всех других причин сосредоточен в возрасте от 15 до 64 лет. Второе место после БСК занимали внешние причины, однако их вклад в семь раз меньше, чем вклад БСК.

Таблица 1. Декомпозиция различий в ожидаемой продолжительности жизни между Австрией, Канадой, Ирландией и Нидерландами (суммарно), и Москвой в 2010 г. по возрасту и отдельным причинам смерти для мужчин и женщин (лет)

Причины смерти и соответствующие коды МКБ-10	Мужчины				Женщины			
	Все возрасты	0-14	15-64	65+	Все возрасты	0-14	15-64	65+
Все причины, A00-R99, V01-Y98	8,89	0,43	6,38	2,07	5,33	0,37	2,00	2,95
Болезни системы кровообращения, I00-I99	5,96	-0,01	2,93	3,05	5,33	-0,01	0,94	4,39
Ишемическая болезнь сердца, I20-I25	3,37	0,00	1,30	2,08	3,28	0,00	0,35	2,92
Цереброваскулярные расстройства, I60-I69	1,90	0,00	0,59	1,31	2,21	0,00	0,26	1,95
Другие болезни системы кровообращения, остальные из I00-I99	0,69	-0,01	1,04	-0,34	-0,16	-0,01	0,33	-0,48
Новообразования, C00-D48	0,23	0,06	0,32	-0,15	0,05	0,05	0,13	-0,13
Инфекционные болезни, A00-B99	0,41	0,02	0,43	-0,04	0,11	0,02	0,16	-0,07
Перинатальные причины и врожденные аномалии, P00-P96, Q00-Q99	0,30	0,31	-0,01	0,00	0,25	0,25	0,00	0,00
Другие болезни и состояния, остальные коды из A00-R99	1,09	0,02	1,89	-0,81	-0,59	0,01	0,62	-1,23
Внешние причины, Y01-Y98	0,90	0,04	0,83	0,02	0,19	0,05	0,15	-0,01

Источник: расчет авторов на основе данных, описанных в разделе 3.

Разница между четырьмя странами и Москвой для женщин составляет 5,3 года которые целиком обусловлены различиями в смертности от БСК. Свыше 80% вклада БСК приходится на возрасты 65 лет и старше.

Россию уместно сравнить с Польшей, которая одновременно очень близка к кривой Престона и очень близка к России по уровню душевого ВВП. Разница в ожидаемой продолжительности жизни между Польшей и Россией в 2010 г. для обоих полов вместе составила 7,7 года, в то время как отклонение России от кривой Престона на 1 год больше и составляет 8,6 года. Отличие Польши от России для мужчин составило 8,9 года, для женщин - 5,5 года.

В таблице 2 представлена декомпозиция различий в ожидаемой продолжительности жизни между Польшей и Россией по возрасту и причинам смерти для мужчин и женщин.

Мы предлагаем сравнить результаты этой декомпозиции с декомпозицией различий между Польшей и Москвой.

Таблица 2. Декомпозиция различий в ожидаемой продолжительности жизни между Польшей и Россией в 2010 г. по возрасту и отдельным причинам смерти для мужчин и женщин (лет)

Причины смерти и соответствующие коды МКБ-10	Мужчины				Женщины			
	Все возрасты	0-14	15-64	65+	Все возрасты	0-14	15-64	65+
Все причины, A00-R99, V01-Y98	8,93	0,45	6,71	1,77	5,51	0,37	2,87	2,26
Болезни системы кровообращения, I00-I99	4,34	0,01	2,48	1,85	3,83	0,01	1,20	2,62
Ишемическая болезнь сердца, I20-I25	3,03	0,00	1,51	1,52	2,77	0,00	0,60	2,18
Цереброваскулярные расстройства, I60-I69	1,34	0,00	0,50	0,84	1,77	0,00	0,33	1,44
Другие болезни системы кровообращения, остальные из I00-I99	-0,03	0,01	0,47	-0,51	-0,71	0,01	0,27	-0,99
Новообразования, C00-D48	-0,02	0,01	0,15	-0,19	-0,25	0,01	0,00	-0,27
Инфекционные болезни, A00-B99	0,55	0,02	0,53	0,00	0,21	0,02	0,21	-0,02
Перинатальные причины и врожденные аномалии, P00-P96, Q00-Q99	0,13	0,12	0,01	0,00	0,10	0,09	0,01	0,00
Другие болезни и состояния, остальные коды из A00-R99	0,71	0,08	0,62	0,00	0,58	0,07	0,52	-0,02
Внешние причины, Y01-Y98	2,78	0,17	2,50	0,10	1,00	0,13	0,83	0,05

Источник: расчет авторов на основе данных, описанных в разделе 3.

Различия между Польшей и Россией по продолжительности жизни близки по величине к различиям между Москвой и суммой четырех западных стран, как для мужчин, так и для женщин. Различие у мужчин определялось избыточной смертностью в рабочих возрастах 15-64 лет и (в равной мере) смертностью от БСК и внешних причин. У женщин разрыв в продолжительности жизни был почти в равной степени обусловлен избыточной смертностью в возрастах 15-64 и 65 лет и старше. В рабочих возрастах он определялся БСК, внешними причинами и «другими болезнями и состояниями», а в возрастах 65 лет и старше – БСК.

Наконец, в таблице 3 представлен вклад отдельных причин и возрастных групп в намного меньшие различия между ожидаемой продолжительностью жизни в Польше и в Москве, которые составляют 2,7-2,6 года у мужчин и женщин. Наибольший вклад и у мужчин, и у женщин вносят БСК. Для женщин вклады всех других причин кажутся незначительными. Для мужчин более низкая смертность от новообразований в Москве заметно уменьшает разницу в продолжительности жизни между Польшей и Москвой. В той же мере группа «Другие болезни и состояния» эту разность увеличивает.

Таблица 3. Декомпозиция различий в ожидаемой продолжительности жизни между Польшей и Москвой в 2010 г. по возрасту и отдельным причинам смерти для мужчин и женщин (лет)

Причины смерти и соответствующие коды МКБ-10	Мужчины				Женщины			
	Все возрасты	0-14	15-64	65+	Все возрасты	0-14	15-64	65+
Все причины, A00-R99, V01-Y98	2,82	0,34	2,43	0,05	2,69	0,30	1,19	1,20
Болезни системы кровообращения, I00-I99	2,16	-0,01	1,45	0,72	2,22	-0,02	0,54	1,69
Ишемическая болезнь сердца, I20-I25	2,21	0,00	0,87	1,35	2,46	0,00	0,29	2,18
Цереброваскулярные расстройства, I60-I69	0,91	0,00	0,29	0,63	1,32	0,00	0,14	1,18
Другие болезни системы кровообращения, остальные из I00-I99	-0,97	-0,01	0,29	-1,25	-1,56	-0,01	0,12	-1,66
Новообразования, C00-D48	-0,71	0,05	-0,30	-0,46	-0,17	0,04	-0,14	-0,07
Инфекционные болезни, A00-B99	0,36	0,01	0,37	-0,01	0,15	0,01	0,15	-0,02
Перинатальные причины и врожденные аномалии, P00-P96, Q00-Q99	0,24	0,23	0,01	0,00	0,18	0,17	0,01	0,00
Другие болезни и состояния, остальные коды из A00-R99	0,80	0,04	0,93	-0,17	0,13	0,05	0,49	-0,40
Внешние причины, Y01-Y98	-0,03	0,02	-0,02	-0,03	0,18	0,04	0,14	0,00

Источник: расчет авторов на основе данных, описанных в разделе 3.

5. ОБСУЖДЕНИЕ И ВЫВОДЫ

На основе данных для стран, где качество статистики населения позволяет рассчитать надежные таблицы смертности, мы установили, что форма кривой Престона в 2010 г. существенно не изменились по сравнению с данными за более ранние периоды, показанные в пионерной статье Престона 1975 г.

В то же время для регионов России душевой ВВП кажется не связанным с ожидаемой продолжительностью жизни. Как следствие, отклонение продолжительности жизни в регионах от кривой Престона увеличивается с увеличением душевого ВВП. Единственное исключение – Москва, в которой высокий ВВП на душу населения сочетается с высокой (по сравнению с другими регионами) продолжительностью жизни. В ряде случаев относительно низкая ожидаемая продолжительность жизни в регионах с относительно высоким душевым ВВП может быть объяснена тяжелыми природно-климатическими условиями. Но это объяснение не позволяет понять всю картину. Например, того факта, что положительная корреляция между душевым ВВП и ожидаемой продолжительностью жизни отсутствует даже в европейской части страны. Коэффициенты ранговой корреляции Кендалла и Спирмена между душевым ВВП и ожидаемой продолжительностью жизни незначимы и почти равны нулю.

Мы попытались понять, какие причины смерти определяют отклонение России и ее регионов от кривой Престона, сравнив смертность по причинам в России в целом и в Москве с аналогичными данными для близких по уровню ВВП стран.

Нам не удалось узнать ничего принципиально нового. Основные отличия (отклонения от кривой Престона) связаны с БСК, а также, в случае России в целом – с внешними причинами. Взамен в Москве у мужчин в средних возрастах неожиданно дает существенный вклад группа «Другие болезни и состояния». Возможное объяснение этого явления предложено В.Г. Семеновым и О.И. Антоновой [2007], которые утверждали, что в Москве часть смертей от внешних причин ошибочно классифицируется как смерть от неустановленных причин. С учетом этого мы можем заключить, что вклад группы «Другие болезни и состояния» у женщин точнее, чем у мужчин, отражает реальные черты смертности в Москве. Отметим, что после 2010 г. подобная практика распространилась и на многие другие регионы.

Сравнение смертности по причинам в Москве и Польше также указывает на БСК, как главную причину различий в продолжительности жизни. У мужчин разница концентрируется в возрастах от 15 до 64 лет, возможно, это можно связать с более высоким, чем в Польше, уровнем потребления алкоголя не только во всей России, но и в Москве.

Получается, что причины смерти, определяющие отклонение от кривой Престона, мало меняются с изменением ВВП.

В то же время, экономические характеристики качества жизни, например, средний доход на душу населения в регионе выше в тех регионах, где уровень ВВП выше [Зубаревич 2003]. Мы сопоставили региональные данные о душевом ВВП с данными о среднем доходе на душу населения в 2010 г. [Росстат 2014: 162-163] Оказалось, что коэффициенты ранговой корреляции Кендалла и Спирмена между душевым ВВП и средним доходом на душу населения соответственно равны 0,61 и 0,81. Корректировка доходов по покупательной способности не меняет корреляции. А вот ранговая корреляция между ожидаемой продолжительностью жизни и средним доходом в 2010 г., как фактическим, так и скорректированным с учетом покупательной способности, незначима, и соответствующие коэффициенты почти равны нулю.

В регионах, где выше уровень среднедушевого дохода, существенно выше и неравенство населения по уровню дохода. Мы воспользовались данными о распределении населения по денежным доходам в регионах России в 2010 г. (оценка на основе материалов выборочного обследования бюджетов домашних хозяйств) и рассчитанным на их основе коэффициентом Джини [Росстат 2011: 162-163] Оказалось, что коэффициенты ранговой корреляции Кендалла и Спирмена между душевым ВВП и коэффициентом Джини распределения регионального населения по денежным доходам в 2010 г. составляют, соответственно, 0,41 и 0,58, и значимы на уровне 0,01.

Мы провели дополнительное тестирование и напрямую сравнили ожидаемую продолжительность жизни в регионах с высоким и низким доходом или высоким и низким коэффициентом Джини. Для этого была найдена средняя ожидаемая продолжительность жизни для 10 регионов с самым высоким и самым низким доходом и с самым высоким и

самым низким коэффициентом Джини. В 10 регионах с самым низким доходом средняя для группы ожидаемая продолжительность жизни составляет 67,4 года, а с самым высоким доходом - 67,3 года. В 10 регионах с самым высоким коэффициентом Джини средняя для группы ожидаемая продолжительность жизни также составляет 67,3 года, а в группе с самым низким коэффициентом - 68,7 года. Получается, что низкий уровень экономического неравенства оказывает более сильное влияние на продолжительность жизни, чем сам по себе средний уровень доходов.

Связи между региональными расходами на здравоохранение, душевым ВВП и ожидаемой продолжительностью жизни в регионах также выглядят неясными. Нам удалось обнаружить по регионам только данные о финансировании по программе государственных гарантий предоставления бесплатной медицинской помощи гражданам России (ПГГ) [Росстат 2011: 286-289]. В 2010 г. этот показатель содержит стоимость средств обязательного медицинского страхования, а также расходы федерального и регионального бюджетов. Мы не сочли возможным корректировать данные о финансировании ПГГ с учетом покупательной способности, поскольку неясно, в какой мере стоимость фиксированного набора потребительских товаров и услуг может служить основой для расчетов. К тому же медицинская помощь жителям региона по ПГГ из ее средств может осуществляться в лечебных учреждениях других регионов.

Расходы, как и ожидалось, увеличиваются с ростом регионального душевого ВВП (таблица 4). Однако весьма неожиданно выглядит вторая половина таблицы 4, указывающая на отрицательную корреляцию между продолжительностью жизни и расходами на здравоохранение. Причем отрицательная связь наблюдается и в Европейской части страны, где тяжелые природно-климатические не играют той роли, как к востоку от Урала.

Таблица 4. Коэффициенты корреляции между финансированием региональной программы государственных гарантий предоставления бесплатной медицинской помощи на душу населения и душевым ВВП и ожидаемой продолжительностью жизни при рождении в 2010 г.

	Россия в целом		Европейская часть*	
	Кендалла	Спирмена	Кендалла	Спирмена
	ранговые коэффициенты корреляции между			
	Душевой ВВП			
Объемом финансирования региональной ПГГ на душу населения	0,40	0,75	0,47	0,70
Объемом финансирования с учетом покупательной способности	0,34	0,46	0,37	0,50
	Ожидаемая продолжительность жизни при рождении			
Объемом финансирования региональной ПГГ на душу населения	-0,36	-0,52	-0,23*	-0,33*
Объемом финансирования с учетом покупательной способности	-0,35	-0,48	-0,22*	-0,30*

* Включая регионы Центрального, Северо-Западного, Южного, Приволжского федеральных округов и Ставропольский край.

Примечание: Корреляция значима на уровне 0,05, другие коэффициенты значимы на уровне 0,01.

Источник: расчет авторов

Получается, что в регионах, где объемы финансирования выше, продолжительность жизни ниже, чем в регионах с более низким объемом финансирования.

Поиски других стран с близкой ситуацией не дали результатов. Мы сопоставили данные о среднем доходе на душу населения в штатах США [U.S. Census Bureau 2016] с данными об ожидаемой продолжительности жизни населения штатов [U.S. County Profiles 2016]. Расчеты за 2010 г. дали коэффициенты ранговой корреляции Кендалла и Спирмена между ожидаемой продолжительностью жизни и средним доходом на душу населения, соответственно, равные 0,34 и 0,47, значимые на уровне 0,01.

Согласно расчетам Де Вогли и соавторов [De Vogli et al. 2005] для 20 регионов Италии в 2000 г., коэффициент корреляции Пирсона между доходом на душу населения и ожидаемой продолжительностью жизни при рождении был равен 0,54.

Рехидор и соавторы [Regidor et al. 2003] изучали связь между доходами домохозяйств и ожидаемой продолжительностью жизни по полу в 50 провинциях Испании в 1980 и 1990 гг. Авторы нашли корреляцию только для женщин. В 1990 г. коэффициент корреляции Пирсона был равен 0,57 (значим на уровне 0,05).

В обоих исследованиях показано, что экономическое неравенство снижает продолжительность жизни. В Италии коэффициент корреляции между коэффициентом Джини в 20 регионах и ожидаемой продолжительностью жизни составляет -0,8, а для женщин в 50 провинциях Испании -0,7.

Не исключено, что отрицательная корреляция по регионам России отражает обратную причинно-следственную связь. Больше средств на здравоохранение выделяется так, где выше смертность и хуже ситуация со здоровьем

Итак, мы установили, что ожидаемая продолжительность жизни в России существенно ниже уровня, который по модели Престона соответствует российскому душевому ВВП. Более того, в 2010 г. разница между модельной и реальной продолжительностью жизни составляла 8,7 года и была самой высокой среди стран, участвующих в расчете. Следующей страной в списке был Казахстан, с отклонением от модельного значения в 6,5 года. Рост продолжительности жизни в России при замедленном росте ВВП после 2010 г. уменьшил отклонение к 2015 г. до 7,2 года.

Такое отклонение свидетельствует, что задача охраны здоровья и продления жизни имеют в современной России не самый высокий приоритет. В ином случае нынешний экономический потенциал России был бы вполне достаточен для существенного улучшения ситуации. Представляется уместным еще раз напомнить высказывание одного из родоначальников концепции человеческого капитала и нобелевского лауреата Амартии Сена [Sen 1998] о том, что уровень смертности является отражением способности общества к трансформации имеющихся экономических ресурсов в наиболее важный продукт – здоровье нации.

Объяснения сложившейся ситуации, ссылающиеся на особенности природно-климатических условий, чрезмерное потребление алкоголя или невозможность быстро преодолеть возникшее в предшествующие десятилетия отставание от других стран, хотя и

имеют основания, но отвергаются сравнением с другими странами, имеющими сейчас или в прошлом похожие трудности. Сложные климатические условия, характерные для некоторых субъектов федерации, подчеркнем, чей вес в общей численности населения отнюдь не велик¹, наблюдаются и в Канаде, и на Аляске, и в Норвегии, где продолжительность жизни существенно выше. Польша и Эстония, до них – Финляндия, а в девятнадцатом веке – Швеция сумели в основном преодолеть трудности, связанные с чрезмерным потреблением алкоголя. Опыт Чехии и уже упомянутых Эстонии и Польши, а также ГДР говорит о том, что последствия стагнации и роста смертности в 1970-е и 1980-е гг., можно преодолеть довольно быстро.

Другой вопрос, как могло случиться, что в России зависимость ожидаемой продолжительности жизни от экономического положения региона практически отсутствует?

На субнациональном уровне зависимость ожидаемой продолжительности жизни от ВВП, вероятно, слабее, чем на национальном, поскольку межрегиональные связи уменьшают неравенство в уровне смертности. Однако, полное отсутствие влияния кажется странным.

Наиболее правдоподобным нам представляется следующее объяснение. Как мы видели, в регионах, где выше душевой ВВП, выше уровень среднедушевого дохода и существенно выше неравенство населения по уровню дохода. Весьма высокие доходы у небольшой части населения повышают среднедушевой доход в регионе, но мало влияют на ожидаемую продолжительность жизни. Разрыв в доходах между малой группой и остальным населением ничем не ограничен. Но продолжительность жизни малой группы вряд ли может оказаться выше мировых рекордов. Подчеркнем, что это не более чем правдоподобное объяснение, которое очень трудно проверить.

Высокий ВВП большинства богатых регионов России основан на доходах добывающих отраслей экономики. Было показано [Edwards 2016], что в странах с высокой долей добывающей промышленности в экономике, уровень развития систем здравоохранения и образования существенно ниже, чем в странах с тем же ВВП, но с низкой долей добывающих отраслей. Как следствие, в этих странах заметно ниже и ожидаемая продолжительность жизни. Вероятно, на уровне регионов эта закономерность выражена слабее, но, как мы видим, существует.

Возможно, отрицательная корреляция между объемом финансирования региональной ПГГ и продолжительностью жизни объясняется так: в регионах с более неблагоприятной ситуацией объем финансирования региональной ПГГ выше, что кажется естественным, но недостаточно высок для кардинального улучшения ситуации. В подтверждение этого предположения скажем, что Москва в 2010 г. в списке регионов по объему финансирования ПГГ занимала всего восьмое место. Ее опережали не только

¹ Согласно итогам переписи населения 2010 г. более половины населения России проживает в регионах, занимающих 6% ее территории, целиком расположенных в Европейской части страны. Еще 25% живут в регионах, занимающих 8% территории. В их число кроме регионов Европейской части входят территории, расположенные на юге Урала и Западной Сибири, то есть в зоне вполне комфортной с точки зрения климата.

некоторые регионы Севера и Дальнего Востока, но и Новгородская область (67-е место по продолжительности жизни и 24-е место по душевому ВВП), Вологодская область (51-е и 29-е места) и Челябинская область (30-е и 28-е места). С другой стороны, мы не можем учесть в какой мере это «отставание» компенсируется тем, что определенная часть населения столицы пользуется услугами федеральных медицинских центров и ведомственных клиник.

Важно отметить, что московский уровень душевого ВВП, согласно модели Престона, соответствовал продолжительности жизни 80,8 года, что на 6,7 года выше фактической. Таким образом, в Москве быстрое продвижение в экономическом развитии привело к меньшему, чем ожидалось снижению преждевременной смертности. Причины смерти, определяющие отклонение от кривой Престона, для Москвы примерно такие же, как для России в целом. Из 57 участвующих в расчетах стран лишь в шести душевой ВВП был выше, чем в Москве, а ожидаемая продолжительность жизни была выше в 27 странах.

ЛИТЕРАТУРА

- Андреев Е. М. (2012). О точности результатов российских переписей населения и степени доверия к разным источникам информации // Вопросы статистики. 11: 21-35.
- Зубаревич Н. В. (2003). Социальное развитие регионов России: проблемы и тенденции переходного периода. УРСС. М.: 65-66.
- Папанова Е. К., Школьников В. М., Андреев Е. М., Тимонин С. А. (2018). Высокая продолжительность жизни москвичей после 80 лет — реальность или статистический артефакт? // Успехи геронтологии. 30 (6): 826-835.
- ПРООН (2002). Доклад о развитии человеческого потенциала в Российской Федерации 2001 / Под общей ред. С.Н. Бобылева. М.: ИнтерДиалект.
- ПРООН (2013). Доклад о человеческом развитии в Российской Федерации 2013. Устойчивое развитие: вызовы Рио. М.: РА ИЛЬФ. URL: <http://www.undp.ru/documents/NHDR-2013.pdf> (дата обращения: 01.02.2017).
- РосБРИС (2017). Российская база данных по рождаемости и смертности Центра демографических исследований Российской Экономической Школы. http://www.demogr.nes.ru/index.php/ru/demogr_indicat/data (дата обращения: 01.02.2012).
- Росстат (2011). Регионы России. Социально-экономические показатели. 2011: Стат. сб. М.
- Росстат (2014). Регионы России. Социально-экономические показатели. 2014: Стат. сб. М.
- Andreev E. M., V. M. Shkolnikov, A. Z. Begun (2002). Algorithm for decomposition of differences between aggregate demographic measures and its application to life expectancies, healthy life expectancies, parity-progression ratios and total fertility rates // Demographic Research 7: 499-522.
- De Vogli R., R. Mistry, R. Gnesotto, G. A. Cornia (2005). Has the relation between income inequality and life expectancy disappeared? Evidence from Italy and top industrialised countries // Journal of Epidemiology and Community Health, 59: 158-162.
- Eberstadt N. (2010). Russia's peacetime demographic crisis: dimensions, causes, implications. Seattle, Washington: National Bureau of Asian Research.
- Edwards R. B. (2016). Mining away the Preston curve // World Development. 78: 22–36.

- EHA DB (2017). European Health for All database. URL: <http://www.euro.who.int/en/data-and-evidence/databases/european-health-for-all-database-hfa-db> (дата обращения: 01.02.2017).
- Georgiadis G., J. Pineda, F. Rodríguez (2010). Has the Preston curve broken down? // Human Development Research Paper 2010/32. UNDP.
- HMD (2017). Human Mortality Database. URL: <http://www.mortality.org/> (дата обращения: 01.02.2017).
- ПАНО (2014). Pan American Health Organization. Data and statistics. Regional Core Health Data Initiative. Table Generator System. URL: <http://www1.paho.org/English/SHA/coredata/tabulator/newTabulator.htm> (дата обращения: 01.02.2017).
- Preston S. H. (1975). The Changing relation between mortality and level of economic development // *Population Studies*. 29:231-248.
- Preston S. H. (2007). The changing relation between mortality and level of economic development // *International Journal of Epidemiology*. 36 (3): 484–90.
- Regidor E., M.E. Calle, P. Navarro, V. Dominguez (2003). Trends in the association between average income, poverty and income inequality and life expectancy in Spain // *Social Science and Medicine*. 56: 961–971.
- Sen Amartya (1998). Mortality as an indicator of economic success and failure // *Economic Journal*. 108, 446: 1-25.
- U.S. Census Bureau (2016). Selected economic characteristics 2010-2014. American Community Survey 1-Year Estimates. Retrieved 2016-02-12. (дата обращения: 01.02.2017).
- U.S. County Profiles (2016). Institute for Health Metrics and Evaluation. URL: <http://www.healthdata.org/us-health/data-download>. (дата обращения: 01.02.2017).
- WHO Mortality Database (2017). URL: <http://www.who.int/whosis/mort/download/en/index.html> (дата обращения: 01.02.2017)
- World Development Indicators (2017). URL: <http://data.worldbank.org/indicator/NY.GDP.МКТР.РР.СД> (дата обращения: 01.02.2017).
- WPP (2017). UN World Population Prospects 2017, Department of Economic and Social Affairs. URL: <https://esa.un.org/unpd/wpp/DataQuery/> (дата обращения: 01.02.2017).

THE RELATIONSHIP BETWEEN MORTALITY AND ECONOMIC DEVELOPMENT IN RUSSIA AND ITS REGIONS

EVGENY ANDREEV, VLADIMIR SHKOLNIKOV

Life expectancy in rich countries is usually higher than in poor ones. We checked whether this is true for the regions of Russia.

The object of the study was data for 2010, the year of the last population census. As a measure of longevity we used life expectancy at birth, while as a measure of wellbeing we used per capita GDP in US dollars at purchasing power parity.

The analysis is based on a comparison of regional data with the Preston curve, which describes the relationship between per capita GDP and life expectancy at birth. The curve was also determined for 2010 based on data from 57 countries where population statistics are suitable for the calculation of life tables.

We found that life expectancy in Russia is substantially below the level that the Preston model predicts on the basis of Russia's per capita GDP. In 2010, the difference between the model and real life expectancy was 8.7 years, the highest among the 57 countries involved in the calculation.

The dependence of life expectancy on the economic situation in the regions is practically nonexistent. The illusion of interdependence exists because Moscow stands out among other regions with its high GDP and high life expectancy. However, life expectancy in 2010 in Moscow was significantly lower than the level predicted by the Preston model. In the authors' opinion, the lack of a connection is explained by the fact that in regions with high GDP, the level of economic inequality is also high. High incomes of a small part of the population can raise the average level of economic indicators in the region, but lower mortality in a small group has little effect on the life expectancy of the whole population.

Key words: *life expectancy, gross domestic product, Preston's curve, regions of Russia, economic inequality, inequality in mortality.*

EVGENY M. ANDREEV (evand2009@yandex.ru), NATIONAL RESEARCH UNIVERSITY HIGHER SCHOOL OF ECONOMICS, RUSSIA.

VLADIMIR M. SHKOLNIKOV (shkolnikov@demogr.mpg.de), MAX PLANCK INSTITUTE FOR DEMOGRAPHIC RESEARCH, GERMANY.

DATE RECEIVED: DECEMBER 2017.

REFERENCES

- Andreev E. M. (2012). O tochnosti rezul'tatov rossiyskikh perepisey naseleniya i stepeni doveriya k raznym istochnikam informatsii [On the accuracy of the results of Russian population censuses and the level of confidence in different sources of information] // *Voprosy statistiki*. 11: 21-35.
- Andreev E. M., V. M. Shkolnikov, A. Z. Begun (2002). Algorithm for decomposition of differences between aggregate demographic measures and its application to life expectancies, healthy life expectancies, parity-progression ratios and total fertility rates // *Demographic Research* 7: 499-522.
- De Vogli R., R. Mistry, R. Gnesotto, G. A. Cornia (2005). Has the relation between income inequality and life expectancy disappeared? Evidence from Italy and top industrialised countries // *Journal of Epidemiology and Community Health*, 59: 158-162.

- Eberstadt N. (2010). Russia's peacetime demographic crisis: dimensions, causes, implications. Seattle, Washington: National Bureau of Asian Research.
- Edwards R. B. (2016). Mining away the Preston curve // *World Development*. 78: 22–36.
- EHA DB (2017). European Health for All database. URL: <http://www.euro.who.int/en/data-and-evidence/databases/european-health-for-all-database-hfa-db> (accessed: 01.02.2017).
- Georgiadis G., J. Pineda, F. Rodríguez (2010). Has the Preston curve broken down? // *Human Development Research Paper 2010/32*. UNDP.
- HMD (2017). Human Mortality Database. URL: <http://www.mortality.org/> (accessed: 01.02.2017).
- PAHO (2014). Pan American Health Organization. Data and statistics. Regional Core Health Data Initiative. Table Generator System. URL: <http://www1.paho.org/English/SHA/coredata/tabulator/newTabulator.htm> (accessed: 01.02.2017).
- Papanova E.K., V.M. Shkolnikov, E.M. Andreev, S.A. Timonin (2017). Vysokaia prodolzhitel'nost' zhizni moskvichei posle 80 let - real'nost' ili statisticheskii artefakt? [High life expectancy of Muscovites at 80+ - reality or statistical artifact?] // *Uspekhi Gerontologii*. 30 (6): 826-835.
- Preston S. H. (1975). The Changing relation between mortality and level of economic development // *Population Studies*. 29:231-248.
- Preston S. H (2007). The changing relation between mortality and level of economic development // *International Journal of Epidemiology*. 36 (3): 484–90.
- PROON (2002). Doklad o razvitií chelovecheskogo potentsiala v Rossiyskoy Federatsii 2001 [Report on Human Development in the Russian Federation 2001] / S.N. Bobylev, ed.
- PROON (2013). Doklad o chelovecheskom razvitií v Rossiyskoy Federatsii 2013. Ustoychivoye razvitiye: vyzovy Rio [Report on Human Development in the Russian Federation 2013. Sustainable Development: the Challenges of the Rio]. M.: RA IL'F. URL: <http://www.undp.ru/documents/NHDR-2013.pdf> (accessed: 01.02.2017).
- Regidor E., M.E. Calle, P.Navarro, V. Dominguez (2003). Trends in the association between average income, poverty and income inequality and life expectancy in Spain // *Social Science and Medicine*. 56: 961–971.
- RosBRiS (2017). The Russian fertility and mortality database of the Centre for Demographic Research of the New Economic School. URL: http://www.demogr.nes.ru/index.php/en/demogr_indicat/data (accessed: 01.02.2017).
- Rosstat (2011). Regiony Rossii. Sotsial'no-ekonomicheskiye pokazateli. 2011: Stat. sb. [Regions of Russia. Socio-economic indicators. 2011: Statistical bulletins]. Moskva.
- Rosstat (2014). Regiony Rossii. Sotsial'no-ekonomicheskiye pokazateli. 2014: Stat. sb. [Regions of Russia. Socio-economic indicators. 2014: Statistical bulletins]. Moskva.
- Sen Amartya (1998). Mortality as an indicator of economic success and failure // *Economic Journal*. 108, 446: 1-25.
- U.S. Census Bureau (2016). Selected economic characteristics 2010-2014. American Community Survey 1-Year Estimates. Retrieved 2016-02-12. (accessed: 01.02.2017).
- U.S. County Profiles (2016). Institute for Health Metrics and Evaluation. URL: <http://www.healthdata.org/us-health/data-download>. (accessed: 01.02.2017).

WHO Mortality Database (2017). URL:

<http://www.who.int/whosis/mort/download/en/index.html> (accessed: 01.02.2017).

World Development Indicators (2017). URL:

<http://data.worldbank.org/indicator/NY.GDP.MKTP.PP.CD> (accessed: 01.02.2017).

WPP (2017). UN World Population Prospects 2017, Department of Economic and Social Affairs. URL: <https://esa.un.org/unpd/wpp/DataQuery/> (accessed: 01.02.2017).

Zubarevich N.V. (2003). *Sotsial'noye razvitiye regionov Rossii: problemy i tendentsii perekhodnogo perioda* [Social development of Russia's regions: problems and trends in the transition period]. URSS. M.: 65-66.

ОЖИДАЕМАЯ ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ ЖИЗНИ ПОЖИЛЫХ В РОССИИ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО СТАТУСА

СЕРГЕЙ ШУЛЬГИН, ЮЛИЯ ЗИНЬКИНА, СЕРГЕЙ ЩЕРБОВ

В России в настоящее время увеличивается доля населения в старших возрастных когортах, при этом в старшие возраста входят все более образованные слои населения. В данной работе мы анализируем различия смертности в зависимости от уровня образования в России у лиц в возрастах от 50 лет. В работе оцениваются российские таблицы смертности для возрастов от 50 лет. Оценки строятся на основе лонгитюдного обследования РМЭЗ НИУ ВШЭ для периода с 1994 по 2015 гг. и учитывают волны обследования с пятой по 24-ю. Оценки таблиц смертности делаются отдельно для мужчин и женщин. Для каждого пола помимо оценок общих таблиц смертности делаются оценки таблиц смертности для групп населения с высоким и низким образовательным статусом. В группу с низким образовательным статусом отнесены индивиды, у которых продолжительность обучения составляет 10 лет и менее; в группе с высоким образовательным статусом находятся индивиды с продолжительностью обучения более 10 лет. Расчеты показывают, что ожидаемая продолжительность жизни в возрасте 50 лет для мужчин с высоким образовательным статусом на три года больше, чем для мужчин с низким образовательным статусом. Для женщин с высоким образовательным статусом ожидаемая продолжительность жизни в возрасте 50 лет на 4,4 года превышает ожидаемую продолжительность жизни женщин с низким образовательным статусом. Полученные результаты показывают, что в старших возрастах остается значительная разница в ожидаемой продолжительности жизни в зависимости от образовательного статуса.

***Ключевые слова:** ожидаемая продолжительность жизни, таблицы смертности, модель Кокса, образовательный статус, старение населения, Россия.*

В России низкая ожидаемая продолжительность жизни остается одной из актуальных демографических проблем. Существующая демографическая динамика связана с увеличением доли населения в старших возрастных когортах. Важно отметить, что параллельно с этим процессом будет изменяться и образовательный статус пожилого населения, т.к. в старшие возраста будут входить когорты с все более высоким уровнем образования – эта тенденция хорошо видна на данных всероссийских переписей [Население России 2006]. В данной работе мы используем обширные микроданные [РМЭЗ НИУ ВШЭ 2016], чтобы проанализировать различия в модели смертности россиян старше 50 лет в зависимости от уровня образования за последние два десятилетия.

СЕРГЕЙ ГЕОРГИЕВИЧ ШУЛЬГИН (sergey@shulgin.ru), Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте РФ, Россия.

ЮЛИЯ ВИКТОРОВНА ЗИНЬКИНА, Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте РФ, Россия.

СЕРГЕЙ ЯКОВЛЕВИЧ ЩЕРБОВ, Международный институт прикладного системного анализа (IIASA), Австрия.

Исследование выполнено при поддержке Российского научного фонда (грант №17-78-20096).

Статья поступила в редакцию в январе 2018 г.

Вопросу влияния различных уровней образования на показатели смертности и ожидаемой продолжительности жизни населения за последние несколько десятилетий было посвящено множество исследований, изучавших в основном развитые страны (например, [Kitagawa, Hauser 1973; Preston, Elo 1995; Mackenbach et al. 1997; Lleras-Muney 2005; Meara, Richards, Cutler 2008]), но также в ряде случаев и развивающиеся государства (например, [Behm 1980; Caldwell 1979; Luo, Zhang, Gu 2015]). В особую группу следует выделить работы, посвященные постсоциалистическим государствам, в особенности России, где динамика смертности и ОПЖ была значительно более неравной, чем в большинстве развитых государств, и отразила в себе масштабные социальные, экономические и политические пертурбации, через который прошла эта группа стран.

Прежде чем перейти к обзору исследований влияния образования на показатели смертности населения России, рассмотрим вкратце общую динамику ОПЖ мужчин и женщин в нашей стране во второй половине XX – начале XXI в. Значительные успехи в повышении ОПЖ были достигнуты в первые десятилетия после окончания Великой Отечественной войны. К 1965 г. ОПЖ мужчин в России составила 64,3 г. (для сравнения во Франции 67,5 г., а в США 66,8 г.), ОПЖ женщин – 73,4 г. (против 74,7 и 73,7 соответственно). Однако начиная со второй половины 1960-х гг. смертность в России прекратила снижаться, а для некоторых групп населения даже стала повышаться. Действительно, потенциал снижения смертности от инфекционных болезней за счет распространения антибиотиков был уже практически исчерпан; дальнейшее ее снижение требовало эффективной борьбы с сердечно-сосудистыми заболеваниями и новообразованиями. Западные страны активно включились в эту борьбу, Россия же заметно отставала [Shkolnikov, Meslé, Vallin, 1996]. По данным Росстата, за период с 1970/71 по 1980/81 гг. ОПЖ мужчин снизилась с 63,21 до 61,53 лет, а ОПЖ женщин – с 73,55 до 73,09 лет [Росстат 2017]. Значительные, но кратковременные улучшения были достигнуты в ходе горбачевской антиалкогольной кампании. Однако они были нивелированы распадом СССР и последовавшим за этим колоссальным скачком смертности; всего за пять лет (с 1990 по 1995 гг.) ОПЖ мужчин обвалилась с 63,73 до 58,12 г., т.е. более чем на 5,5 лет; снижение ОПЖ женщин также было драматическим – с 74,30 до 71,59 г. [Росстат 2017]. Затем в течение 10 лет ОПЖ флуктуировала вокруг этих значений; устойчивый повышательный тренд начал прослеживаться лишь с 2005 г. За последние годы ОПЖ довольно заметно выросла – с 58,92 лет в 2005 г. до 66,5 лет в 2016 г. для мужчин и с 72,47 до 77,06 лет для женщин [Росстат 2017].

Рассмотрим, как динамика ОПЖ преломлялась для групп населения с различными уровнями образования. Исследование Е.М. Андреева и коллег показало, что повышение смертности в 1965-1979 гг. наблюдалось в основном среди работников, занятых физическим трудом, которые в основном имели более низкий уровень образования, чем работники умственного труда [Andreev et al. 2009]. Используя кросс-секционные данные, В.М. Школьников с коллегами проанализировали градиенты смертности в зависимости от продолжительности образования для двух временных точек, привязанных к переписям 1979 и 1989 гг. Их исследование выявило особенно сильное влияние образования на различия в смертности от несчастных случаев и насилия – и у мужчин, и у женщин с начальным или базовым средним образованием смертность от этих причин более чем вдвое превышала

аналогичные показатели для лиц с более высокими уровнями образования. Еще более заметным был разрыв между людьми с высоким и низким уровнями образования по показателям смертности от причин, связанным с алкоголем [Shkolnikov et al. 1998].

После распада СССР многие постсоциалистические страны Центральной и Восточной Европы пережили период увеличения разрыва между показателями ОПЖ для групп населения с разными уровнями образования (например, [Leinsalu et al. 2008]). Это утверждение подтверждается расчетами В.М. Школьников и коллег, рассчитавших таблицы смертности для трех образовательных категорий – лиц с высшим образованием, лиц со средним образованием и лиц, имеющих менее чем полное среднее образование. К примеру, в Финляндии и Чехии ОПЖ улучшилась для всех образовательных групп и разрыв между ними увеличился лишь слегка (за счет того, что у высокообразованных слоев ОПЖ росла несколько быстрее, чем у низкообразованных). В Эстонии падение ОПЖ среди лиц с низким и средним уровнем образования в значительной степени компенсировалось ее ростом для групп населения с высоким уровнем образования [Shkolnikov et al. 2006]. В России же наблюдалась значительно более драматическая ситуация: если в 1980 г. ОПЖ мужчин с университетским образованием в возрасте 20 лет превосходила таковую у мужчин, имеющих лишь начальное образование, всего на три года, то к 2001 г. этот разрыв увеличился до 11 лет [Murphy et al. 2006]. Другое исследование, изучавшее различия в ОПЖ в возрасте 21 года между управленцами и специалистами, с одной стороны, и работниками физического труда, с другой, также оценило разрыв между этими категориями примерно в 10 лет [Bessudnov, McKee, Stuckler 2011].

В целом на общероссийском уровне потери низкообразованных слоев населения в ОПЖ были лишь в малой степени компенсированы за счет высокообразованных слоев, что и привело к обвальному падению общей ОПЖ [Shkolnikov et al. 2006]. В особенно уязвимом положении оказались именно мужчины с низким уровнем образования; в возрастной группе 20-39 лет они страдали от чрезвычайно высокой насильственной смертности, а в группе 40-59 лет – от очень высокой смертности от сердечно-сосудистых заболеваний [Shkolnikov et al. 1998; Cornia, Paniccia 2000].

Разрыв по показателю ОПЖ между низкообразованными и высокообразованными группами населения достаточно ярко выражен в России и по сей день. В частности, одно из недавних обследований населения показало, что дополнительный год образования примерно на 5% снижает риск смертности от сердечно-сосудистых заболеваний [Todd, Shkolnikov, Goldman 2016].

ДАННЫЕ И МЕТОДЫ

Для оценки влияния образовательного статуса на ожидаемую продолжительность жизни мы оцениваем таблицы смертности. Чтобы учесть образовательный статус требуется оценить таблицы смертности для групп населения с различным уровнем образования.

Для решения этой задачи мы используем данные лонгитюдного обследования [РМЭЗ НИУ ВШЭ 2016], которое содержит информацию об уровне образования, годах

обучения респондента, возрасте, а также позволяет анализировать события, связанные со смертью респондентов.

Для оценки таблиц смертности мы проанализировали 52523 индивида в базе данных РМЭЗ НИУ ВШЭ (волны с 5 по 24-ю), среди которых мы выявили 3276 событий, связанных со смертью индивида, которые удалось связать с индивидуальной анкетой респондента. Мы оценивали таблицы смертности в возрастах от 50 лет с помощью модели смертности Гомперца — Мейкема [Gompertz 1825; Shklovskii 2005]. Среди респондентов РМЭЗ НИУ ВШЭ отобрали 2477 зарегистрированных событий смерти и 13968 дожитий (в возрастах от 50 лет).

Для каждого респондента мы регистрировали дату вхождения, когда информация об этом респонденте в первый раз попала в обследование. Кроме того, для каждого респондента мы регистрировали момент его последнего интервью. Событие смерти респондента регистрируется со слов членов его семьи (или домохозяйства). Мы оценивали дату смерти респондента на середине интервала от последнего интервью респондента и первой датой (когда таких несколько) получения информации о смерти респондента от членов его семьи (или домохозяйства).

ПОЛУЧЕННЫЕ ОЦЕНКИ ТАБЛИЦ СМЕРТНОСТИ

Полученные интервалы дожития и события о смерти индивидов использовались для оценки базового риска. Отдельно для мужчин и женщин мы оценивали модель пропорционального риска [Cox 1972], в которой базовый уровень риска $\lambda_0(t)$ описывается функцией Гомперца, а дополнительной объясняющей переменной является возраст. С использованием оценок максимального правдоподобия мы получили оценки параметров m_x и оценили таблицы смертности в возрастах от 50 лет отдельно для мужчин и женщин (таблицы 1 и 2)¹.

Таблицы смертности оценивались для однолетних возрастных групп, а в таблицах 1 и 2 мы приводим оценки для возрастов от 50 до 110+ лет. Для оцененных таблиц смертности мы привели данные по столбцам: m_x , q_x , l_x и e_x , где:

m_x – возрастной коэффициент смертности;

q_x – вероятность смерти на интервале x , $x+1$;

l_x – вероятность дожития до возраста x (от 50 лет);

e_x – ожидаемая продолжительность жизни (в годах) для данного возраста.

¹ Подробные данные таблиц смертности, включая оценки r_x из модели Кокса, доступны в формате csv: http://shulgin.ru/files/2018/rllms_lt/lt_rllms_estimates_1994_2014_ssz.csv в формате Excel: http://shulgin.ru/files/2018/rllms_lt/lt_rllms_estimates_1994_2014_ssz.xlsx

Таблица 1. Таблица смертности, оцененная по микроданным РМЭЗ НИУ ВШЭ (волны 5-24), для женщин от 50 лет

Возраст	m_x	q_x	l_x	e_x
50	0,0019	0,0019	1,0000	31,50
55	0,0033	0,0033	0,9882	26,84
60	0,0060	0,0060	0,9672	22,36
65	0,0108	0,0107	0,9307	18,14
70	0,0194	0,0192	0,8684	14,24
75	0,0349	0,0343	0,7667	10,77
80	0,0628	0,0609	0,6128	7,82
85	0,1130	0,1070	0,4095	5,42
90	0,2033	0,1845	0,1982	3,58
95	0,3656	0,3091	0,0534	2,27
100	0,6575	0,4948	0,0049	1,38
105	1,1825	0,7431	0,0001	0,82
110+	2,1266	1,0000	0,0000	0,47

Расчеты авторов на основе данных [РМЭЗ НИУ ВШЭ 2016].

Таблица 2. Таблица смертности, оцененная по микроданным РМЭЗ НИУ ВШЭ (волны 5-24), для мужчин от 50 лет

Возраст	m_x	q_x	l_x	e_x
50	0,0118	0,0118	1,0000	21,17
55	0,0180	0,0179	0,9319	17,53
60	0,0274	0,0271	0,8371	14,22
65	0,0418	0,0409	0,7108	11,28
70	0,0637	0,0617	0,5540	8,74
75	0,0970	0,0925	0,3791	6,62
80	0,1477	0,1376	0,2125	4,89
85	0,2250	0,2023	0,0879	3,53
90	0,3427	0,2926	0,0228	2,50
95	0,5220	0,4140	0,0029	1,74
100	0,7952	0,5690	0,0001	1,19
105	1,2112	0,7544	0,0000	0,81
110+	1,8449	1,0000	0,0000	0,54

Для оценки качества полученных результатов мы провели оценку доверительных интервалов распределения полученных оценок. Оценка параметров модели пропорциональных рисков Кокса выполняется с использованием функции нелинейной оптимизации `optim` из программного пакета R [R Core Team, 2017] и применения алгоритма Нельдера-Мида [Nelder, Mead, 1965] для нахождения оптимума. В оптимуме мы также получаем численные оценки дифференцированной матрицы Гесса². Обратная матрица Гесса является оценкой вариационно-ковариационной матрицы оценок.

Чтобы перевести неопределенность в оцененных параметрах в неопределенность полученных оценок ожидаемой продолжительности жизни мы используем метод моделирования Монте-Карло для генерации множественных коррелированных переменных. Применяя разложение Холецкого к полученной вариационно-ковариационной матрице оценок, мы можем получить нижнюю треугольную матрицу V . Создавая некоррелированные нормально распределенные выборки x и применяя V к x , мы

² Подробнее см. описание работы R функции `optim`
<https://stat.ethz.ch/R-manual/R-devel/library/stats/html/optim.html>

создаем выборку вектора V_x , который обладает ковариационными свойствами оцененных параметров. Используя полученные V_x в качестве m_x , мы оцениваем значения ожидаемой продолжительности жизни. Полученные таким образом различные значения ожидаемой продолжительности жизни мы используем для оценки доверительных интервалов интересующих нас параметров. В данной работе мы приводим оценки 95% доверительных интервалов.

Полученные в таблицах 1 и 2 оценки таблиц смертности характеризуют выборку лонгитюдного обследования РМЭЗ НИУ ВШЭ в старших возрастах на длительном интервале времени – с 1994 по 2015 г. За это время Россия переживала как периоды сокращения ОПЖ, так и периоды быстрого роста. Для сопоставления сравним полученные оценки с данными Human Mortality Database [HMD 2016] (таблица 3).

Таблица 3. Оценки ОПЖ в возрастах от 50 до 75 лет по данными HMD и по оценкам на основе выборки РМЭЗ НИУ ВШЭ (лет)

Возраст	ОПЖ по 1x10-летним таблицам смертности HMD						Оценки ОПЖ по РМЭЗ НИУ ВШЭ (1994-2015 гг.) *	
	1990-1999 гг.		2000-2009 гг.		2010-2014 гг.		Мужчины	Женщины
	Мужчины	Женщины	Мужчины	Женщины	Мужчины	Женщины		
50	19,50	26,99	19,00	27,07	21,66	29,26	21,2 (20,6-21,7)	31,5 (31-32)
55	16,41	22,84	16,13	23,00	18,30	24,99	17,5 (17,1-18)	26,8 (26,4-27,3)
60	13,64	18,90	13,44	19,14	15,28	20,92	14,2 (13,8-14,6)	22,4 (22-22,8)
65	11,15	15,21	11,15	15,48	12,66	17,06	11,3 (10,9-11,6)	18,1 (17,8-18,5)
70	8,99	11,86	9,01	12,08	10,18	13,42	8,7 (8,4-9,1)	14,2 (13,9-14,6)
75	7,03	8,95	7,14	9,09	8,07	10,14	6,6 (6,3-6,9)	10,8 (10,4-11,1)
80	5,28	6,49	5,53	6,64	6,27	7,38	4,9 (4,6-5,2)	7,8 (7,5-8,1)

Примечания: * в скобках приведены 95% доверительные интервалы полученных оценок.

Из таблицы 3 видно, что в целом оценки ОПЖ для мужчин, полученные по выборке РМЭЗ НИУ ВШЭ, оказываются сопоставимыми (с учетом динамики оценок ОПЖ с 1994 по 2015 гг.) с оценками, полученными на общестрановой статистике. Для женщин оценки ОПЖ по выборке РМЭЗ НИУ ВШЭ оказываются несколько выше, чем оценки по общестрановой статистике, представленные в базе данных *Human Mortality Database*.

Для анализа влияния уровня образования на модель смертности мы оценили таблицы смертности для лиц с различной продолжительностью обучения. В качестве порогового значения была выбрана продолжительность обучения в 10 лет. К группе лиц с высоким образовательным статусом мы отнесли тех, у кого длительность обучения превышает 10 лет³. Как правило, представители этой группы имеют законченное высшее или среднее специальное образование. К группе с низким образовательным статусом мы отнесли лиц с продолжительностью обучения 10 и менее лет.

³ Для классификации мы использовали следующие категории: «есть диплом о высшем образовании», «аспирантура и т.п. с дипломом», «аспирантура и т.п. без диплома», «10 и более классов школы и техникум без диплома», «техникум с дипломом».

Для оценки влияния образовательного статуса мы оценивали модель пропорционального риска [Cox 1972], в которой базовый уровень риска $\lambda_0(t)$ описывается функцией Гомперца, а дополнительными объясняющими переменными являются возраст и образовательный статус, которые и определяли пропорциональный (относительно базового уровня) риск.

С использованием оценок максимального правдоподобия (для мужчин и женщин оценивались свои модели) мы получили оценки параметров m_x и для каждого образовательного статуса оценили таблицы смертности в возрастах от 50 лет отдельно для мужчин и женщин (таблицы 4-7).

Таблица 4. Таблица смертности, оцененная по микроданным РМЭЗ НИУ ВШЭ (волны 5-24), для мужчин от 50 лет с высоким образовательным статусом

Возраст	m_x	q_x	l_x	e_x
50	0,0102	0,0102	1,0000	22,80
55	0,0154	0,0153	0,9412	19,06
60	0,0233	0,0230	0,8589	15,64
65	0,0351	0,0345	0,7481	12,57
70	0,0530	0,0516	0,6074	9,88
75	0,0799	0,0769	0,4435	7,59
80	0,1206	0,1138	0,2759	5,71
85	0,1820	0,1669	0,1347	4,19
90	0,2747	0,2415	0,0455	3,02
95	0,4146	0,3434	0,0088	2,13
100	0,6256	0,4765	0,0007	1,48
105	0,9440	0,6413	0,0000	1,02
110+	1,4245	1,0000	0,0000	0,70

Источник: расчеты авторов на данных [РМЭЗ НИУ ВШЭ 2016].

Таблица 5. Таблица смертности, оцененная по микроданным РМЭЗ НИУ ВШЭ (волны 5-24), для мужчин от 50 лет с низким образовательным статусом

Возраст	m_x	q_x	l_x	e_x
50	0,0141	0,0140	1,0000	19,85
55	0,0213	0,0210	0,9197	16,35
60	0,0321	0,0316	0,8107	13,20
65	0,0484	0,0473	0,6700	10,43
70	0,0731	0,0705	0,5026	8,06
75	0,1103	0,1045	0,3256	6,08
80	0,1665	0,1537	0,1690	4,49
85	0,2512	0,2232	0,0627	3,25
90	0,3791	0,3187	0,0140	2,30
95	0,5720	0,4448	0,0014	1,61
100	0,8632	0,6029	0,0000	1,11
105	1,3026	0,7888	0,0000	0,75
110+	1,9656	1,0000	0,0000	0,51

Источник: расчеты авторов на данных [РМЭЗ НИУ ВШЭ 2016].

Таблица 6. Таблица смертности, оцененная по микроданным РМЭЗ НИУ ВШЭ (волны 5-24), для женщин от 50 лет с высоким образовательным статусом

Возраст	m_x	q_x	l_x	e_x
50	0,0015	0,0015	1,0000	34,45
55	0,0027	0,0027	0,9904	29,76
60	0,0046	0,0046	0,9739	25,22
65	0,0081	0,0080	0,9458	20,89
70	0,0141	0,0140	0,8988	16,84
75	0,0245	0,0242	0,8222	13,16
80	0,0428	0,0419	0,7040	9,92
85	0,0746	0,0719	0,5370	7,19
90	0,1301	0,1222	0,3349	5,00
95	0,2269	0,2038	0,1468	3,34
100	0,3957	0,3303	0,0346	2,14
105	0,6900	0,5130	0,0027	1,33
110+	1,2031	1,0000	0,0000	0,83

Источник: расчеты авторов на данных [РМЭЗ НИУ ВШЭ 2016].

Таблица 7. Таблица смертности, оцененная по микроданным РМЭЗ НИУ ВШЭ (волны 5-24), для женщин от 50 лет с низким образовательным статусом

Возраст	m_x	q_x	l_x	e_x
50	0,0026	0,0026	1,0000	30,06
55	0,0045	0,0045	0,9839	25,50
60	0,0078	0,0078	0,9565	21,16
65	0,0136	0,0135	0,9105	17,09
70	0,0237	0,0234	0,8356	13,38
75	0,0413	0,0405	0,7194	10,11
80	0,0720	0,0695	0,5540	7,35
85	0,1256	0,1182	0,3512	5,12
90	0,2190	0,1974	0,1585	3,43
95	0,3819	0,3206	0,0393	2,21
100	0,6658	0,4995	0,0033	1,37
105	1,1610	0,7346	0,0000	0,83
110+	2,0245	1,0000	0,0000	0,49

Источник: расчеты авторов на данных [РМЭЗ НИУ ВШЭ 2016].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Оценки таблиц смертности, проведенные по выборке РМЭЗ НИУ ВШЭ в интервале с 1994 по 2015 г., подтверждают существующие данные о том, что образовательный статус влияет на модель смертности и ожидаемую продолжительность жизни. Предыдущие исследования показывают, что значительные различия в ОПЖ в зависимости от образовательного статуса возникают в трудоспособных возрастах и во многом связаны с внешними причинами смерти (насильственными смертями, потреблением алкоголя и т.п.). Как видно из таблиц 8 и 9, в старших возрастах остается значительная разница в ОПЖ в зависимости от образовательного статуса.

Таблица 8. Различия в ОПЖ мужчин с высоким и низким образовательным статусом (лет)

Возраст	ОПЖ в целом	ОПЖ с высоким образовательным статусом	ОПЖ с низким образовательным статусом	Разница в ОПЖ между высоким и низким
50	21,2 (20,6-21,7)	22,8 (22-23,6)	19,9 (19,2-20,5)	3,0 (1,9-4,1)
55	17,5 (17,1-18)	19,1 (18,3-19,8)	16,3 (15,8-16,9)	2,7 (1,7-3,7)
60	14,2 (13,8-14,6)	15,6 (15-16,4)	13,2 (12,7-13,7)	2,4 (1,6-3,3)
65	11,3 (10,9-11,6)	12,6 (12-13,2)	10,4 (10-10,8)	2,1 (1,4-2,9)
70	8,7 (8,4-9,1)	9,9 (9,3-10,5)	8,1 (7,6-8,4)	1,8 (1,2-2,5)
75	6,6 (6,3-6,9)	7,6 (7,1-8,2)	6,1 (5,7-6,4)	1,5 (1-2,1)
80	4,9 (4,6-5,2)	5,7 (5,2-6,2)	4,5 (4,2-4,8)	1,2 (0,8-1,7)

Таблица 9. Различия в ОПЖ женщин с высоким и низким образовательным статусом (лет)

Возраст	ОПЖ целом	ОПЖ с высоким образовательным статусом	ОПЖ с низким образовательным статусом	Разница в ОПЖ между высоким и низким
50	31,5 (31-32)	34,5 (33,4-35,6)	30,1 (29,4-30,7)	4,4 (3,1-5,8)
55	26,8 (26,4-27,3)	29,8 (28,7-30,9)	25,5 (24,9-26,1)	4,3 (3-5,6)
60	22,4 (22-22,8)	25,2 (24,2-26,3)	21,2 (20,6-21,7)	4,1 (2,9-5,3)
65	18,1 (17,8-18,5)	20,9 (19,9-21,9)	17,1 (16,6-17,6)	3,8 (2,7-5)
70	14,2 (13,9-14,6)	16,8 (15,9-17,8)	13,4 (13-13,8)	3,5 (2,4-4,5)
75	10,8 (10,4-11,1)	13,2 (12,3-14,1)	10,1 (9,7-10,5)	3,1 (2,1-4)
80	7,8 (7,5-8,1)	9,9 (9,1-10,8)	7,4 (7-7,7)	2,6 (1,8-3,4)

В возрасте 50 лет ожидаемая продолжительность жизни мужчин с высоким образовательным статусом оказывается на три года выше, чем для мужчин с низким образовательным статусом. Для женщин эти различия ещё более значимы: в возрасте 50 лет ОПЖ для женщин с высоким образовательным статусом оказывается выше на 4,4 года, чем для женщин с низким образовательным статусом.

ЛИТЕРАТУРА

Население России 2003-2004. Одиннадцатый-двенадцатый ежегодный демографический доклад / Под ред. Вишневого А.Г. М.: "Наука", 2006.

РМЭЗ НИУ ВШЭ (2016). Российский мониторинг экономического положения и здоровья населения НИУ ВШЭ (RLMS-HSE), проводимый Национальным исследовательским университетом "Высшая школа экономики" и ООО «Демоскоп» при участии Центра народонаселения Университета Северной Каролины в Чапел Хилле и Института социологии РАН. URL: <http://www.cpc.unc.edu/projects/rlms/>; <http://www.hse.ru/rlms> (данные загружены 05.09.2016).

Росстат (2017). Ожидаемая продолжительность жизни при рождении. М.: Федеральная служба государственной статистики. URL: http://www.gks.ru/free_doc/new_site/population/demo/demo26.xlsx (данные загружены 25.09.2017).

Andreev E., R. Hoffmann, E. Carlson, V. Shkolnikov, T. L. Kharkova (2009). Concentration of working-age male mortality among manual workers in urban Latvia and Russia, 1970–1989 // *European societies*. 11(1): 161-185.

- Behm H. (1980). Socio-economic determinants of mortality in Latin America // *Population bulletin*. 13: 1-15.
- Bessudnov A., M. McKee, D. Stuckler (2011). Inequalities in male mortality by occupational class, perceived status and education in Russia, 1994–2006 // *The European journal of public health*. 22(3): 332-337.
- Caldwell J. C. (1979). Education as a factor in mortality decline an examination of Nigerian data // *Population studies*. 33(3): 395-413.
- Cornia G. A., R. Panicià (2000). *The Mortality Crisis in Transitional Economies*. Oxford: Oxford University Press. 480 p.
- Cox D. (1972). Regression Models and Life-Tables // *Journal of the Royal Statistical Society, Series B*. 34 (2): 187–220.
- Gompertz B. (1825). On the nature of the function expressive of the law of human mortality, and on a new mode of determining the value of life contingencies // *Philosophical Transactions of the Royal Society of London*. 115: 513-583.
- HMD (2017). *The Human Mortality Database*. University of California, Berkeley (USA), and Max Planck Institute for Demographic Research (Germany). URL: <http://www.mortality.org/>; <http://www.humanmortality.de/> (downloaded 20.09.2017).
- Kitagawa E. M., P. M. Hauser (1973). *Differential mortality in the United States: a study in socioeconomic epidemiology*. Cambridge, MA: Harvard University Press. 255 p.
- Leinsalu M., I. Stirbu, D. Vågerö, R. Kalédienè, K. Kovács, B. Wojtyniak, W. Wroblewska, J.P. Mackenbach, A.E. Kunst (2008). Educational inequalities in mortality in four Eastern European countries: divergence in trends during the post-communist transition from 1990 to 2000 // *International Journal of Epidemiology*. 38(2): 512-525.
- Lleras-Muney A. (2005). The relationship between education and adult mortality in the United States // *The Review of Economic Studies*. 72(1): 189-221.
- Luo Y., Z. Zhang, D. Gu (2015). Education and mortality among older adults in China // *Social Science & Medicine*. 127: 134-142.
- Mackenbach J. P., A. E. Kunst, A. E. Cavelaars, F. Groenhof, J. J. Geurts, EU Working Group on Socioeconomic Inequalities in Health (1997). Socioeconomic inequalities in morbidity and mortality in Western Europe // *The Lancet*. 349 (9066): 1655-1659.
- Meara E. R., S. Richards, D. M. Cutler (2008). The gap gets bigger: changes in mortality and life expectancy, by education, 1981–2000 // *Health Affairs*. 27(2): 350-360.
- Murphy M., M. Bobak, A. Nicholson, R. Rose, M. Marmot (2006). The widening gap in mortality by educational level in the Russian Federation, 1980–2001 // *American Journal of Public Health*. 96(7): 1293-1299.
- Nelder, J. A. and Mead, R. (1965) A simplex algorithm for function minimization // *Computer Journal* 7, 308–313.
- Preston S.H., I.T. Elo (1995). Are educational differentials in adult mortality increasing in the United States? // *Journal of Aging and Health*. 7(4): 476–496.
- R Core Team (2017). *R: A language and environment for statistical computing*. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. URL <https://www.R-project.org/>.

- RLMS-HSE (2016). Russian Longitudinal Monitoring Survey – Higher School of Economics. URL: <http://www.cpc.unc.edu/projects/rlms/>; <http://www.hse.ru/rlms> (data downloaded on 05.09.2016).
- Rosstat (2017). Life expectancy at birth. Moscow: Russian Federation Federal State Statistics Service. URL: http://www.gks.ru/free_doc/new_site/population/demo/demo26.xlsx (data downloaded on 25.09.2017).
- Shklovskii B. I. (2005). A simple derivation of the Gompertz law for human mortality // *Theory in Biosciences*. 123(4): 431-433.
- Shkolnikov V. M., D. A. Leon, S. Adamets, E. Andreev, A. Deev (1998). Educational level and adult mortality in Russia: an analysis of routine data 1979 to 1994 // *Social Science & Medicine*. 47(3): 357-369.
- Shkolnikov V. M., E. M. Andreev, D. Jasilionis, M. Leinsalu, O.I. Antonova, M. McKee (2006). The changing relation between education and life expectancy in central and eastern Europe in the 1990s // *Journal of Epidemiology & Community Health*. 60(10): 875-881.
- Shkolnikov V., F. Meslé, J. Vallin (1996). Health crisis in Russia // *Population: an English selection*. 8: 123-190.
- Todd M. A., V. M. Shkolnikov, N. Goldman (2016). Why are well-educated Muscovites more likely to survive? Understanding the biological pathways // *Social Science & Medicine*. 157: 138-147.

LIFE EXPECTANCY OF ELDERLY IN RUSSIA DEPENDING ON EDUCATIONAL STATUS

SERGEY SHULGIN, JULIA ZINKINA, SERGEI SCHERBOV

Russia is currently experiencing an increase in the proportion of the population belonging to senior age cohorts. This process is paralleled by changes in the educational structure, as comparatively more educated groups enter senior ages. In this paper we analyze the differences in mortality and life expectancy depending on the level of education for Russians aged 50 and older. We estimate life tables for people at these ages. Our estimates are based on the RLMS-HSE longitudinal survey for the period from 1994 to 2015. We take into account all the waves of the survey from the 5th to the 24th. Life tables are estimated separately for men and women. Apart from general life tables for each sex, we also estimate life tables for people with low educational status and high educational status (also segregated by sex). People with 10 years or less of education are considered to have low educational status, while those with more than 10 years of education are regarded as having high educational status. Our calculations reveal that at the age of 50, men with high educational status have life expectancy values 3 years higher than their counterparts with low educational status. As for women, at the same age of 50, those with high educational status have life expectancy values 4.4 years higher than their counterparts with low educational status. Our results reveal that a remarkable difference still persists in life expectancy values depending on the highest level of education achieved.

Key words: life expectancy, life tables, Cox proportional hazard model, educational status, population aging, Russia.

SERGEY SHULGIN (sergey@shulgin.ru), RUSSIAN PRESIDENTIAL ACADEMY OF NATIONAL ECONOMY AND PUBLIC ADMINISTRATION (RANEPA), RUSSIA.

JULIA ZINKINA, LOMONOSOV MOSCOW STATE UNIVERSITY, RUSSIAN PRESIDENTIAL ACADEMY OF NATIONAL ECONOMY AND PUBLIC ADMINISTRATION (RANEPA), RUSSIA.

SERGEI SCHERBOV, INTERNATIONAL INSTITUTE FOR APPLIED SYSTEMS ANALYSIS (IIASA), AUSTRIA.

THIS RESEARCH HAS BEEN SUPPORTED BY THE RUSSIAN SCIENCE FOUNDATION, PROJECT NO 17-78-20096.

DATE RECEIVED: JANUARY 2018.

REFERENCES

- Andreev E., R. Hoffmann, E. Carlson, V. Shkolnikov, T. L. Kharkova (2009). Concentration of working-age male mortality among manual workers in urban Latvia and Russia, 1970–1989 // *European societies*. 11(1): 161-185.
- Behm H. (1980). Socio-economic determinants of mortality in Latin America // *Population bulletin*. 13: 1-15.
- Bessudnov A., M. McKee, D. Stuckler (2011). Inequalities in male mortality by occupational class, perceived status and education in Russia, 1994–2006 // *The European journal of public health*. 22(3): 332-337.
- Caldwell J. C. (1979). Education as a factor in mortality decline an examination of Nigerian data // *Population studies*. 33(3): 395-413.
- Cornia G. A., R. Panicià (2000). *The Mortality Crisis in Transitional Economies*. Oxford: Oxford University Press. 480 p.

- Cox D. (1972). Regression models and life-tables // *Journal of the Royal Statistical Society, Series B.* 34 (2): 187–220.
- Gompertz B. (1825). On the nature of the function expressive of the law of human mortality, and on a new mode of determining the value of life contingencies // *Philosophical Transactions of the Royal Society of London.* 115: 513-583.
- HMD (2017). The Human Mortality Database. University of California, Berkeley (USA), and Max Planck Institute for Demographic Research (Germany). URL: <http://www.mortality.org/>; <http://www.humanmortality.de/> (downloaded: 20.09.2017).
- Kitagawa E. M., P. M. Hauser (1973). *Differential mortality in the United States: a study in socioeconomic epidemiology.* Cambridge, MA: Harvard University Press. 255 p.
- Leinsalu M., I. Stirbu, D. Vågerö, R. Kalédienè, K. Kovács, B. Wojtyniak, W. Wroblewska, J.P. Mackenbach, A.E. Kunst (2008). Educational inequalities in mortality in four Eastern European countries: divergence in trends during the post-communist transition from 1990 to 2000 // *International Journal of Epidemiology.* 38(2): 512-525.
- Lleras-Muney A. (2005). The relationship between education and adult mortality in the United States // *The Review of Economic Studies.* 72(1): 189-221.
- Luo Y., Z. Zhang, D. Gu (2015). Education and mortality among older adults in China // *Social Science & Medicine.* 127: 134-142.
- Mackenbach J. P., A. E. Kunst, A. E. Cavelaars, F. Groenhof, J. J. Geurts, EU Working Group on Socioeconomic Inequalities in Health (1997). Socioeconomic inequalities in morbidity and mortality in Western Europe // *The Lancet.* 349 (9066): 1655-1659.
- Meara E. R., S. Richards, D. M. Cutler (2008). The gap gets bigger: changes in mortality and life expectancy, by education, 1981–2000 // *Health Affairs.* 27(2): 350-360.
- Murphy M., M. Bobak, A. Nicholson, R. Rose, M. Marmot (2006). The widening gap in mortality by educational level in the Russian Federation, 1980–2001 // *American Journal of Public Health.* 96(7): 1293-1299.
- Nelder, J. A. and Mead, R. (1965) A simplex algorithm for function minimization // *Computer Journal* 7, 308–313.
- R Core Team (2017). R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. URL <https://www.R-project.org/>.
- RLMS-HSE (2016). Russia Longitudinal Monitoring survey, conducted by National Research University Higher School of Economics and OOO “Demoscope” together with Carolina Population Center, University of North Carolina at Chapel Hill and the Institute of Sociology of the Federal Center of Theoretical and Applied Sociology of the Russian Academy of Sciences. URL: <http://www.cpc.unc.edu/projects/rlms-hse>, <http://www.hse.ru/org/hse/rlms> (accessed 05.09.2016).
- Population of Russia [Naseleniye Rossii] 2003-2004 (2006). Eleventh to twelfth annual demographic report [Odinnadtsatyy-dvenadtsatyy yezhegodnyy demograficheskiy doklad] / A.G. Vishnevsky, ed. Moscow: Nauka.
- Rosstat (2017). Life expectancy at birth [Ozhidayemaya prodolzhitel'nost' zhizni pri rozhdenii]. Moscow: Federal State Statistics Service [Federal'naya sluzhba gosudarstvennoy statistiki]. URL: http://www.gks.ru/free_doc/new_site/population/demo/demo26.xlsx (accessed 25.09.2017).

- Preston S.H., I.T. Elo (1995). Are educational differentials in adult mortality increasing in the United States? // *Journal of Aging and Health*. 7(4): 476–496.
- Shklovskii B. I. (2005). A simple derivation of the Gompertz law for human mortality // *Theory in Biosciences*. 123(4): 431-433.
- Shkolnikov V. M., D. A. Leon, S. Adamets, E. Andreev, A. Deev (1998). Educational level and adult mortality in Russia: an analysis of routine data 1979 to 1994 // *Social Science & Medicine*. 47(3): 357-369.
- Shkolnikov V. M., E. M. Andreev, D. Jasilionis, M. Leinsalu, O.I. Antonova, M. McKee (2006). The changing relation between education and life expectancy in central and eastern Europe in the 1990s // *Journal of Epidemiology & Community Health*. 60 (10): 875-881.
- Shkolnikov V., F. Meslé, J. Vallin (1996). Health crisis in Russia // *Population: an English selection*. 8: 123-190.
- Todd M. A., V. M. Shkolnikov, N. Goldman (2016). Why are well-educated Muscovites more likely to survive? Understanding the biological pathways // *Social Science & Medicine*. 157: 138-147.

ГЛОБАЛЬНАЯ ДЕМОГРАФИЧЕСКАЯ ТЕОРИЯ

АНДРЕЙ ПОДЛАЗОВ

Работа посвящена построению математической теории глобального демографического процесса, охватывающей как стадию демографического роста, так и стадию демографического перехода.

*На протяжении почти всей истории вида *Homo sapiens* его численность росла в режиме с обострением. Однако в последние десятилетия рост начал замедляться и наметилась тенденция к стабилизации населения мира. Количественное описание нашей популяционной динамики, объяснение ее фундаментальных отличий от популяционной динамики других видов и глобальный демографический прогноз являются первоочередными задачами теоретической демографии. Для их решения в работе введено понятие о жизнеспасающих технологиях, развитие которых трактуется как двигатель истории, и сформулирован принцип технологического императива, прямо привязывающий число живущих людей к технологическому уровню.*

Жизнеспасающие технологии создаются в ходе повседневной деятельности людей на основе уже имеющихся технологий. Их совершенствование, с одной стороны, сокращает смертность, изменение коэффициента которой и определяет уровень технологического развития, а с другой – увеличивает число востребованных технологиями людей, обеспечивая ускоряющийся демографический рост. Однако ограниченность снизу коэффициента смертности создает естественный предел и численности населения, обуславливая демографический переход, который с биологической точки зрения является кризисом.

Одновременно с приближением технологического уровня к предельному значению происходит перестройка возрастной структуры населения. Формальный учет этих двух факторов позволяет построить феноменологическую модель демографического перехода. Для определения ее параметров разработана методика обработки демографических данных, относящихся к стадии роста. Предложенная модель показала много лучшее согласие с реальностью, чем классические модели глобальной демографии.

Ключевым следствием модели демографического перехода оказывается увеличение в его результате технологической ниши человечества – отношения его численности к уровню жизнеспасающих технологий. На фоне роста доли взрослых в популяции это чревато неустойчивостями развития, в результате которых демографическая стабилизация может смениться сокращением мирового населения.

Ключевые слова: теоретическая демография, глобальная демография, гиперболический закон, режимы с обострением, демографический императив, технологический императив, жизнеспасающие технологии, технологическая ниша, демографический переход, пределы роста, возрастная пирамида.

ВВЕДЕНИЕ

Если предметом изучения традиционной демографии являются состав и движение населения, взятые в географическом, этническом, конфессиональном, социальном, профессиональном и иных разрезах, то глобальная демография имеет дело не с территориями или группами, а исследует демографическую динамику всего человечества как целостной системы.

Андрей Викторович Подлазов (Tiger@Keldysh.ru), Институт прикладной математики им. М.В. Келдыша РАН, Россия.

Статья поступила в редакцию в мае 2017 г.

Работа выполнена при поддержке РФФИ (проект №15-01-07944-А) и РГНФ (проект №15-03-00404-А).

Сложность предмета рассмотрения предполагает максимальное огрубление, связанное с отказом от учета возрастной, пространственной, социальной, культурной и так далее структуры населения. В простейшем случае внимание сосредоточивается на одной единственной количественной характеристике – *населении мира n* , что дает существенное упрощение за счет исключения из анализа миграционных процессов. Цель глобальной демографии состоит в качественном и количественном описании изменения численности человечества, выявлении определяющих ее механизмов и построении соответствующих математических моделей.

Принципиальной особенностью глобального демографического процесса является то, что на протяжении большей части истории он шел с ускорением (с 1960 по 2000 г. народонаселение удвоилось, на что потребовалось всего 40 лет, однако предыдущее удвоение заняло 65 лет, перед ним – 140, до того – 400, а еще раньше – 1000), которое лишь недавно сменилось замедлением. Ускоряющийся характер роста выражается в том, что со временем увеличивается не только численность населения, но также его *годовой прирост* (производная) и даже *темпы прироста* (логарифмическая производная), графики которых представлены на рисунке 1. Переход от ускорения к замедлению породил представление о демографическом взрыве – концентрации радикальных популяционных изменений на узком временном интервале.

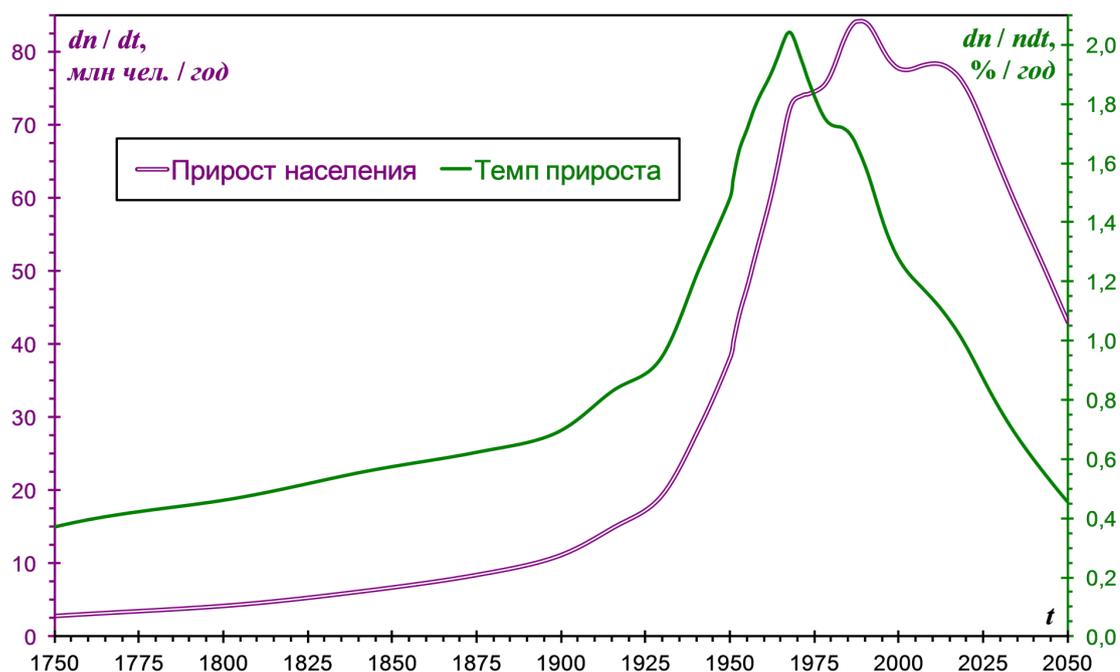


Рисунок 1. Демографический взрыв (сглаженные данные)

Примечание: Изменение народонаселения подвержено флуктуациям, которые ранее могли приводить даже к его кратковременному снижению. Однако благодаря ускорению демографического роста кривые уверенно поднимаются над нулевой отметкой начиная с XVII века.

Максимальный годовой прирост населения в 88 млн человек имел место в 1989 г., а годовой темпы прироста достиг пика в 2,2% в 1963 г.

Источник: По данным [Kremer 1993; Total midyear population].

Рассмотрения рисунке 1 на качественном уровне достаточно, чтобы сформулировать ключевые вопросы, на которые должна ответить глобальная демографическая теория:

1. Почему численность вида *Homo sapiens* вообще растет, тогда как численность любых иных видов, занимающих некоторую экологическую нишу, остается в среднем постоянной?
2. Почему темп прироста народонаселения увеличивался, тогда как даже вид, осваивающий новую экологическую нишу, характеризуется постоянным темпом прироста своей численности?
3. Почему в настоящее время происходит падение скорости роста человечества?
4. Каковы перспективы демографического развития?

Первой попыткой дать ответы на эти вопросы стала феноменологическая модель роста человечества, предложенная С.П. Капицей [Капица и др. 1997; Капица 1999], опирающаяся на сформулированный им принцип *демографического императива*. Если *популяционный принцип*, выдвинутый Т. Мальтусом, связывал рост населения с доступными *ресурсами*, то согласно принципу демографического императива рост населения определяется *развитием*, т.е. внутренними свойствами системы, а не внешними факторами. Такая точка зрения более чем уместна при рассмотрении демографической динамики всего человечества.

В рамках модели С.П. Капицы развитие связывается с гипотетическим *информационным взаимодействием*, интенсивность которого пропорциональна числу парных отношений между людьми. К сожалению, механизм, посредством которого информационное взаимодействие между людьми обуславливает рост их количества, остался неясен. Другой трудностью этой гипотезы оказывается невозможность объяснить происходящее ныне замедление роста населения, по мере увеличения численности которого информационное взаимодействие должно только усиливаться. Этой проблемы не решает даже учет эффектов запаздывания, не способных отменить уже возникшее информационное взаимодействие.

В настоящей работе предлагается другой подход, основанный на представлении о жизнеспасающих технологиях и принципе технологического императива, что позволяет непротиворечиво объяснить наблюдаемые явления и построить для них математическую модель.

Начнем с перехода от качественного описания роста к количественному. На рисунке 2 представлена аппроксимация зависимости численности населения от времени формулой:

$$n(t) = C / \Delta t, \quad \Delta t = t_f - t, \quad (1)$$

где $C \approx 200$ млрд чел. · год, а момент обострения t_f приходится на 2025 г.

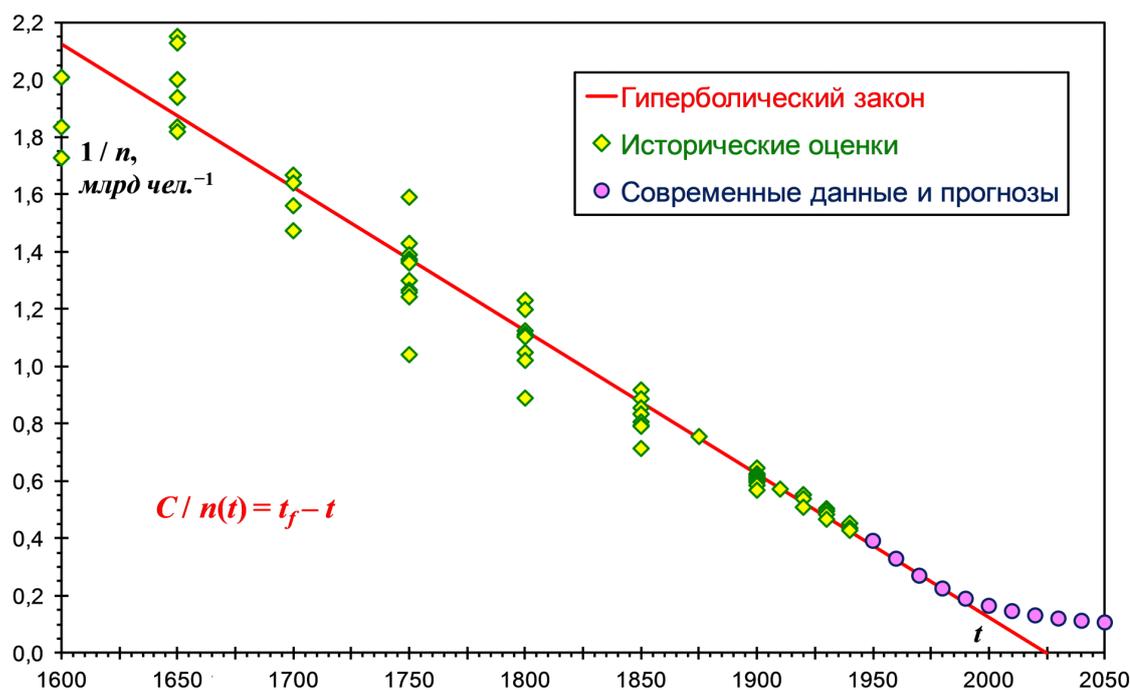


Рисунок 2. Гиперболический рост

Примечание: Данные по населению за 1600–1960 гг. приведены с обратным представлением по оси ординат. Прямая в таких координатах соответствует формуле (1), а пересечение ее продолжения с осью абсцисс определяет момент обострения.

Источники: По данным [Kremer 1993; Total midyear population].

Зависимость вида (1) была впервые обнаружена в 1960 г. [Foerster et al. 1960]. Вскоре после открытия она перестала выполняться, что неудивительно, так как эта формула, становящаяся абсурдной при приближении t к t_f , очевидно не может быть экстраполирована в будущее. Однако, как можно видеть из рисунка 3, ее экстраполяция в прошлое по крайней мере до 1,6 млн лет назад находится в удовлетворительном согласии с демографическими данными, дополненными оценками антропологов и палеодемографов.

Иными словами, закон роста (1) выполнялся от нижнего палеолита до возникновения постиндустриального общества. Этот длительный период развития будем называть *фазой роста* в противоположность происходящему в настоящее время глобальному демографическому переходу, связанному со сменой типа воспроизводства населения. В результате демографического перехода происходит замедление роста населения относительно закона (1) с тенденцией к стабилизации численности.

Именно применимость гиперболического закона на протяжении практически всей истории человека как вида представляется важнейшим обоснованием принципа демографического императива. Общий механизм роста не может быть обусловлен действием сравнительно недавно возникших факторов, связанных с экономикой или культурой.

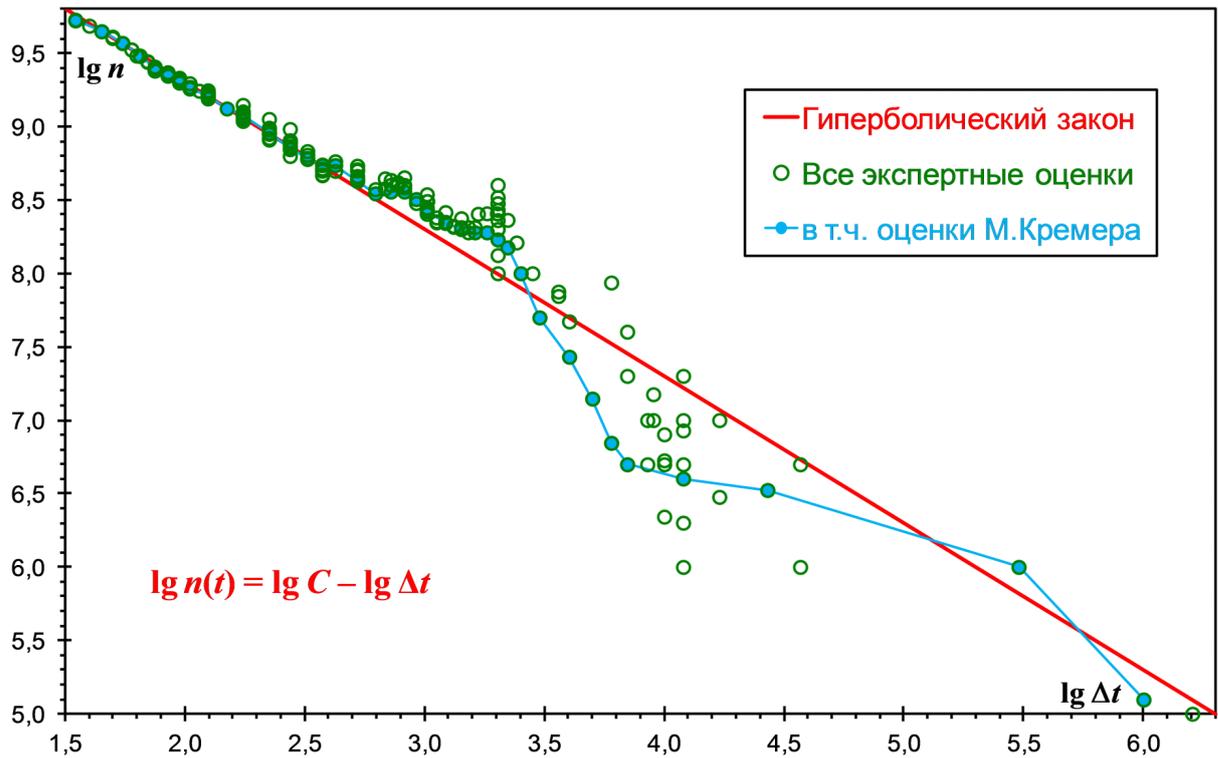


Рисунок 3. Экстраполяция гиперболического закона в прошлое

Примечание: Прямая соответствует формуле (1). Заметные отклонения точек от нее соответствуют ледниковому периоду (вниз) и римскому и средневековому климатическим оптимумам (вверх).

Отдельно отмечены данные из работы [Kremer 1993], образующие временной ряд. Значения остальных точек взяты из источников [Капица и др. 1997; Капица 1999; Cohen 1995; Historical estimates...] и, будучи получены разными методами, не допускают какой-либо обработки.

Закону (1) соответствует автономное дифференциальное уравнение:

$$\dot{n} = n^2 / C, \tag{2}$$

которое само по себе косвенно подтверждает принципиальную возможность экстраполяции в прошлое, позволяя оценить условия и момент начала антропогенеза. Это событие отмечено минимально возможным значением прироста населения, равным одному человеку за одно поколение. Приняв время смены поколений $\tau \approx 20 \text{ лет}$, получаем исходную численность популяции:

$$n_0 = \sqrt{1/\tau \cdot C} \approx 100 \text{ тыс.чел.} \tag{3}$$

и момент начала роста $t_0 = C/n_0 \approx -2 \text{ млн лет}$, находящиеся в удовлетворительном согласии с антропологическими данными [Капица 1999].

МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ДЕМОГРАФИЧЕСКОГО РОСТА

Компоненты естественного движения населения

Поскольку для мира в целом отсутствует внешняя миграция, его население меняется только за счет рождаемости и смертности. Рассмотрим особенности этих компонент по отдельности.

Рождаемость

На заре антропогенеза процессы рождения и смерти людей в среднем уравнивали друг друга. Но далее между ними возник зазор, который до недавнего времени только расширялся, обеспечивая ускоряющийся рост популяции. Принципиально, что зазор не мог появиться вследствие увеличения рождаемости, так как ее уровень обыкновенно занижен по сравнению с предельными репродуктивными возможностями человека.

В процессе своего развития человечество выработало множество социокультурных *ограничителей рождаемости*: религиозную регламентацию сексуальных отношений, установление возраста совершеннолетия, необходимость дать приданное за невестой или уплатить за нее калым, многоженство, эмансипация женщин, сексуальная революция и др. Действие этих ограничителей позволяет избежать колебаний численности, вызванных эффектами запаздывания. Такие колебания наблюдаются в популяциях многих видов животных. Чрезмерное размножение в благоприятной обстановке впоследствии приводит к перенаселенности, обострению внутривидовой конкуренции и резкому подъему смертности. Люди способны демпфировать подобные колебания, не допуская слишком быстрого роста своей численности. И наоборот, если произошло внезапное сокращение народонаселения, вызванное форс-мажорными обстоятельствами (стихийные бедствия, войны, эпидемии), его можно быстро восстановить, временно отбросив ограничения и подняв рождаемость до естественного уровня.

Таким образом, нет оснований полагать, что рождаемость может систематически увеличиваться. Вместе с тем нет и причин, по которым до начала демографического перехода она могла бы уменьшаться. Поэтому мы будем считать ее уровень неизменным в фазе демографического роста и снижающимся во время демографического перехода.

Сформулированная модель изменения рождаемости не вполне реалистична, поскольку кроме ее социокультурных ограничителей, лишь возникавших по мере развития человечества, существовали и биологические ограничители, снимавшиеся по мере развития. Наиболее значимыми из них были длительное грудное вскармливание, характерное для кочевого образа жизни, и высокая смертность молодых женщин, не позволявшая им полностью реализовать репродуктивную программу. Снятие подобных ограничителей происходило в сравнительно узком промежутке времени. Поскольку отдельный учет краткосрочных событий в модели, описывающий длительный процесс, нецелесообразен, мы будем формально интерпретировать действие биологических ограничителей как фактор смертности, а их снятие – как ее уменьшение. Такое усложнение интерпретации биологических ограничителей рождаемости позволяет получить более простое описание ее динамики.

Смертность

Исключение рождаемости из числа факторов, обуславливающих рост народонаселения, заставляет предположить, что он связан со снижением смертности. Нелинейный вид правой части уравнения (2) свидетельствует о том, что мы имеем дело с *коллективным эффектом*. И в самом деле, выживать в одиночку обычно сложнее, чем в коллективе, члены которого могут помогать друг другу. Поэтому основным фактором, сокращающим смертность, является взаимопомощь, т.е. форма коллективного поведения, повышающая шансы на выживание каждой отдельной особи.

В математической экологии увеличение индивидуальной приспособленности по мере роста численности или плотности популяции известно как эффект Олли [Courchamp et al. 2008]. Он может быть связан как с чисто биологическими факторами (повышение генетического разнообразия, облегчение поиска половых партнеров, улучшение условий окружающей среды), так и с собственно коллективным поведением. В популяциях животных оно выражается главным образом в стайной охоте и миграции, совместной защите от хищников и заботе о потомстве. Для человека спектр форм взаимопомощи становится много шире, пополняясь передачей накопленного опыта от стариков к молодым, преобразованием неосвоенных территорий, обменом товарами и знаниями, а также возможностью профессиональной специализации и разделения социальных функций членов популяции. Люди в отличие от животных не ограничены инстинктивными схемами коллективного поведения и вырабатывают гибкие формы взаимопомощи, эффективно использующие имеющуюся численность.

Рассмотрим для примера ситуацию встречи человека с крупным хищником. Если человек один, то он, скорее всего, просто будет съеден. Однако если людей десятков, то часть из них разбежится и уцелеет, в то время как сотня уже сумеет отбиться. Для тысячи человек не составит труда организовать охрану своего поселения, а для десяти тысяч – сформировать отряды для охоты на зверя. Сто тысяч человек изведут всех его собратьев в округе, а если и не всех, то, дойдя количеством до миллиона, переловят оставшихся для зоопарка... Иными словами, в зависимости от количества людей меняется их реакция на конкретную опасность и относительный уровень потерь от нее. Будь человек животным, описанная цепочка оборвалась бы где-то на десятке–сотне особей, а так ее легко можно продолжить и далее вплоть до борьбы за сохранение хищника как вымирающего вида.

В то время как формы коллективного поведения, доступные животным, предполагают конкретный перечень действий, для каждого из которых имеется оптимальный размер популяции, взаимопомощь людей тем эффективнее, чем их больше. Человек разумен, вследствие чего способен расширять спектр видов взаимопомощи, адаптируя их к новым ситуациям и сокращая смертность по мере роста своей численности. В этом заключается принципиальное отличие человека от животных, которое можно рассматривать как *определение разума на уровне вида*. Единственная задача любого биологического вида – преумножать свою численность. И человек справляется с этой задачей качественно лучше животных.

Увеличение количества людей обусловлено тем, что остаются живы те, кто умер бы, не будь взаимопомощи. А рост народонаселения в свою очередь приводит к дальнейшему усилению ее роли и снижению смертности.

Концепция жизнеспасающих технологий

Высказанные соображения, дающие принципиальное объяснение феномена роста народонаселения, в неизменном виде не могут быть положены в основу демографической теории. Они применимы лишь для отдельной популяции и не допускают прямого обобщения на всё человечество, которое, будучи целостной системой, не сводимо к сумме своих частей. Кроме того, начиная с определенного количества людей, непосредственная взаимопомощь оказывается затруднена, так как человек способен участвовать лишь в ограниченном числе социальных связей.

Чтобы отдельные людские популяции могли составлять единое человечество, между ними должно быть какое-то взаимодействие, переносчик которого способен свободно проникать сквозь географические, политические и культурные барьеры, не расходуясь при взаимодействии. Необходимыми свойствами обладают *технологии*, т.е. знания, которые, будучи однажды обретенными, уже не утрачиваются, так как их распространение и тиражирование дается намного легче, чем создание.

Термин «технологии» здесь понимается предельно широко и включает в себя не только способы хозяйствования, но и государственное управление, воинское искусство, религиозные доктрины, средства коммуникаций, торговлю, медицину и вообще любые знания и навыки, которые могут быть использованы для спасения человека от смерти или продления его жизни. Такие знания предлагается именовать *жизнеспасающими технологиями*.

Жизнеспасающие технологии имеют принципиальное отличие как от информации *вообще*, так и от технологий в узкоинженерном смысле этого слова. Любая информация постепенно теряется, и выжить во времени могут только те знания, которые жизненно необходимы и потому постоянно используются и тем самым возобновляются. Касаясь всех и являясь делом каждого, жизнеспасающие технологии не требуют для своего создания и распространения какого-то специального механизма.

Прежде чем перейти к изложению теории глобального демографического процесса, опирающейся на представление о жизнеспасающих технологиях, необходимо высказать одно простое соображение. Учет деталей при рассмотрении любой задачи целесообразен лишь в той мере, в какой мы знаем фундаментальные закономерности. Соответственно, при поиске этих закономерностей от деталей можно и должно отрешиться.

Характеризуя популяцию единственно ее численностью n и не принимая во внимание ни различие людей по возрасту и полу, ни пространственную структуру их расселения, мы аналогично огрубленным образом будем описывать и жизнеспасающие технологии, считая, что уровень их развития может быть охарактеризован одним числом p . При этом мы не задаемся вопросом, как определить его значение на основе каких-либо данных об имеющихся технологиях.

Жизнесберегающие технологии создаются людьми в процессе их повседневной деятельности, осуществляемой на основе уже имеющихся технологий. Соответственно, для скорости их появления можно записать кинетическое уравнение:

$$\dot{p} \sim pn. \quad (4)$$

Следует предостеречь от суженной трактовки уравнения (4) как результата исключительно действия «изобретателей» – людей, составляющих определенную часть населения и специализирующихся на совершенствовании технологий. Профессиональная специализация сама по себе является жизнесберегающей технологией, развитие которой и выражается в изменении доли таких людей.

Аналогичным образом распространение новых технологий из активно развивающихся центров тоже следует рассматривать как жизнесберегающую технологию. Ее действие снимает необходимость повторно изобретать одно и то же в разных местах или дожидаться, пока местных жителей вытеснят носители передовых технологий.

Наконец, освоение новых территорий и расширение ареала обитания также является результатом технологического развития, позволяющим добраться до земель, которые ранее были непригодны для обитания, и выжить там.

Технологический императив

В дикой природе средняя численность любого вида животных определяется размером занимаемой им *экологической ниши*, т.е. тем количеством особей, выживание которых может **обеспечить** вмещающая вид территория.

Аналогичным образом численность человечества определяется размером созданной им *технологической ниши*, т.е. тем количеством людей, которые могут быть **востребованы** созданными ими технологиями:

$$n = f(p). \quad (5)$$

Данное утверждение, постулирующее первичность технологических факторов по отношению к демографическим, назовем *технологическим императивом*, рассматривая его как принципиальную конкретизацию демографического императива.

Запись формулы (5) в виде алгебраического, а не дифференциального уравнения означает, что при изменении размера ниши подстройка численности происходит очень быстро, поэтому можно считать, что между n и p имеется функциональная связь.

В нормальной ситуации количество людей, выживание которых жизнесберегающие технологии могут обеспечить, совпадает с тем количеством людей, которое необходимо для функционирования этих технологий.

Если в силу действия каких-либо возмущающих факторов имеющиеся технологии более не могут обеспечить выживания всех востребованных ими людей, то происходит отказ от наименее эффективных и наиболее трудоемких технологий, т.е. сокращение

размера технологической ниши. Обратная ситуация, когда обеспечивается выживание большего количества людей, чем может быть востребовано, разрешается посредством значительных исторических событий (войны, смуты, крестовые походы, массовая миграция и др.), приводящих число живущих людей в соответствие с размером технологической ниши.

И структура технологий, и система расселения людей по своей природе иерархичны, а сами технологии и поселения масштабируемы в диапазоне нескольких порядков величины. Поэтому разумным представляется предположение, что в фазе роста ни одна из входящих в формулу (5) переменных не имеет характерных значений и, следовательно, функция $f(p)$ однородна, т.е.:

$$n \sim p^\nu. \quad (6)$$

Дифференцирование формулы (6) с последующим исключением переменной p посредством формулы (4) приводит к квадратичной зависимости скорости роста от населения вида (2), ранее полученной на основе анализа демографических данных. Таким образом, данная зависимость оказывается обусловлена технологической природой роста.

Базовая модель роста

Система (4)–(6) инварианта относительно невырожденных преобразований вида $p \rightarrow \mu p^\nu$, допускающих большую свободу выбора *шкалы измерения* жизнесберегающих технологий. Можно подобрать такие значения параметров μ и ν , что система уравнений примет вид:

$$\dot{p} = pn/C, \quad (7)$$

$$n = Cp \quad (8)$$

с одним и тем же параметром C , допускающим двоякую интерпретацию.

Во-первых, как следует из формулы (7), величина C , равная количеству человеко-лет, необходимому людям для увеличения своего технологического уровня в e раз в условиях постоянной численности, определяет демографическую цену прогресса. А во-вторых, формула (8) позволяет трактовать C как *емкость технологической ниши* – коэффициент пропорциональности между уровнем развития технологий и востребованной ими численностью населения.

Еще больше смыслов имеет величина p . Исключив с помощью формулы (8) переменную n из закона роста населения (1), получаем закон роста технологий:

$$p(t) = 1/\Delta t, \quad (9)$$

позволяющий интерпретировать их уровень как обратную постоянную времени. Т.е. именно технологическое развитие определяет сжатие исторического времени, ускоряющегося по мере приближения к моменту обострения. Дифференцируя эту формулу,

приходим к уравнению:

$$\dot{p} = p^2, \quad (10)$$

снимающему кажущееся противоречие между принципиально дискретным характером технологического развития и его непрерывным описанием, каковое может рассматриваться только как осреднение. Предположим, что развитие человечества застопорилось из-за того, что оно столкнулось с некоторым технологическим барьером высоты δp , для преодоления которого требуется совершить определенную новацию. На это требуется время δt , для которого с помощью формул (9) и (10) находим $\delta t / \Delta t \cong \delta p / p$. Относительная высота барьера, стоящая в правой части этого соотношения, примерно постоянна. Она может быть грубо оценена десятными или сотыми долями, так как меньший барьер не послужил бы причиной задержки в развитии, а больший – не мог бы быть преодолен. Соответственно, и дискретность развития становится несущественной при его рассмотрении на временах, отношение которых к Δt уже соизмеримо с указанной величиной, но на которых непрерывное описание еще является достаточно точным.

Естественная шкала технологий и пределы роста

Исключение из системы (7)–(8) не численности населения n , а константы C порождает уравнение:

$$\dot{n} = p \cdot n, \quad (11)$$

объясняющее, почему гиперболический закон вида (1) оказывается, по крайней мере, приближенно применим к численности населения не только всего мира, но также отдельных регионов и даже стран. Если с некоторой точностью можно считать, что они характеризуются тем же самым технологическим уровнем, что и мир в целом, то для них скорость роста населения линейно зависит от его численности с одним и тем же коэффициентом (9).

Наконец, формула (11) может рассматриваться как уравнение мальтузианского роста с темпами $p = b - d$, где b и d – общие коэффициенты рождаемости и смертности. Считая в фазе роста рождаемость неизменной, можно записать $b = b_0 = d_0$, где нолик означает значения коэффициентов на момент начала роста, когда еще смертность уравновешивала рождаемость. Таким образом:

$$p = d_0 - d, \quad (12)$$

т.е. уровень развития жизнеспасающих технологий равен связанному с ним уменьшению коэффициента смертности. Иными словами, шкала, выбранная из соображений простоты уравнений, оказывается для жизнеспасающих технологий естественной. Вместо того чтобы пытаться учесть весь массив технологий и взаимосвязи между ними, мы измеряем уровень технологического развития по производимому эффекту, определяемому долей людей, которых удастся спасти от смерти в единицу времени.

Данный результат оправдывает предположение о возможности охарактеризовать различные аспекты технологического развития одним числом. Точно так же, как в экономике фигурируют деньги как естественный скаляризатор, сводящий матрицу меновых стоимостей к вектору цен, так и в теоретической демографии фигурируют жизнеспасающие технологии как такой же естественный скаляризатор, сводящий все виды человеческой деятельности к количеству сохраненных жизней.

Формула (12) позволяет легко объяснить причины демографического перехода и оценить *пределы* технологического и демографического роста p_∞ и n_∞ .

Величину коэффициента смертности первобытного человека можно оценить как $d_0 \approx 0,06 \text{ год}^{-1}$ на основе кривой выживания шимпанзе [Ичас 1994], являющейся нашим ближайшим родственником среди ныне существующих видов.

Предельный коэффициент смертности можно ориентировочно оценить как $d_\infty \approx (0,01 \pm 0,01) \text{ год}^{-1}$, где базовое значение соответствует уровню, к которому эта величина приближается сейчас в наиболее развитых странах, а разброс буквально описывает диапазон от зверя до бога. Если бы при возникновении вида *Homo sapiens* максимальная продолжительность жизни наших предков осталась на обезьяньем уровне (примерно 50 лет [Ичас 1994]), а не увеличилась вдвое, то мы бы имели для погрешности знак «+», а если люди когда-нибудь станут бессмертными, как боги, то мы возьмем для нее знак «-».

Таким образом, имеется предел развития жизнеспасающих технологий, равный $p_\infty = d_0 - d_\infty \approx (0,05 \pm 0,01) \text{ год}^{-1}$. Его наличие ни в коем случае не ограничивает возможности технологического развития *вообще*. Однако создаваемые технологии становятся всё менее эффективными (по отношению, скажем, к их экономической значимости или инженерной сложности) с точки зрения спасения жизней и тем самым вносят всё меньший вклад в величину p .

Как следует из формулы (8), предельная численность человечества составляет $n_\infty = Cp_\infty \approx (10 \pm 2) \text{ млрд чел.}$ Особо подчеркнем, что ни конкретное значение, ни даже само существование этой величины никак не связаны с какими бы то ни было ограничениями материального плана, а обусловлены исключительно природой демографического процесса. В силу невозможности опустить смертность ниже нуля человек не может развить жизнеспасающие технологии, которые востребовали бы большее количество представителей вида. К исчерпанию близятся не запасы полезных ископаемых, жизненного пространства или неосвоенных рынков, а потенциал снижения смертности, т.е. тот единственный ресурс, освоение которого и обеспечивало прогресс цивилизации.

Модель Кремера

Описанная модель была построена автором много лет назад как полемическое развитие идей С.П. Капицы. Впоследствии автор познакомился с классической работой [Kremer 1993], в которой приводится математически схожий вывод уравнения (2), также опирающийся на представление о технологиях.

Принципиально, однако, что М. Кремер рассматривает технологии исключительно как фактор производства, обеспечивающий необходимый для выживания душевой доход. Такая трактовка технологического развития делает его потенциально безграничным. Поэтому приходится искусственно класть пределы численности населения – введением в модель немонотонной зависимости темпа его прироста от душевого дохода. При этом ни количественного описания, ни хотя бы качественного объяснения для этой зависимости не приводится, лишь высказывается предположение, что она может быть обусловлена возрастом стоимости детей, рассматриваемым как данность.

Подобные непреодолимые трудности эконоцентрического подхода лишней раз демонстрируют несводимость глобального демографического процесса к факторам, которые возникают лишь на определенных его этапах. Производство и экономические отношения, будучи сравнительно поздним изобретением человечества, не могут отвечать за его развитие на более ранних этапах.

ФЕНОМЕНОЛОГИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ДЕМОГРАФИЧЕСКОГО ПЕРЕХОДА

Итак, мы знаем, почему растет население, и знаем, как оно растет. Мы знаем, почему прекращается рост, но не знаем, как именно это происходит.

К сожалению, пока не сформулированы те первые принципы, из которых можно было бы строго вывести формулы, описывающие демографический переход. Поэтому вместо построения математической модели этого явления можно попытаться предложить только феноменологическую модель, т.е. угадать ключевые факторы, которые надо включить в нее во что бы то ни стало, и выписать для них из общих соображений такие формулы, которые бы обеспечили согласие с реальностью. При этом мы будем руководствоваться *принципами соответствия и простоты*, т.е. новая модель должна сводиться к старой в фазе роста и привлекать минимальное количество дополнительных параметров для описания демографического перехода.

Построение модели

Ключевыми обстоятельствами, отражение которых абсолютно необходимо, представляются наличие естественного предела технологического развития и изменение возрастной структуры населения в результате снижения смертности.

Для учета первого из указанных факторов мы модифицируем уравнение (7), записав его в следующем виде:

$$\dot{p} = pn/C \cdot (1 - p/p_{\infty}). \quad (13)$$

Такая запись не использует дополнительных параметров, т.е. является простейшей, обеспечивающей ограниченность технологического роста. Кроме принципа простоты, нет никаких причин, почему в формуле (13) нельзя было бы, скажем, возвести скобку или, тем более, вычитаемое в ней в некоторую степень. Однако удовлетворительное совпадение поведения модели с демографическими данными делает подобные усложнения излишними.

Второй из названных выше факторов сказывается на зависимости размера технологической ниши от уровня технологий. В результате формула (8) получает дополнительный множитель:

$$n = Cp \cdot g(p), \quad (14)$$

где функция $g(p)$ имеет вид S-образной кривой, плавно изменяющей свое значение от одного константного уровня до другого. Тем самым учитывается переход от *треугольной возрастной пирамиды* к *прямоугольной*.

Треугольная возрастная пирамида обусловлена высокой смертностью во всех возрастах, в том числе в молодых, из-за чего с возрастом быстро сокращается доля доживших до него людей. По мере снижения смертности действие ее причин отодвигается к старшим возрастам, в силу чего доля людей, переживших детство, юность и даже зрелось, приближается к единице, а почти все смерти приходятся на старость, что и выражается в прямоугольном виде возрастной пирамиды.

Уровень жизнеспасающих технологий измеряется изменением коэффициента смертности, достигнутым в результате их развития, поэтому его значение для конкретного интервала возрастов (детства и юности) можно приблизить линейной функцией p , параметры которой для простоты будем считать постоянными. Тогда вероятность пережить этот интервал возрастов (и дожить до зрелости) будет зависеть от p экспоненциальным образом. При этом изменение числа выживших приближенно описывается дробно-линейной функцией этой вероятности:

$$g(p) = 1 + \frac{a}{1 + e^{-\alpha(p/p_\infty - \beta)}}, \quad (15)$$

имеющей три параметра, что является очевидным минимумом, так как при описании любого перехода необходимо указать, *в какой момент* (β), *как быстро* (α) и *на сколько* (a) происходит изменение. Вновь обращаясь к принципу простоты, мы считаем функцию (15), описывающую переход, симметричной, чтобы не вводить дополнительных параметров для учета асимметрии.

Анализ модели

Как можно видеть из таблицы 1, значения параметров C и n_∞ , найденные посредством подгонки предсказаний модели (13)–(14)–(15) к реальным данным (см. далее), оказываются близки к значениям этих величин, использовавшимся в модели (7)–(8). Вместе с тем эти модели характеризуются заметно различающимися значениями параметра p_∞ . Данное обстоятельство обусловлено тем, что трактовка жизнеспасающих технологий и количественное определение их уровня, неизмеримого непосредственно, существенным образом зависят от используемой модели.

Таблица 1. Параметры моделей демографических роста и перехода

Величина	Рост	Переход	Единицы
C	200	190,1	млрд чел. · год
n_{∞}	10	10,16	млрд чел.
p_{∞}	0,05	0,0354	год ⁻¹
n_{∞}/C		0,0535	
a	—	0,510	
α	—	21,12	
β	—	0,376	
t_f	2025	2023,5	г.

Уменьшение величины p_{∞} связано с возрастающим характером функции (15), означающим рост емкости технологической ниши во время демографического перехода, что составляет суть этого явления с точки зрения технологического императива. Изменение возрастной структуры приводит не к уменьшению числа востребованных технологиями людей за счет повышения доли взрослых, как можно было бы ожидать, а к возможности для «лишних» взрослых найти себе место в технологической нише. Раньше таких людей в популяции просто не могло появиться, поэтому не существует и механизмов их исключения или недопущения их появления, хотя весьма вероятно возникновение таких механизмов в будущем. В этом случае сценарий стабилизации численности человечества сменится сценарием ее убывания, что потребует доработки модели, для чего, однако, пока нет надежных наблюдательных данных.

Переход от линейной формулы (8) к нелинейной (14) размывает физический смысл величины C . Она более не может однозначно интерпретироваться как постоянная емкость технологической ниши. Вместо этого уместно ввести две функции емкости – интегральной и дифференциальной:

$$C_{\text{int}}(p) = \frac{n}{p} = C \cdot g(p), \quad C_{\text{diff}}(p) = \frac{dn}{dp} = C \cdot [g(p) + pg'(p)],$$

динамика которых представлена на рисунке 4. Обе этих функции по ходу прогресса изменяются от C до $C(1+a)$. Однако если интегральная емкость описывает монотонное увеличения размера технологической ниши, то дифференциальная показывает, как и когда происходила перестройка возрастной структуры населения.

Поскольку $\alpha \gg 1$ (см. таблицу 1), экспонента в формуле (15) пробегает практически всю положительную полуось. Поэтому модель легко исследуется в предельных случаях, когда функция $g(p)$ примерно постоянна: $g(p) \approx 1$ при $p \ll \beta p_{\infty}$ и $g(p) \approx 1+a$ при $p \gg \beta p_{\infty}$. В первом случае модель ожидаемо сводится к уравнению (2), а во втором упрощается до записи:

$$\frac{dn}{dt} = \frac{n^2}{C} \cdot \left(1 - \frac{n}{n_{\infty}} \right),$$

где $n_\infty = C(1+a)p_\infty$. Неявное решение этого уравнения может быть найдено аналитически:

$$\frac{n_\infty}{n(t)} + \ln\left(\frac{n_\infty}{n(t)} - 1\right) = \frac{\Delta t}{\tau},$$

что дает экспоненциальный асимптотический режим при $n \rightarrow n_\infty$:

$$n_\infty - n(t) \cong n_\infty (1 - e^{-\Delta t/\tau-1}) \tag{16}$$

с характерным временем $\tau = C/n_\infty$.

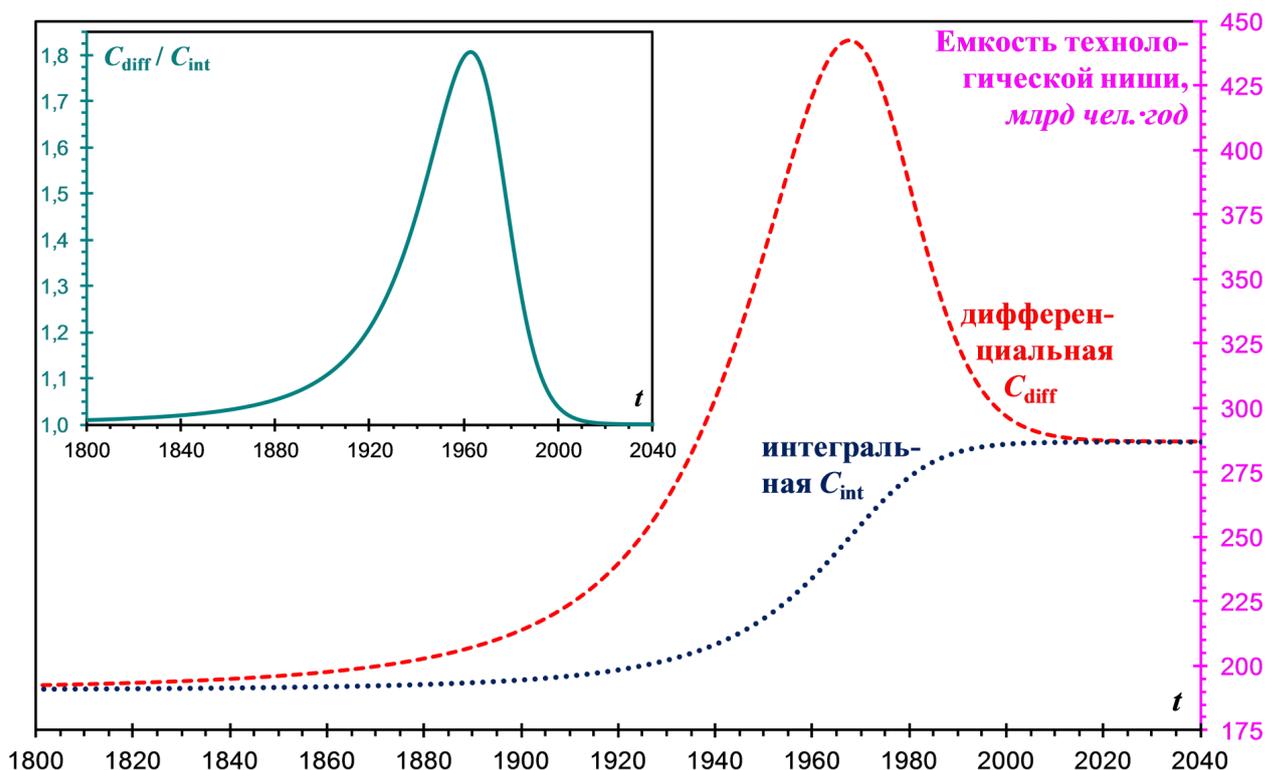


Рисунок 4. Емкости технологической ниши

Примечание: Дифференциальная емкость имеет те же асимптотические пределы, что и интегральная, однако демографический переход сопряжен с кратковременным взлетом ее значения. Он практически совпадает с моментом максимальных темпов прироста.

На врезке – отношение емкостей, всплеск которого отмечает период сильной нелинейности в зависимости численности населения от уровня технологий.

Альтернативные модели

Ранее различными авторами уже предпринимались несколько попыток построить феноменологические модели демографического перехода. Наиболее известны среди них модели Капицы [Капица и др. 1997; Капица 1999] и Коротаева–Малкова–Халтуриной [Коротаев и др. 2007], которые мы тоже опишем и кратко проанализируем до сопоставления их результатов с реальностью.

Для этих моделей была выполнена такая же подгонка к реальным данным, что и для предлагаемой в настоящей работе модели. Чтобы поставить все модели в одинаковые условия, приводимые далее графики построены с использованием именно таких значений параметров, а их значения, предложенные авторами моделей, приводятся в таблицах далее только для справки.

Модель Капицы

С.П. Капица из соображений простоты формул предложил следующую феноменологическую зависимость скорости роста населения от его численности:

$$\frac{dn}{dt} = \frac{n_{\infty}}{\tau} \cdot \frac{1}{\pi} \sin^2 \pi \frac{n}{n_{\infty}}, \quad (17)$$

переходящую в уравнение (2) при $n \ll n_{\infty} = \pi C/\tau$. Точное решение уравнения (17) может быть записано явным образом и имеет вид $n(t) = n_{\infty} / \pi \cdot \text{arccotg} \Delta t / \tau$. При $n \ll n_{\infty}$ оно превращается в закон роста (1), а асимптотическое поведение решения при $n \rightarrow n_{\infty}$ дается аналогичной безмасштабной формулой:

$$n_{\infty} - n(t) \cong C/\Delta t. \quad (18)$$

Таблица 2. Параметры модели Капицы

Величина	Автор	Подгонка	Единицы
n_{∞}	12,92	12,34	млрд чел.
τ	45,0	43,7	год
t_f	2005	2000	г.

Параметры модели, предложенные ее автором и полученные подгонкой к демографическим данным в рамках настоящей работы, сведены в таблице 2.

Модель Коротаева–Малкова–Халтуриной

А.В. Коротаев, А.С. Малков и Д.А. Халтурина предложили модель, сводящуюся к системе уравнений:

$$\begin{cases} \dot{n} = n \cdot s \cdot \left(1 - (n/n_{\infty})^z\right) \\ \dot{s} = s/\tau \cdot n/n_{\infty} \end{cases}, \quad (19)$$

где переменная s характеризует экономическое развитие в условных единицах, τ – некоторая постоянная времени, z – нетривиальный показатель, смысл которого авторами модели не поясняется, а природа предельной численности n_{∞} связывается ими с достижением населением 100%-ной грамотности. Параметры модели приведены в таблице 3.

Таблица 3. Параметры модели Коротяева–Малкова–Халтуриной

Величина	Авторы	Подгонка	Единицы
n_{∞}	8,50	9,43	млрд чел.
n_{\min}	142	129	млн чел.
z	0,755	0,695	
τ	18,1	17,8	год
t^*	1999	2008	г.
$s(t^*)$	8,78%	9,69%	год ⁻¹

Система (19) может быть решена в квадратурах делением первого ее уравнения на второе:

$$\tau \cdot ds = \frac{d n/n_{\infty}}{1 - (n/n_{\infty})^z}.$$

И хотя данное уравнение не интегрируется в элементарных функциях, легко находятся его решения для предельных случаев.

При $n \ll n_{\infty}$ величины s и n связаны просто линейной зависимостью: $n = n_{\min} + n_{\infty} \tau s$, где n_{\min} – численность населения при нулевом экономическом развитии.

Подстановка этой формулы в первое уравнение системы показывает, что в пределе малой численности она переходит в уравнение (2) только при специальном подборе параметров (при $n_{\min} = 0$). Нарушение моделью Коротяева–Малкова–Халтуриной принципа соответствия приводит к тому, что она де-факто трактует демографический рост как пороговый эффект. Темп прироста населения, примерно равный s , при $n < n_{\min}$ должен был бы быть отрицательным в силу отрицательности s .

Примечательно, что если бы реальный рост населения не отклонялся от закона (1), население достигло бы численности n_{\min} еще в середине VI или начале VII века при авторских и подгонных параметрах соответственно. Реально же эта численность была достигнута чуть раньше – в конце старой эры. Из того, что n_{\min} превышает n_0 более чем на 3 порядка (см. таблицу 3 и формулу (3)), можно заключить, что модель Коротяева–Малкова–Халтуриной способна описывать лишь очень малую долю протяженности демографического процесса.

В другом пределе – при $n \rightarrow n_{\infty}$ – решение системы тоже может быть получено в элементарных функциях и подчиняется формуле:

$$n_{\infty} - n(t) \sim e^{-e^{-\frac{t-t^*}{\tau}}}, \quad (20)$$

означающей столь стремительное приближение населения к асимптоте, что в численных расчетах его выход на константу можно считать происходящим за конечное время. И случиться это должно еще в первой половине XXI века, что представляется абсолютно нереалистичным.

Определение параметров моделей

Для подбора параметров моделей рассматривается зависимость темпа прироста населения от его численности. Данная пара величин выгодно отличается от всех прочих пониженной чувствительностью к разного рода флуктуациям, которыми изобилует фаза роста (изменения климата, войны, эпидемии, переселения народов). Поскольку в это время темп прироста населения был приблизительно пропорционален его численности, такие воздействия лишь сдвигали точки вдоль графика, в минимальной степени нарушая его вид.

Учитывая, что процедура численного дифференцирования неустойчива, а результаты подгонки многопараметрических моделей могут быть весьма чувствительны к используемому эталону, опишем методику его получения в деталях.

Сколько-нибудь подборные демографические данные по всему миру до середины XX века отсутствуют. Поэтому для построения реальной зависимости темпов от населения использовался временной ряд его численности, взятый из работы [Kremer 1993]. В связи с тем, что точки здесь весьма редки, а диапазон изменения величин и их погрешности чрезвычайно велики, использовался следующий метод фильтрации. Рассматривалась зависимость населения от времени до момента обострения в двойных логарифмических координатах $\ln n(t) = h(\ln \Delta t)$, аналогичная показанной на рисунке 3. Дифференцирование этой зависимости выражает темп прироста населения через ее локальный наклон:

$$\frac{dn}{ndt} = \frac{h'(\ln \Delta t)}{\Delta t},$$

который определялся с помощью линейной регрессии по 5 точкам. Соответствующие значения n и Δt рассчитывались усреднением их логарифмов по тем же точкам и потенцированием результатов.

Начиная с середины XX века появляется регулярная демографическая статистика. В настоящей работе использовались данные Бюро переписей населения США [Total midyear population], дающие ежегодные данные о мировом населении и прогноз его динамики на интервале 1950-2050 гг. Темп прироста определялся как угловой коэффициент линейной регрессии, описывающей зависимость $\ln n$ от t в 15-тилетнем окне, а в качестве оценки численности населения бралась ее величина из середины окна.

Как можно видеть из рисунка 5, в окрестности 1950 г. графики темпов, полученные обоими способами, оказываются достаточно близки, что позволяет сшить их в этой точке.

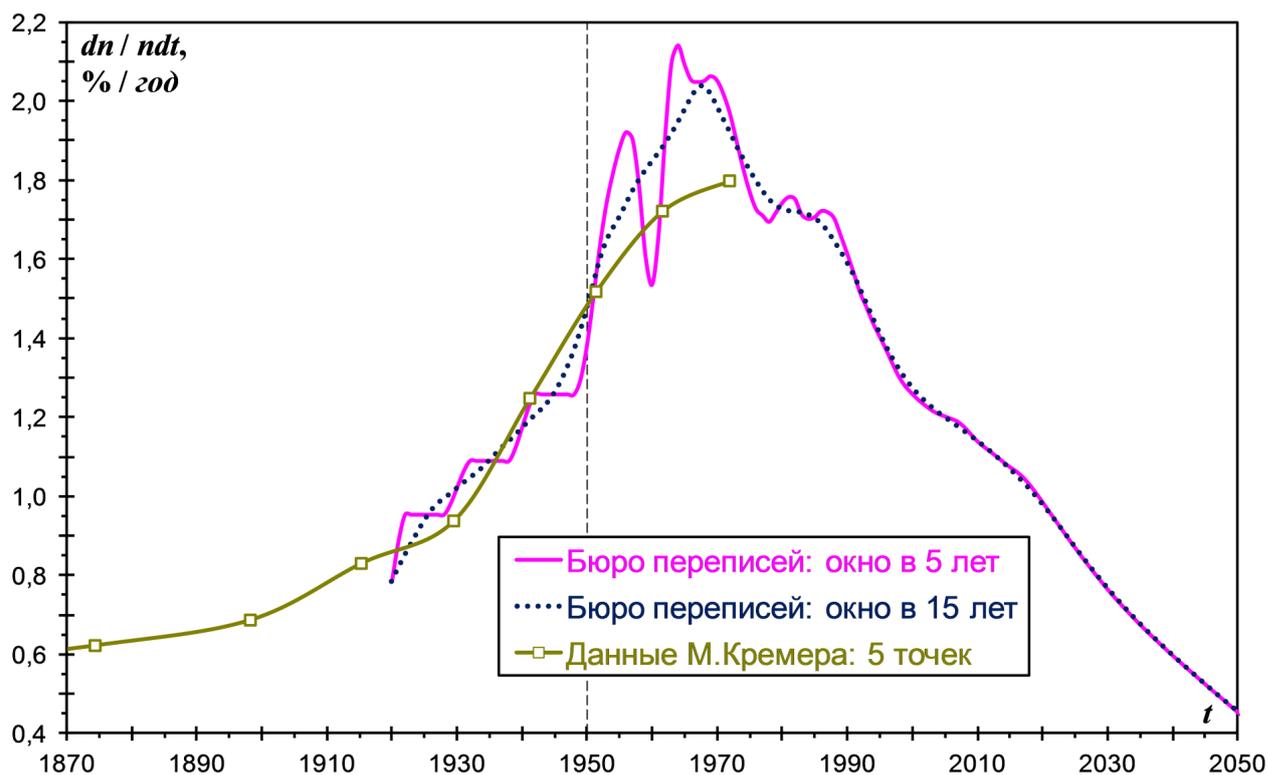


Рисунок 5. Сшивка графиков темпов прироста населения

Примечание: Сшивка производится по 1950 г., начиная с которого используются данные Бюро переписей, сглаженные в 15-тилетнем окне, а до него – данные М. Кремера. Для исключения краевых эффектов данные Бюро переписей до 1950 г. экстраполированы линейной регрессией на основе ряда М. Кремера, а прогнозы темпов после 2050 г. – линейной регрессией по времени.

Различие между графиками, полученными в 5-ти- и 15-тилетнем окнах, определяет требования по точности, которые следует предъявлять к моделям. Отклонение темпов от реальности менее 0,05 процентного пункта следует считать хорошим результатом, а менее 0,1 процентного пункта – удовлетворительным.

Сравнение моделей

Рисунок 6 демонстрирует разительные качественные и количественные отличия моделей Капицы и Коротаева–Малкова–Халтуриной как от реальности, так и от модели автора, заставляющие отдать предпочтение последней. Только она может воспроизвести такие важные особенности демографической динамики, как постоянство среднегодового прироста населения на широком диапазоне его значений, прохождение которого увеличивает человечество примерно на 4 млрд человек, и отчетливо выраженный максимум зависимости темпов прироста населения от его численности, достигаемый при еще сравнительно небольшом ее значении в 3,5 млрд человек.

Также обращает на себя внимание принципиально разный вид графиков в правых частях рисунка 6, которые для модели Капицы подходят к оси ординат горизонтально, для модели Коротаева–Малкова–Халтуриной – вертикально, а для предлагаемой модели – под некоторым нетривиальным углом. В ней население приближается к асимптотическому пределу n_{∞} с характерным временем, которое имеет конечное значение (16), тогда как в модели Капицы оно бесконечное (18), а в модели Коротаева–Малкова–Халтуриной

эффективно нулевое (20). С этой точки зрения поведение классических моделей следует считать вырожденным.

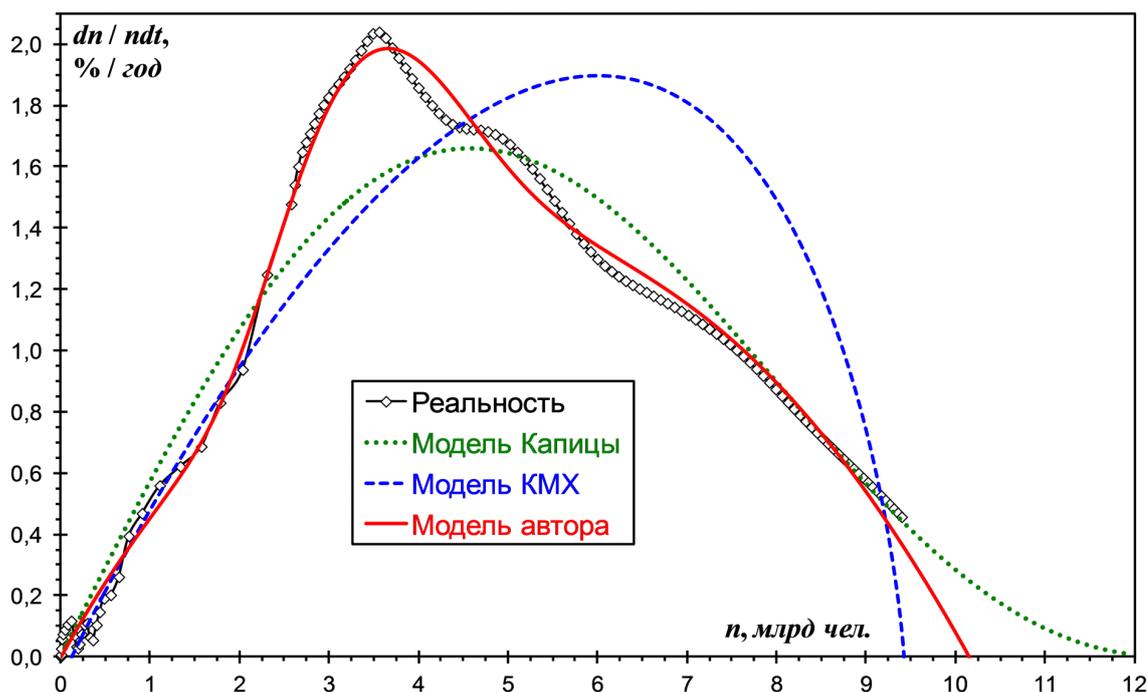
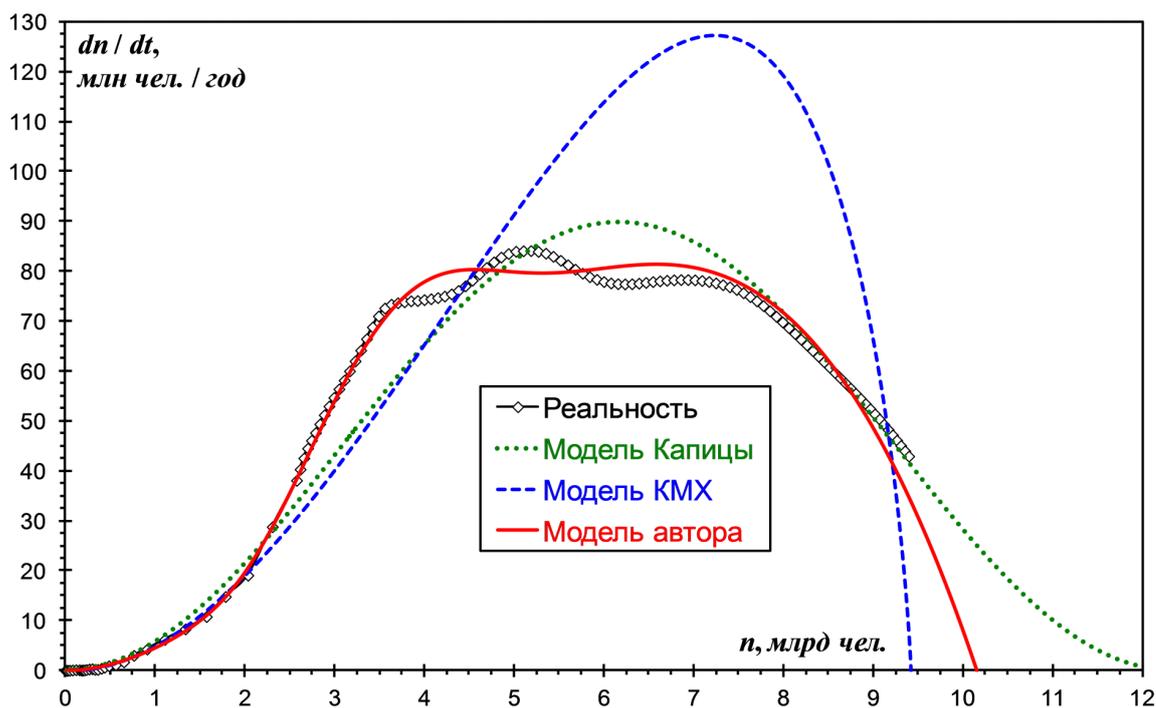


Рисунок 6. Сравнение фазовых портретов моделей

Примечание: Ни одна из классических моделей не может приблизить реальные графики прироста и его темпов, тогда как соответствие динамики авторской модели реальным данным следует признать удовлетворительным.

Отчасти реабилитирует модели Капицы и Коротаева–Малкова–Халтуриной рисунок 7, демонстрирующий зависимость населения от времени на масштабе 3,5 тыс. лет. На большей части этого графика флуктуации сильнее сказываются на населении, чем его

естественный рост, а на той меньшей части, где флуктуации уже несущественны, рост столь значителен, что его особенности практически неразличимы.

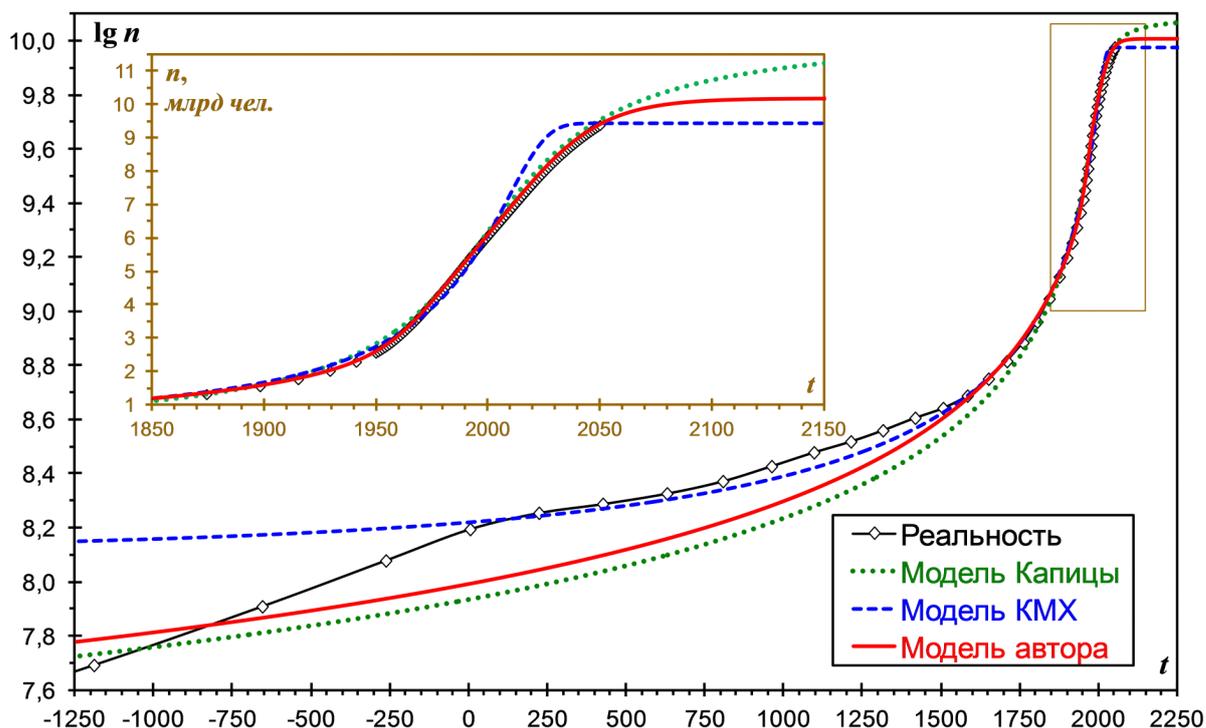


Рисунок 7. Сравнение динамики населения по моделям

Примечание: Все рассмотренные модели для XIX–XX веков обеспечивают удовлетворительное приближение реальных данных. А модель Коротаева–Малкова–Халтуриной согласуется с ними на протяжении всей новой эры, включая римский (I–IV века) и средневековый (X–XIII века) климатические оптимумы, девиантный характер численности населения во время которых отчетливо виден на рисунке 3. Модели Капицы и автора не обладают способностью так хорошо воспроизводить последствия климатических флуктуаций, давая сильно заниженные значения численности во время климатических оптимумов, но лучше отслеживая общий тренд.

На врезке увеличен обведенный рамкой участок. На нем предсказания моделей Капицы и автора практически не отличаются от реальности, тогда как в модели Коротаева–Малкова–Халтуриной населению приходится расти слишком быстро, чтобы успеть выйти на константу за конечное время, что приводит к заметным отличиям предсказаний этой модели от реальности.

Поведение моделей на стадии демографического перехода и их прогноз на ближайшее будущее представлены на врезке рисунка 7, которая ограничена масштабом трех веков. Как можно видеть, модель автора занимает промежуточное положение между классическими моделями, предсказывая не столь быстрое прекращение роста населения, как модель Коротаева–Малкова–Халтуриной, и не столь большую его предельную численность, как модель Капицы.

Выводы

Демографический рост обусловлен расширением технологической ниши человечества вследствие развития им жизнесберегающих технологий, мерой которого служит обусловленное ими сокращение коэффициента смертности. Его неотрицательность

накладывает естественные ограничения на народонаселение, не связанные с какими-либо материальными факторами.

С момента выхода из животного мира развитие вида *Homo sapiens* было неразрывно связано с увеличением его численности. С этой точки зрения все история человечества представляется переходным процессом, который ныне близок к завершению. Мы стоим на пороге кризиса развития даже не цивилизационного, а видового масштаба.

Ключевой нерешенной проблемой теоретической демографии остается построение математической модели демографического перехода. Предложенная в работе феноменологическая модель предполагает постпереходную стабилизацию населения мира. Вместе с тем весьма вероятен переход от экстенсивного развития к интенсивному, сопряженный с элиминацией «лишних» людей. Принципиально важно предвидеть, будет ли она обусловлена лишь падением рождаемости ниже уровня воспроизводства или примет более жесткие формы, связанные с десоциализацией и войнами.

ЛИТЕРАТУРА

- Ичас М. (1994). О природе живого: Механизмы и смысл. М.: Мир. 496 с.
- Капица С.П. (1999). Сколько людей жило, живет и будет жить на Земле. Очерк теории роста человечества. М.: Международная программа образования. 240 с.
- Капица С.П., С.П. Курдюмов, Г.Г. Малинецкий (1997). Синергетика и прогнозы будущего // Кибернетика: неограниченные возможности и возможные ограничения. М.: Наука. 285 с.
- Коротаев А.В., А.С. Малков, Д.А. Халтурина (2007). Законы истории: Математическое моделирование развития Мир-Системы. Демография, экономика, культура. Изд. 2 е, испр. и доп. / Отв. ред. Н.Н. Крадин. М.: КомКнига. 224 с.
- Cohen J.E. (1995). How many people can the Earth support? New York – London: W.W. Norton & Company.
- Courchamp F., L. Berec, J. Gascoigne (2008). Allee effects in ecology and conservation. New York: Oxford University Press.
- Foerster H. von, P.M. Mora, L.W. Amiot (1960). Doomsday: Friday, 13 November, A.D. 2026 // Science. 132(3436): 1291-1295.
- Historical estimates of world population (2006). URL: https://www.census.gov/population/international/data/worldpop/table_history.php (дата обращения: 11.08.2006).
- Kremer M. (1993). Population growth and technological change: One million B.C. to 1990 // Q.J. Econ. 108(3): 681-716.
- Total mid-year population for the world: 1950-2050 (2016). URL: <https://www.census.gov/population/international/data/idb/worldpoptotal.php> (дата обращения: 03.02.2016).

GLOBAL DEMOGRAPHIC THEORY

ANDREI PODLAZOV

We develop a mathematical theory of a global demographic process covering the stages both of demographic growth and of the demographic transition.

For most of its history, the population of Homo sapiens has grown explosively. However, in the last few decades growth has slowed down, and world population is tending to stabilize. A quantitative description of our population dynamics, an explanation of its fundamental differences from the population dynamics of other species, and a global demographic forecast are the primary tasks of theoretical demography. To solve them, we introduce the concept of life-saving technologies, the development of which is considered the driving force of history, and formulate the principle of the technological imperative, which directly binds the number of living people to the level of technological development.

Life-saving technologies are created in the course of people's everyday activity, based on earlier developed technologies. On the one hand, their improvement reduces mortality, whose changing coefficient determines the level of technological development, and on the other, it increases the number of people required for the new technologies, thus accelerating demographic growth. However, the lower bound of the mortality coefficient also limits the size of the population, causing a demographic transition, which from the biological point of view is a crisis.

As the technological level approaches its limit, a reorganization of the age structure takes place. Taking formal account of both these factors allows us to construct a phenomenological model of the demographic transition. To determine its parameters, we develop a methodology for processing demographic data pertaining to the stage of growth. The model proposed shows much better agreement with reality than classical models of global demography.

The key effect of the demographic transition model is an increase in the technological niche of mankind, i.e. the ratio of the human population to the level of life-saving technologies. In combination with the growth of the share of adults in the population, this is fraught with developmental instabilities which could lead to global population decline.

Keywords: *theoretical demography, global demography, hyperbolic law, blow-up growth, demographic imperative, technological imperative, life-saving technologies, technological niche, demographic transition, limits of growth, age pyramid.*

ANDREI V. PODLAZOV (Tiger@Keldysh.ru), RAS KELDYSH INSTITUTE OF APPLIED MATHEMATICS, RUSSIA.

THE STUDY WAS CARRIED OUT WITH THE SUPPORT OF THE RFBR (PROJECT NO. 15-01-07944-A) AND RFHS (PROJECT NO. 15-03-00404-A).

DATE RECEIVED: MAY 2017.

REFERENCES

- Cohen J.E. (1995). How many people can the Earth support? New York – London: W.W. Norton & Company.
- Courchamp F., L. Berec, J. Gascoigne (2008). Allee effects in ecology and conservation. New York: Oxford University Press.
- Foerster H. von, P.M. Mora, L.W. Amiot (1960). Doomsday: Friday, 13 November, A.D. 2026 // Science. 132(3436): 1291 1295.

Historical estimates of world population (2006). URL:

https://www.census.gov/population/international/data/worldpop/table_history.php (accessed: 11.08.2006).

Ichas M. (1994). O prirode zhivogo: Mekhanizmy i smysl [On the nature of living: Mechanism and sense]. Moscow: Mir. 496 p.

Kapitza S.P. (1999). Skol'ko lyudey zhilo, zhivet i budet zhit' na Zemle. Ocherk teorii rosta chelovechestva [How many people lived, live and will live on the Earth: An essay on growth of humankind]. Moscow: Mezhdunarodnaya programma obrazovaniya. 240 p.

Kapitza S.P., S.P. Kurdyumov, G.G. Malinetskij (1997). Sinergetika i prognozy budushchego [Synergetics and forecast of the future] // Cybernetics: Unlimited possibilities and possible limitations. Moscow: Nauka. 285 p.

Korotaev A.V., A.S. Malkov, D.A. Khalturina (2007). Zakony istorii: Matematicheskoe modelirovanie razvitiya Mir-Sistemy. Demografiya, ekonomika, kul'tura. Izd. 2 e, ispr. i dop. [Laws of history: Mathematical modeling of development of world-system. Demography, economy, culture. 2nd edition] / N.N. Kradin, ed. Moscow: KomKniga. 224 p.

Kremer M. (1993). Population growth and technological change: One million B.C. to 1990 // Q.J. Econ. 108(3): 681 716.

Total mid-year population for the world: 1950-2050 (2016). URL:

<https://www.census.gov/population/international/data/idb/worldpoptotal.php> (accessed: 03.02.2016).

ДЕМОГРАФИЧЕСКИЙ ПЕРЕХОД И ГИПОТЕЗА ГИПЕРБОЛИЧЕСКОГО РОСТА НАСЕЛЕНИЯ

АНАТОЛИЙ ВИШНЕВСКИЙ

В статье анализируется трактовка демографического перехода сторонниками гипотезы гиперболического роста населения. Автор приходит к выводу, что за последние два-три десятилетия в работах ряда российских и некоторых зарубежных авторов, разделяющих эту гипотезу, получила развитие система представлений о закономерностях демографического развития и о демографическом переходе как современном этапе этого развития, альтернативная общепринятой. Задача статьи заключается не столько в том, чтобы выразить несогласие с предложенной альтернативой, сколько в том, чтобы показать отличие содержащихся в ней подходов и их следствий от уже сложившихся представлений. В то же время автор выражает критическое отношение к ряду постулатов, на которых основывается гипотеза гиперболического закона, прежде всего к лежащему в ее основе постулату самодостаточности демографического роста и его независимости от внешних условий.

Ключевые слова: теоретическая демография, демографический переход, демографический взрыв, экспоненциальный рост, логистический рост, гиперболический рост, демографический императив, технологический императив, жизнеспасающие технологии, неолитическая демографическая революция, неолитический кризис смертности.

ВВЕДЕНИЕ

Много лет назад, рассматривая вопрос об исторической динамике численности человечества, я натолкнулся на трудности истолкования роста населения Земли после «неолитической демографической революции». «По логике рассуждения, окончание демографической революции и утверждение традиционного типа воспроизводства населения должно положить конец и периоду высоких темпов роста его численности, так что этот рост снова должен смениться относительной стабильностью. Между тем все оценки говорят о том, что на протяжении последних 10 тыс. лет темпы роста числа людей на Земле имели общую тенденцию к увеличению» [Вишневский 1982: 68]. Я попытался показать, что отмеченное противоречие – кажущееся и возникает из-за того, что среднемировые темпы роста складываются из темпов роста отдельных, относительно изолированных населений, которые могут находиться на разных стадиях демографического развития. В то время, как одни еще не вошли в стадию роста, в других этот рост идет высокими темпами, а в третьих он уже прекратился. Увеличение числа населений, находящихся в стадии роста и обеспечивает общее ускорение роста [Там же].

АНАТОЛИЙ ГРИГОРЬЕВИЧ ВИШНЕВСКИЙ (avishnevsky@hse.ru), НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ «ВЫСШАЯ ШКОЛА ЭКОНОМИКИ», РОССИЯ.

Статья поступила в редакцию в декабре 2017 г.

Это словесное рассуждение, подкрепленное примитивными, а, возможно, и ошибочными графиками, не казалось мне неверным (и не кажется сейчас), но я чувствовал, что оно нуждается в более строгом и формализованном рассмотрении, которое может дать только математическая модель. Я искал кого-нибудь, кто мог бы мне помочь в построении такой модели и в этой связи несколько раз разговаривал с С.П. Капицей, научные интересы которого в то время обратились к демографии. К сожалению, предложенная им модель меня не удовлетворила. Я честно сказал ему об этом, и мы больше никогда не возвращались к ее обсуждению, при том, что сохраняли самые добрые и довольно регулярные отношения до последних дней его жизни. В своих книгах он указывает, что я участвовал в его исследованиях.

Модель С.П. Капицы, подробно описанная им вначале в статьях (см., напр. [Капица 1992; 1996]), а затем и в двух близких по содержанию книгах [Капица 1999^a; Капица 1999^b], не удовлетворила меня потому, что, по моим представлениям, он умножал сущность без надобности, усложнял и мистифицировал всю картину роста населения Земли на протяжении человеческой истории, в то время как она без больших проблем может быть истолкована в рамках привычных экологических, социологических, экономических и, конечно, демографических представлений.

Впрочем, нельзя исключить того, что я просто не понял и не оценил каких-то важных инновационных подходов модели Капицы, потому что у нее появилось большое число сторонников и продолжателей. Предложенная им модель гиперболического роста используется и развивается во многих публикациях, статья А. Подлазова «Глобальная демографическая теория» [Подлазов 2018]¹ – одна из них.

Задача моей статьи заключается не столько в том, чтобы выразить несогласие с моделью гиперболического роста, сколько в том, чтобы показать отличие содержащихся в ней подходов и их следствий от уже сложившихся представлений.

ФЕНОМЕНОЛОГИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ

Статья А. Подлазова, как он сам пишет, посвящена построению математической теории глобального демографического процесса, охватывающей как стадию демографического роста, так и стадию демографического перехода. Я коснусь обоих этих вопросов, но больше внимания уделю второму – стадии демографического перехода и ее отражению в демографической теории.

Как и С. Капица, А. Подлазов называет свою модель демографического перехода «феноменологической», хотя, возможно, они вкладывали в это понятие разный смысл.

В свое время, Вернер Гейзенберг, размышлявший о роли феноменологических теорий в физике, отмечал, что такие теории полезны и развиваются в тех случаях, когда

¹ См. стр. 39-63 этого номера «Демографического обозрения». В дальнейшем при цитировании этой статьи указываются только номера страниц.

«наблюдаемые явления еще не могут быть сведены к общим законам природы» [Гейзенберг 1967: 731]. Причиной такой невозможности, утверждал Гейзенберг, может быть либо чрезвычайная сложность наблюдаемых явлений, которая не допускает такого сведения из-за математических трудностей, либо незнание упомянутых законов. Во втором случае можно надеяться, что феноменологическая теория приблизит нас к пониманию этих законов, но так бывает не всегда. В качестве примера Гейзенберг приводит описание движения планет в астрономии Птолемея, по поводу которого он говорит, что «успешная, но все же только формальная феноменологическая теория на полторы тысячи лет преградила путь к познанию истинного движения планет» [Там же: 733].

С. Капица связывал особенности феноменологического подхода с тем, что при таком подходе «ищутся законы, описывающие систему в целом», благодаря чему он оказывается плодотворным тогда, «когда детальная, микроскопическая картина явлений очень сложна, а механистический редукционизм оказывается бессильным, чтобы в реальном, макроскопическом, масштабе охватить всю совокупность явлений» [Капица 1999^а: 17]. Таким образом, обращение к феноменологической модели, в данном случае, объясняется, скорее, первой из названных Гейзенбергом причин – «чрезвычайной сложностью наблюдаемых явлений»; в качестве одного из примеров таких моделей Гейзенберг приводил «полуэмпирические закономерности, применяемые для описания погоды в метеорологии» [Гейзенберг 1967: 731]. Но мне все же кажется, что рост мирового населения – сам по себе макроскопический процесс, и его понимание не требует перехода на микроскопический уровень. У метеорологов могут быть трудности с предсказанием погоды на ближайшие несколько дней, но смену времен года предсказать нетрудно.

Обращение к феноменологической модели А. Подлазова, судя по тому, что сам он пишет, продиктовано второй из названных Гейзенбергом причин: еще не сформулированы «первые принципы, из которых можно было бы строго вывести формулы, описывающие демографический переход», и приходится «угадывать» ключевые факторы, определяющие ход этого процесса [51]. Не слишком ли категорично такое утверждение? Даже у Птолемея были предшественники, которые видели мироздание не так, как он, и, несмотря на его полуторатысячелетнюю славу, были правы (Аристарх Самосский с его гелиоцентрической картиной мира).

Теория демографического перехода развивается – силами немалого числа исследователей – более ста лет, ее «первые принципы», как мне кажется, давно сформулированы, и основные движущие силы этого процесса, так же, как и препятствия, на которые он наталкивается, абсолютно ясны. Это не значит, что теория демографического перехода в том виде, в каком она сложилась к настоящему времени, не допускает критического отношения и даже полного низвержения в случае, если будет доказана ее несостоятельность. Критика и ниспровержение научных парадигм – нормальный этап развития научного знания.

Менее обычна ситуация, когда некая система представлений выстраивается рядом с существующей *без* ее критики, а иногда даже и без ее упоминания, как будто новая научная конструкция воздвигается на пустом месте. Именно с такой ситуацией столкнулась в последние годы демографическая наука, по крайней мере, российская. В частности,

возникло нечто вроде альтернативной теории демографического перехода, а вместе с тем и демографической динамики в целом.

Отражение этой ситуации мы и видим в статье А. Подлазова. Видимо, его не удовлетворяет существующая объяснительная схема демографического перехода, и он пытается выстроить ее заново. Одно из первых оснований неудовлетворенности заключается в том, что эта схема не облечена в строгую математическую форму. Во всяком случае, в статье утверждается, что «ключевой нерешенной проблемой теоретической демографии остается построение математической модели демографического перехода» [61].

Построить математическую модель любого процесса, не опираясь на определенные содержательные представления, касающиеся «физического смысла» моделируемого процесса, нельзя. Разумеется, такие представления есть и у А. Подлазова, но они существенно отличаются от тех, какие приняты в современной демографической науке.

Интересно, что отличия не затрагивают конечных выводов. Модель А. Подлазова «предполагает постпереходную стабилизацию населения мира», и в этом смысле не отличается от «классической» теории демографического перехода – её предположения о постпереходной стабилизации давно закладываются во все глобальные прогнозы. Нет ничего нового и в понимании демографического перехода как движения от экстенсивного к интенсивному типу воспроизводства населения. Это хорошо видно из приведенных чуть ниже высказываний демографов, гораздо более определенных, чем у А. Подлазова, ведь у него речь идет лишь о том, что такое движение «весьма вероятно». Наконец, если отвлечься от экстравагантности формулировки («элиминация «лишних» людей»), то давно сложилось понимание того, что демографический переход включает в себя снижение рождаемости, запаздывание которого может обернуться катастрофическими подъемами смертности. Если что и вызывает сомнение, то это падение рождаемости во многих странах ниже уровня воспроизводства, которое заставляет некоторых авторов усомниться в правильности теории демографического перехода. Однако и такое падение вполне объяснимо, если рассматривать современное население мира не как сумму населений отдельных стран, а как единую систему [Vishnevsky 2004: 274; Вишневский 2008: 83-84], к чему как раз и призывают сторонники гипотезы гиперболического роста.

Особенность модели А. Подлазова заключается не в выводах, как мне кажется, достаточно банальных и сделанных ранее и независимо от этой модели, а в самой логике ее построения, сильно отличающейся от логики построения «классической» модели демографического перехода, да и всего демографического процесса. Логика А. Подлазова (как и других сторонников гипотезы гиперболического роста), о которой речь пойдет ниже, ведет к неожиданным и весьма спорным взглядам на природу того и другого.

«Классическая» теория, при всех различиях и нюансах в ее трактовке разными авторами, всегда исходит из того, что демографический переход представляет собой часть фундаментальных общественных трансформаций Нового и Новейшего времени, резко расширивших возможности контроля человека над своим экономическим, социальным и демографическим бытием. Что же касается понимания А. Подлазова, то, как утверждают

авторы, полагающие, что его работа, «безусловно, является шагом вперед в области теоретической демографии», он ищет причину демографического перехода «в самом естестве человека, его биологических параметрах и продолжительности жизни» и приходит к выводу, что переход, «связан не с какими-то ни было ресурсными ограничениями, а исключительно с внутренними особенностями человеческого организма» [Коротаев и соавт. 2007^а: 171, 173].

Подобная необычная трактовка А. Подлазовым и некоторыми другими российскими исследователями демографического перехода исходит из их общего видения демографической истории, которое также сложилось, по-видимому, под влиянием работ С. Капицы и развивавшейся им теории гиперболического роста населения, хотя упоминаются и другие ее источники.

«КЛАССИЧЕСКОЕ» ОБЪЯСНЕНИЕ ДЕМОГРАФИЧЕСКОГО ПЕРЕХОДА

Демографическая революция, или демографический переход², одно из главных событий человеческой истории последних трех столетий, хотя его научное осмысление началось лишь в начале XX в. Несмотря на более чем столетнюю историю изучения демографической революции, восходящую к публикации Адольфа Ландри 1909 г. [Landry 1982], в понимании ее смысла, детерминант и последствий остается множество спорных и нерешенных вопросов [Вишневский 2017], что вполне естественно, когда речь идет о столь многоплановом, сложном и масштабном историческом феномене. Тем не менее есть и такие вопросы, по которым в демографической науке существует достаточно прочный консенсус.

Если не говорить о ранних этапах развития теории демографического перехода, то ее основное ядро сложилось в работах американских демографов в 1940-е – 1950-е годы. Именно тогда был достаточно четко осознан смысл демографической революции, с одной стороны, как уникального, а с другой, - как прогрессивного этапа всемирной демографической истории. Как писал тогда один из классиков американской демографической школы Кингсли Дэвис, на протяжении 99 процентов человеческой истории «рост населения Земли был похож на медленное и неуверенное движение пламени по длинному тонкому фитилю, пока, наконец, огонь не достигает порохового заряда и не взрывается. В течение миллиона или более лет наш вид увеличивался с бесконечной медлительностью, временно расцветая в некоторых областях мира, но в других районах почти не зная роста». И даже после появления сельского хозяйства «население мира, в отличие от населения отдельных районов, росло настолько медленно, что, по современным стандартам, казалось стационарным» [Davis 1945³: 1].

Изменения произошли только тогда, когда началась промышленная революция, трактуемая Дэвисом широко – как совокупность технологических, экономических, социальных и политических перемен. Эти перемены обусловили быстрое снижение

² Эти термины я рассматриваю как синонимы, хотя и считаю термин «демографическая революция» более точным. Но в этой статье я чаще пользуюсь термином «демографический переход», потому что его используют все авторы, которых я цитирую.

³ Цитируемая статья – первая, где термин «демографический переход» встречается в названии статьи.

смертности, за которым последовало снижение рождаемости, а в конечном счете – установление «нового демографического баланса». Но так как снижение рождаемости отставало от снижения смертности, то между ними возник разрыв, приведший к «огромному росту европейского населения». Этот этап оказался временным, снижение рождаемости «догоняет», а иногда и «перегоняет» снижение смертности, вследствие чего численность населения в странах Западной Европы снова становится стабильной или даже убывающей. Но так как снижение смертности распространилось теперь на страны неевропейской культуры, то туда переместился и демографический взрыв, обусловленный лагом между снижением смертности и рождаемости. Впрочем, и здесь этот лаг – временное явление, и «вполне вероятно, что в следующем столетии будет достигнут пик роста населения всего мира, а новый демографический баланс распространится повсеместно» [Там же: 11].

Второй ключевой тезис статьи Дэвиса заключался в том, что переход к новому демографическому балансу «представляет собой поразительный выигрыш в эффективности человека». «Новый тип демографического баланса высвободил огромное количество энергии из вечной цепи воспроизводства – энергии, которая могла быть потрачена на другие аспекты жизни» [Там же: 5]. Эту мысль впоследствии хорошо выразил М. Ливи-Баччи: «Демографический переход может быть охарактеризован как изменение системы, как переход от «диссипативной» системы, связанной с потерей демографической энергии (высокие рождаемость и смертность), к системе, «экономизирующей» эту энергию (низкие рождаемость и смертность» [Livi-Bacci 1995: 451]. Важность этого тезиса заключается в том, что он указывает на эволюционные преимущества нового типа демографического баланса, которые и объясняют его утверждение в процессе исторического развития и вытеснение предыдущего, менее эффективного его типа.

Концепция демографической революции (демографического перехода) в том виде, в каком она была только что кратко описана, получила широкое распространение и, как мне представляется, приобрела значение научной парадигмы в том смысле, какой вкладывает в это понятие Т. Кун. Она «достаточно беспрецедентна, чтобы привлечь на длительное время группу сторонников из конкурирующих направлений научных исследований», и в то же время «достаточно открыта, чтобы новые поколения ученых могли в ее рамках найти для себя нерешенные проблемы любого вида» [Кун, 1977: 28]. Многие положения общей концепции получают дальнейшее развитие или, напротив, могут оспариваться. Но общее представление о демографическом переходе как о смене демографического баланса, фундаментальном сдвиге от равновесия высокой смертности и высокой рождаемости, существовавшего на протяжении всей человеческой истории, к новому равновесию низкой смертности и низкой рождаемости, неизменно лежит в основе большинства научных интерпретаций наблюдаемых перемен, прогнозов будущих демографических тенденций, а нередко способствует и пониманию исторически отдаленных от нас событий.

Что нового, по сравнению с этой схемой, несет с собой гипотеза гиперболического роста населения и насколько она обоснована?

ДВЕ КАРТИНЫ РОСТА МИРОВОГО НАСЕЛЕНИЯ

Построение феноменологической теории не претендует на полное раскрытие внутренних механизмов изучаемого феномена, но все же предполагает наличие достаточной информации о самом феномене. Птолемей неверно объяснял законы движения планет, но само это движение он имел возможность наблюдать и знал о нем достаточно много. К сожалению, наблюдение изменений численности населения на протяжении человеческой истории гораздо менее доступно, чем наблюдение звездного неба.

Как отмечает А. Подлазов, сколько-нибудь подробные демографические данные по всему миру до середины XX в. отсутствуют, поэтому для построения *реальной* зависимости темпов роста населения от его численности он использовал данные, взятые из работы М. Кремера. Если бы речь шла только о трех-четырех последних столетиях, то против этого ничего нельзя было бы возразить. Для этого периода имеются пусть и не самые точные, но более или менее обоснованные оценки, сделанные в разное время, с определенными оговорками их можно использовать. Гипотеза же гиперболического роста претендует на то, что она опирается на реальные данные за все время существования человечества. Откуда берутся эти данные? Если, как признает А. Подлазов, они вообще отсутствуют, то откуда они взялись у Кремера, либо у Диви или у МакЭведи и Джонса, у которых Кремер, в свою очередь, их заимствовал [Kremer 1993: 683]? В действительности имеются только некоторые приводящиеся в литературе приблизительные оценки, которые очень сильно расходятся. Например, оценки численности населения Земли за 5 тыс. лет до н.э. колеблются в диапазоне от 5 до 24 млн человек, за тысячу лет до н.э. – от 50 до 154 млн. [HYDE 2011]. На подобный разброс оценок обращают внимание, в частности, Коротаев и соавторы [Коротаев и соавт. 2010: 14-16], но он их не смущает. В любом случае, они полагают, что вероятность того, что общая тенденция динамики численности населения Земли «с 40000 г. до н.э. по 1970 г. н.э. была не гиперболической, ... практически не отличается от нуля» [Там же: 19].

Впрочем, высказываются и другие мнения. «Анализ результатов, полученных классиками закона гиперболического роста численности мирового населения, показывает, что они основаны почти исключительно на оценках за 1650-1970 гг. В другие периоды динамика численности населения подчинялась другим законам, причем этапы роста, отождествимые с движением по аттракторам, сменялись этапами стагнации, которые можно рассматривать как точки бифуркации» [Кононов 2015: 92]. Но к таким замечаниям сторонники закона гиперболического роста обычно не прислушиваются.

Объединение и усреднение всех имеющихся приблизительных оценок [Goldewijk et al. 2010; HYDE 2011] позволяет построить усредненную кривую численности мирового населения за всю историю его существования (рис. 1), но изначально ясно, что это – приблизительная, идеализированная, сглаженная кривая, такая идеализация заложена в самой процедуре оценок. Имея крайне ограниченную и ненадежную информацию о реальных величинах, авторы оценок должны были стремиться к их правдоподобию и соотносить их со своими самыми общими априорными представлениями об исторической динамике мирового населения.

Таким образом, А. Подлазов и другие сторонники теории гиперболического роста, строя свои модели, имеют дело не с *реальными* эмпирическими данными, а с квазиэмпирической моделью, построенной другими исследователями, и оценивают успешность своих модельных построений, исходя из того, насколько построенные ими графики соответствуют тому, что они называют реальными данными, но что, на самом деле, таковыми не является.

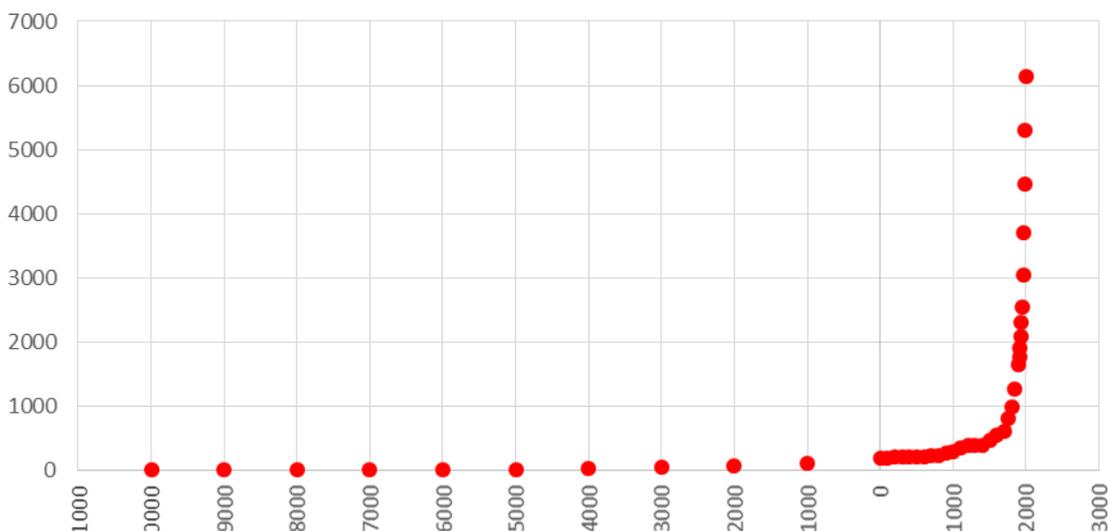


Рисунок 1. Квазиэмпирическая модель роста населения Земли за последние 12000 лет

Источник: HYDE (History Database of the Global Environment 3.1) (2011). Netherlands Environmental Assessment Agency (PBL). URL:

<http://themasites.pbl.nl/tridion/en/themasites/hyde/basicdrivingfactors/population/index-2.html> (дата обращения: 18.02.2018).

При этом они либо игнорируют, либо не знают того, что сами авторы оценок, которыми они оперируют, прекрасно понимали их условность, равно как и предельно обобщенный характер кривых, подобных той, что приведена на рис. 1, и рассматривали ее лишь как самый первый шаг к пониманию того, как же, на самом деле, росло население нашей планеты.

Одним из таких авторов был Эдвард Диви-младший. Его оценки, численности населения за период с 10000 года до н.э. приведенные в хорошо известной демографам статье *The Human Population* [Deevey 1960], принял Крамер, а значит и те, кто заимствует их у Крамера, хотя сам Диви относился к ним достаточно скептически, полагая, что основания оценок до 1650 г. ненадежны, «можно подозревать, что авторы копируют догадки друг друга» [Deevey 1960: 197]. Важнее, однако, другое.

Диви тоже рисовал график, подобный тому, какой представлен на рис. 1, но лишь для того, чтобы сказать, что, при выбранном масштабе, различия в оценках на большем протяжении графика не имеют большого значения и «теряются в толщине линии чертежника» [Там же: 197], — это заставляет вспомнить о «длинном тонком фитиле» Кингсли Дэвиса. Вместо этого графика он представил принципиально иной схематический график (рис. 2), который опирался не на немногочисленные и ненадежные количественные

оценки, а на содержательные представления, накопленные к тому времени экологами, историками и демографами.

На графике Диви кривая численности населения Земли вовсе не подчинена закону непрерывного роста, а движется вверх, проходя крупные циклы, обусловленные «тремя главными революциями, которыми отмечено развитие культуры», причем кривые указывают также на «приближение к равновесию в двух межреволюционных периодах прошлого» [Там же: 195].

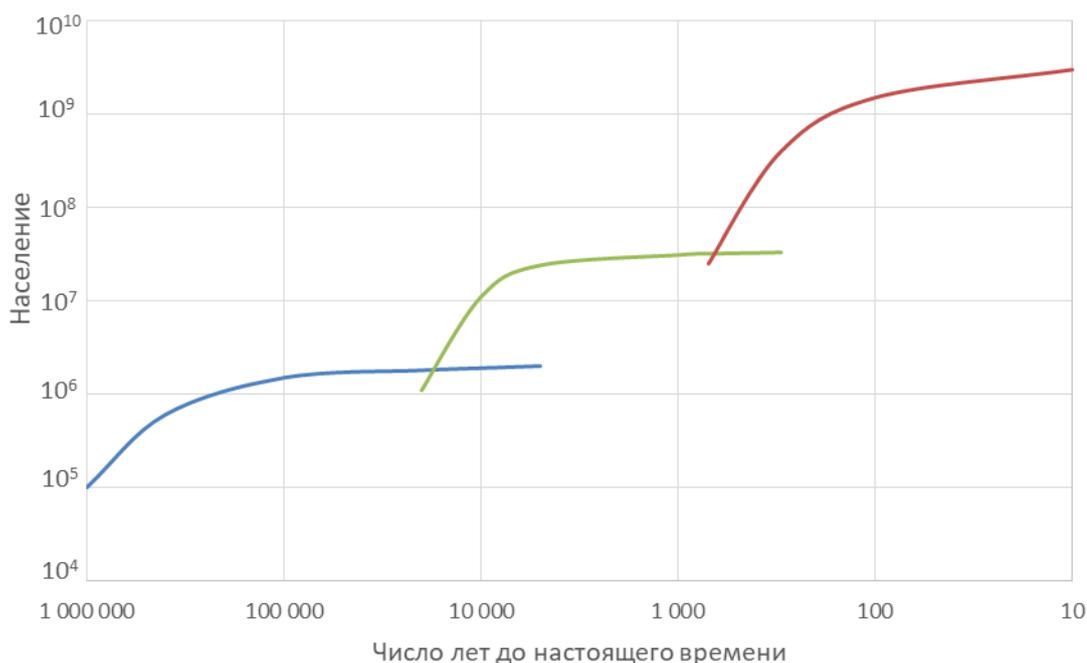


Рисунок 2. Три скачка роста населения планеты (двойная логарифмическая шкала)

Источник: [Deevey 1960: 198].

Первая революция заключалась в овладении производством орудий и привела к первому скачку численности человечества. По оценке Диви, к 5000 г. до н.э. население Земли составило, примерно, 5 млн человек при средней плотности 0,4 человека на квадратный километр (как упоминалось, есть и более высокие оценки численности населения в это время, сделанные другими авторами). Вторая революция – возникновение сельского хозяйства – создала условия для нового скачка, население, согласно Диви, выросло на два порядка, а плотность увеличилась, в среднем, до одного человека на квадратный километр. Наконец, третья – научно-промышленная – революция дала толчок новому огромному росту населения, который идет последние 300 лет и еще не окончился.

Со времени появления статьи Диви прошло более полувека, какие-то его количественные оценки могут быть оспорены, но нарисованная им качественная картина полностью соответствует современным взглядам историков-демографов. Они утверждают, что население мира «не знало непрерывного экспоненциального роста, о котором в некоторых работах говорится как об общепризнанной истине» [Virabin 2006: 15]. При этом различаются рядовые колебания численности населения, которые имели место во все периоды истории и предыстории, и скачки, имевшие необычную величину и приводившие

к резкому и значительному росту населения с последующей его стабилизацией. Такие скачки, как это было и у Диви, связываются с тремя революциями. Первой была верхнепалеолитическая революция, приведшая к совершенствованию орудий, технологии охоты и рыбной ловли, оборудования стоянок, изготовления одежды, овладению огнем и т.п. Второй стала неолитическая революция – переход к сельскому хозяйству и оседлости со всеми вытекающими отсюда экономическими и социальными последствиями. Третья революция происходит в наше время и сопряжена с индустриализацией, урбанизацией, научно-технической революцией, глобализацией и т.п. [Там же: 15-16].

Когда революции заканчивались рост населения надолго замедлялся, хотя едва ли можно говорить о его полном прекращении, как это иногда делают. Например, применительно к самому длительному периоду человеческой истории – палеолиту высказываются крайние суждения, отрицающие всякий рост населения в эту эпоху. «Наиболее бесспорный демографический постулат, касающийся доисторических населений, заключается в том, что если рассматривать длительные периоды времени и усреднить внезапные подъемы и спады населения с последующим возвратным движением, то рост числа людей был близок к нулю» [Caldwell, Caldwell 2003: 153]. Это утверждение, скорее всего, не вполне точно. Рост населения Земли шел и в палеолите, хотя, конечно, он был очень медленным и при попытке отразить его на едином для всей истории человечества графике он неизбежно потеряется «в толщине линии чертежника». Но если бы его совсем не было, то каким образом люди именно в эту эпоху смогли бы расселиться по всей планете?

Неолитическая революция, суть которой заключалась в появлении сельского хозяйства и переходе от присваивающей к производящей экономике, привела к тому, что долгое, медленное и постепенное увеличение числа людей на Земле сменилось его стремительным ростом – это факт, который сегодня не оспаривается никем. С распространением сельского хозяйства, «население выросло на несколько порядков, а потолок, предписанный экосистемой охотникам-собирающим, резко поднялся» [Livi-Bacci 2012: 35]. «Ни один аспект человеческого общества не был так радикально, немедленно и необратимо изменен «неолитической революцией», как количественный» [McEvedy and Jones 1979: 343].

Как полагают МакЭведи и Джонс, темпы роста достигли своего пика около 1000 г. до н.э., что совпало с началом железного века в Европе и на Ближнем Востоке. Время удвоения населения сократилось с 1000 лет до 500; примерно в 500 г. до н.э. число людей на Земле превысило 100 млн. «Никогда еще так много людей не умножалось так быстро. Однако, хотя абсолютные числа продолжали расти – до 150 млн ко II в. до н. э. и около 200 млн ко II в. н.э., темпы роста начали снижаться. Выигрыш за период с 500 г. до н.э. до I в. н.э. составил 70%, а не 100%; в течение следующих 200 лет добавилось всего 12%, а затем рост полностью прекратился. Цикл, начавшийся 6000 лет назад, <...> завершился» [Там же: 343].

И здесь, по-видимому, есть некоторое преувеличение – едва ли можно утверждать, что рост прекратился полностью. Прекратился лишь «неолитический демографический

взрыв», население продолжало расти, по-разному в разных частях мира, но в целом по миру – уже не взрывными темпами. По оценке тех же МакЭвди и Джонса, за первое тысячелетие Новой эры население мира выросло на 56%, в том числе население Европы – на 16 %, Азии – на 61%, Африки и Америки - вдвое [Там же: 18, 122, 206, 270]. Однако во второй половине второго тысячелетия темпы роста населения снова стали нарастать, и в XVIII в. появились признаки нового демографического взрыва, который стал очевиден сначала в Европе в XIX в., а в XX в. приобрел глобальный характер.

Вся эта довольно подробно изученная картина совсем не вяжется с категорическим утверждением А. Подлазова. «Принципиальной особенностью глобального демографического процесса является то, что на протяжении большей части истории он шел с ускорением..., которое лишь недавно сменилось замедлением... Ускоряющийся характер роста выражается в том, что со временем увеличивается не только численность населения, но также его годовой *прирост* (производная) и даже *темпы прироста* (логарифмическая производная)» [40]. Это утверждение, касающееся «большой части истории» он иллюстрирует графиком темпов роста населения за 1750-2050 гг., т.е. за период после начала демографического взрыва. По-видимому, совершенно необычная, исключительная, «переходная», заведомо временная ситуация глобального демографического взрыва, механизм возникновения и прекращения которого абсолютно ясен, трактуется А. Подлазовым как заурядное проявление универсального закона гиперболического роста. Преодоление же этой временной необычности, вполне ожидаемое, он истолковывает как небывалый отход от этого закона, соблюдавшегося «от нижнего палеолита до возникновения постиндустриального общества» [42]. Само представление о демографическом взрыве он связывает не с небывалым ускорением роста населения, что кажется вполне естественным, а с переходом к его замедлению («переход от ускорения к замедлению породил представление о демографическом взрыве» [40]). Соответственно, согласно А. Подлазову, постпереходная стабилизация – это не результат возвращения к прежней относительной стабильности, как принято считать в рамках «классических» представлений, а небывалое замедление роста населения, который до этого всегда росло в соответствии с «гиперболическим законом».

ЗАБОР МЕЖДУ РОЖДАЕМОСТЬЮ И СМЕРТНОСТЬЮ

Попытки найти математический закон, дающий обобщенное представление о демографической динамике, предпринимаются давно. Поначалу простейшие предположения о росте населения, не испытывающего каких-то необычных потрясений и не знающего миграции («закрытое население»), естественным образом приводили к предположению о постоянном темпе роста, а значит, и об увеличении населения в геометрической прогрессии. В 1767 г. Леонард Эйлер опубликовал работу под названием «Общие исследования о размножении человеческого рода» [Euler 1767], в которой исходил именно из этого предположения. «Во всех своих работах, при самых разнообразных гипотезах о рождаемости и смертности - Эйлер неизменно приходит к заключению о том, что в замкнутом населении числа родившихся (а следовательно и численность населения) должны расти в геометрической прогрессии» [Паевский 1935: 107].

Логичное, но формальное предположение Эйлера, которое разделяли и другие авторы XVIII в., было приближено к жизни Т.-Р. Мальтусом. Следуя за Эйлером (Мальтус упоминает также У. Петти), он писал, что можно «признать несомненным то положение, что если возрастание населения не задерживается какими-либо препятствиями, то это население удваивается через каждые 25 лет и, следовательно, возрастает в каждый последующий двадцатипятилетний период в геометрической прогрессии» [Мальтус 1993: 12]. Но одновременно Мальтус утверждал, что «мы не знаем ни одной страны, в которой население возрастало бы беспрепятственно» [Там же: 11]. Соединение этих двух тезисов имело много важных последствий, в частности же, поставило под сомнение гипотезу экспоненциального роста – применительно не только к людям, но ко всему живому («природа щедрой рукой рассыпала зародыши жизни..., но она бережлива относительно места и пищи для них» [Там же]). Существование препятствий должно прогрессивно снижать темпы роста населения по мере усиления препятствий. Учет этого обстоятельства привел к появлению логистической модели П.Ф. Ферхюльста, получившей всеобщее признание в экологии и демографии. Она описывает обратную зависимость темпов роста популяций растений, животных и людей от плотности на обобщенную единицу ресурса (обычно на единицу пространства или объема), что можно интерпретировать как результат действия отрицательных обратных связей.

Гипотеза гиперболического роста человечества претендует на то, чтобы стать новым словом в развитии представлений о популяционной динамике. Она означает, что темпы роста человеческих популяций, населения, исключаются из общего правила, в отличие от популяций растений и животных, не зависят от плотности и не только не сокращаются по мере ее увеличения, но, напротив, неуклонно растут, как если бы рост населения порождал положительные обратные связи. С. Капица назвал такое обобщение *принципом демографического императива*, согласно которому «развитие демографической системы в большей степени подчинено собственным системным закономерностям, чем внешним факторам и обстоятельствам» [Капица 1999^a: 34]. Именно этот краеугольный камень гипотезы гиперболического роста, на который опирается А. Подлазов, и вызывает наибольшие сомнения.

Несмотря на достаточно сложный для не математика язык статьи А. Подлазова, ему все-таки приходится в каком-то месте статьи объяснить, что в его понимании темпы роста населения – это просто коэффициент естественного прироста, т.е. разница между коэффициентами рождаемости и смертности. Такое понимание, конечно, не соответствует действительности, потому что на всех этапах истории неизменно присутствовал третий компонент роста населения – миграция. А. Подлазов, вслед за С. Капицей, исключает ее из рассмотрения на том основании, что при планетарных масштабах их анализа можно говорить только о миграционном обмене с другими планетами, а его не было. Но если рассматривать модель А. Подлазова как некую теоретическую абстракцию, полезную для упрощения анализа, то можно принять его правила игры. В конце концов, можно толковать прибытие людей в некую их совокупность или их убытие из нее как аналоги рождения и смерти.

Итак, сосредоточимся, как это и делает А. Подлазов, на разнице между коэффициентами рождаемости и смертности⁴. Согласно его теории, эта разница все время увеличивается, и сам собой возникает вопрос: почему и как это может происходить. Ответов на этот вопрос может быть только три: либо снижается смертность (при неизменной или более медленно снижающейся рождаемости); либо повышается рождаемость (при неизменной или более медленно повышающейся смертности); либо одновременно снижается смертность и повышается рождаемость.

Ответ А. Подлазова однозначен: все дело в снижении смертности. Центральное место в его рассуждениях занимает «расширение технологической ниши человечества вследствие развития им жизнеспасающих технологий, мерой которого служит обусловленное ими сокращение коэффициента смертности» [60]. Развитие жизнеспасающих технологий объясняется «коллективным эффектом», способностью людей к кооперации, взаимопомощи. Рост населения, «в свою очередь приводит к дальнейшему усилению ее [взаимопомощи] роли и снижению смертности». Говоря несколько более обобщенно, рост населения приводит к возникновению тех самых положительных обратных связей, а значит, и к ускорению этого роста, вследствие чего «на протяжении почти всей истории вида *Homo sapiens* его численность росла в режиме с обострением» [39].

Вклад повышения рождаемости в увеличение зазора между коэффициентами рождаемости и смертности А. Подлазов отвергает. В обоснование своей позиции он приводит несколько аргументов, которые кажутся ему убедительными, и в дальнейших своих рассуждениях считает уровень рождаемости «неизменным в фазе демографического роста и снижающимся во время демографического перехода» [44].

Не будем пока касаться этого обобщенного представления, а посмотрим лишь на то, в какой мере гипотеза А. Подлазова соответствует известным фактам об изменениях смертности и рождаемости на протяжении человеческой истории или, по крайней мере, представлениям об этих фактах. Это соответствие вызывает сомнения даже у сторонников общей концепции А. Подлазова. Они полагают, что «имеющиеся данные противоречат вытекающему из модели А.В. Подлазова выводу о том, что гиперболический рост населения Земли на всем его протяжении сопровождался снижением смертности» [Коротаев и соавт. 2007^а: 173].

Цитируемые авторы убеждены, что «в течение нескольких тысячелетий неолитической революции и последующей интенсификации производящей экономики гиперболический рост населения Земли сопровождался не уменьшением, а увеличением смертности и сокращением средней продолжительности жизни», так как переход к производящему хозяйству «неизбежно вел к ухудшению условий человеческого существования», в частности рациона питания из-за «увеличения в диете людей крайне ограниченного числа культур (наиболее продуктивных и калорийных, а значит,

⁴ Вообще говоря, в математической модели можно было бы использовать и другие показатели – нетто-коэффициент воспроизводства (коэффициент Кучинского) или истинный коэффициент естественного прироста (коэффициент Лотки).

содержащих из питательных веществ мало чего, кроме углеводов) в ущерб всему остальному». По мнению Коротаева и соавторов, в эти же самые тысячелетия гиперболический рост населения шел не за счет снижения смертности, а за счет увеличения рождаемости, так как переход к производящему хозяйству сопровождался «радикальным увеличением уровня оседлости, ростом содержания углеводов в диете, появлением аналогов детского питания (разного рода каш), позволявших сократить срок кормления грудью с соответствующим сокращением периода между родами и т.п.» [Коротаев и соавт. 2007^a: 174].

Вопрос о понижении или повышении смертности в неолите не нов, но он никогда не обсуждался в демографической литературе в контексте гиперболического роста населения и совершенно не требует этого контекста. Он всегда связан с вопросом о причинах резкого ускорения роста населения в результате неолитической революции, т.е. об уже упоминавшемся неолитическом демографическом взрыве.

Хотя едва ли можно сомневаться в том, что рост населения Земли, пусть и очень медленный, шел и в палеолите, нет никаких указаний на то, что он был обусловлен снижением смертности. Это означало бы снижение зависимости роста населения от плотности, но такая зависимость не ослабевала, палеолитические охотники и собиратели могли жить только при очень низкой плотности населения. Поэтому рост населения мог идти лишь за счет постепенного расширения ойкумены, чему способствовало и улучшение климата, связанное с окончанием последней ледниковой эпохи. «Когда ледяные шапки, наконец, растаяли, человеческое население, по-видимому, приближалось к отметке 4 миллиона. Это было большим успехом, но прирост был достигнут почти полностью за счет расширения области его расселения (*extension of range*), и теперь этого процесс подошел к своему пределу. Дальнейший рост был возможен только при повышении плотности» [McEvedy and Jones 1979: 14-15].

Неолитическая революция позволила преодолеть палеолитический барьер плотности населения, благодаря чему и начался стремительный – разумеется, по меркам той эпохи – демографический рост. С объяснением механизма этого роста и связан давний спор о том, за счет чего произошел неолитический демографический взрыв: за счет снижения смертности или за счет повышения рождаемости.

Существует обширная и довольно давняя литература, посвященная «неолитическому кризису смертности» [Caldwell, Caldwell 2003], еще в моей книге 1982 года я упоминал о «представлениях некоторых авторов, согласно которым переход к производящей экономике имел своим следствием не снижение, а повышение смертности» [Вишневицкий 1982: 93]. Доводы, якобы подтверждающие версию такого повышения, (они звучат и в приведенных выше словах Коротаева и соавторов), не казались мне убедительным тогда и не кажутся убедительными сейчас.

Изучение смертности доживших до нашего времени палеолитических собирателей указывает как на то, что их кривая дожития сильно отличалась от соответствующей кривой даже ближайшего предшественника человека шимпанзе, так и на то, что в большей степени отличия определялись выигрышем, полученным взрослыми людьми. Вероятность смерти в

детстве была в 3 раза ниже, чем у шимпанзе, а к возрасту 45 лет разрыв становится восьмикратным [Gurven, Kaplan 2007: 343].

В то же время можно привести аргументы в пользу того, что неолитическая революция должна была иметь своим следствием принципиальное изменение кривой дожития и рост продолжительности жизни. Переход к оседлости, возникновение семьи, появление собственности, принципа наследования и другие подобные изменения не могли не привести к усилению заботы о потомстве и повышению вероятности выживания детей. Отсюда – неизбежное улучшение кривой дожития на участке младших возрастов, что существенно влияет на среднюю продолжительность жизни. Это также подтверждается имеющимся эмпирическим материалом, чаще всего (хотя и не всегда) «исследования, посвященные изучению влияния оседлости на смертность, показывают общее снижение детской смертности», причем одновременно может наблюдаться и повышение рождаемости [Gurven, Kaplan 2007: 339].

Повышение рождаемости в результате неолитической революции вполне вероятно – по тем же причинам, по которым должна была снижаться детская смертность, т.е. благодаря многоплановым изменениям в условиях жизни и быта людей, их здоровье и т.п. Поэтому неолитический демографический взрыв мог быть – и, скорее всего, был – результатом как снижения смертности, так и повышения рождаемости.

По оценкам, население Древнего Египта в 3000 г. до н.э. приближалось к 1 млн человек, а за 150 лет до начала нашей эры – к 5 млн человек [Butzer 1976: 83], т.е. было примерно таким, как все население Земли за 8 тыс. лет до этого. Такой колоссальный рост населения, пусть даже и локального, плохо увязывается с гипотезой повышения смертности при переходе к сельскохозяйственной экономике и оседлости, но вполне совместим с гипотезой одновременного снижения смертности и роста рождаемости. В то же время нетрудно предположить, что, пережив период стремительного роста, население Египта подошло к новому барьеру плотности, и должны были включиться новые тормоза роста, иные, чем те, с какими сталкивались люди в палеолите. В этом смысле нет ничего неожиданного, например, в недавнем открытии генетиков, установивших, что история эпидемий чумы намного дольше, чем думали прежде, и восходит ко временам Древнего Египта. «Эти ранние вспышки чумы, возможно, несут ответственность за сокращение населения в конце 4 и в начале 3 тысячелетий до н.э.» [Rasmussen et al., 2015: 577].

И это было не единственное препятствие, возникшее на пути успеха «жизнесберегающих технологий», которым придает столь важное значение А. Подлазов. Еще одна опасность, усиливающаяся с ростом численности и плотности населения, – это опасность массового голода, обусловленного не плотностью населения самой по себе, а беззащитностью крупных скоплений людей перед лицом стихийных бедствий. Библейский рассказ о семи годах голода «в земле Египетской» и «по всей земле» (Быт., 41: 54- 57), имеет, по-видимому, реальные основания. Сохранилась надгробная надпись, относящаяся к IV тысячелетию до н.э. «Семь лет ... Нил не выходит из берегов. Пусты поля, не зреют урожаи, нет никакой другой пищи... Распахнуты кладовые, но вместо припасов в них один воздух. Исчерпано все» [Дэвис 1996]. С тех пор подобные вспышки голода повторялись

бесчисленное количество раз – и в Египте, и во всех других районах мира, где господствовала аграрная экономика и судьба людей зависела от судьбы урожая.

Наконец, именно здесь уместно было бы вспомнить о «принципе Олли», о котором упоминает и А. Подлазов. Этот принцип требует не максимальной, как можно понять его изложение А. Подлазовым, а оптимальной численности популяции. Согласно принципу Олли, с ростом численности и плотности групп не только повышается их способность к выживанию, но одновременно усиливается и конкуренция между группами. Это относится к дикой природе, но в переводе на человеческий язык это означает повышение вероятности военных столкновений. При этом, как справедливо отмечает А. Подлазов в одной из своих более ранних публикаций, «любая технология, которая может спасти жизни, может и отнимать их» [Подлазов 2000], что и подтверждается растущей кровопролитностью войн.

Все эти апокалиптические опасности появились не тогда, когда разворачивалась неолитическая революция, а тогда, когда она завершилась и принесла свои плоды. «Обычная» смертность, наблюдавшаяся в периоды, когда не было ее катастрофических подъемов, немного снизилась, но все равно оставалась очень высокой, средняя продолжительность жизни редко превышала 30 лет, далеко не всегда достигала этой отметки и на протяжении тысячелетий практически не росла. Тем не менее и достигнутого небольшого снижения смертности оказалось достаточно, чтобы повысить реализацию биотического потенциала человека. Там, где это произошло, население резко увеличилось и, по-видимому, достигло нового барьера плотности, что привело к включению новых (катастрофических) тормозов и значительному замедлению, а, может быть, и прекращению демографического роста. Для того, чтобы преодолеть этот барьер, понадобился следующий прорыв, который и был совершен уже в Новое время и привел к современной демографической революции.

Таким образом, представление о человеческой истории как непрерывном поступательном развитии в использовании жизнесберегающих технологий вызывает сомнения прежде всего с точки зрения соответствия этих представлений наблюдаемым фактам. Но оно уязвимо и с точки зрения общеметодологических представлений, лежащих в основе взглядов А. Подлазова и его единомышленников.

РОСТ ЧИСЛЕННОСТИ ИЛИ ПОДДЕРЖАНИЕ РАВНОВЕСИЯ?

Концепция жизнесберегающих технологий занимает центральное место в круге идей А. Подлазова. Она получила высокую оценку среди сторонников гипотезы гиперболического роста, считающих его подход важным вкладом в развитие теоретической демографии. «Введенное им понятие жизнесберегающих технологий открывает перспективы для введения демографически ориентированной шкалы для различных и плохо сопоставимых технологических инноваций» [Коротаев и соавт. 2007^a: 173].

Под жизнесберегающими технологиями А. Подлазов понимает «любые знания и навыки, которые могут быть использованы для спасения человека от смерти или продления его жизни», а общий уровень технологического развития оценивает «по производимому

эффекту, определяемому долей людей, которых удается спасти от смерти в единицу времени». По его мнению, в теоретической демографии бизнесберегающие технологии могут играть роль «естественного скаляризатора», сводящего все виды человеческой деятельности к количеству сохраненных жизней. Что же касается демографического роста, то он «обусловлен расширением технологической ниши человечества вследствие развития им бизнесберегающих технологий, мерой которого служит обусловленное ими сокращение коэффициента смертности». Отсюда и ускорение роста населения, поскольку «единственная задача любого биологического вида – преумножать свою численность» [45].

Этот высказанный вскользь постулат «единственной задачи биологического вида», играющий важную роль в системе рассуждений А. Подлазова, далеко не бесспорен. Обычно считается, что если вообще можно говорить о цели живой природы, то «в качестве такой цели... можно принять стремление к самосохранению» [Ляпунов 1970: 185]. Достижение же этой цели биосистемой связывается отнюдь не с безудержным количественным ростом, а с характером ее взаимодействия со средой, со способностью обеспечить свою жизнь необходимыми для этого средствами и защитить выполняемые жизненные функции от неблагоприятных внешних воздействий. «Эти две стороны сохранительных свойств тесно связаны между собой и лежат в основе всех классических представлений о самосохранении биосистем» [Новосельцев 1978: 32].

Биосистема, которая, как правило, рассматривается, когда речь идет о динамике численности, это не вид, а популяция. Численность вида в дикой природе может увеличиваться за счет расселения и умножения числа популяций, но этого может и не происходить, никакого специального механизма, требующего такого роста, не существует, космополитические виды довольно редки, большинство видов не выходят за пределы своих ареалов. Что касается популяций, то для них характерно, скорее, относительное постоянство численности, прокладывающее себе путь через непрерывные колебательные отклонения от уровня равновесия, а отнюдь не ее преумножение.

Биотический потенциал любого вида способен обеспечить огромный рост численности популяции в нелимитированной среде, но нелимитированной среды в природе, как правило, не бывает. В обычных условиях устойчивых экосистем высокая плодовитость нужна не для того, чтобы популяция выросла, а для того, чтобы она не вымерла, и это важно не только для той или иной популяции, но и для экосистемы в целом. Низкая же смертность вообще не нужна природе. «Преждевременная» (до вступления в стадию размножения) смертность избыточного потомства – главный механизм, приводящий динамику численности популяций в соответствие с интересами целостности более высокого порядка, т.е. с интересами экосистемы. Такая смертность – огромная растрата энергии, с точки зрения популяции, способной к очень быстрому размножению, но отнюдь не с точки зрения экосистемы, существующей только потому, что ее пронизывают трофические цепи, состоящие из обреченного на гибель подавляющего большинства произведенных на свет организмов. «Задача» же любого биологического вида – не преумножение численности, а выживание вместе с экосистемой, в которую он включен. Эта задача решается разными видами с разной степенью эффективности, если под эффективностью понимать долю выживающего и обеспечивающего сохранение вида потомства.

По мере продвижения по эволюционной лестнице, у видов, находящихся на верхних уровнях пищевых сетей, появляется возможность менее расточительного размножения. Обычные потери от смертности у млекопитающих несопоставимо меньше, чем у насекомых или рыб, а это делает возможной и намного более низкую рождаемость. Более того, у теплокровных появляются рефлекторные реакции, которые позволяют в какой-то степени смягчать колебания численности не только ценой роста смертности. Некоторые виды способны предвосхищать нарушение экологического равновесия за счет роста популяции и несколько сдерживать этот рост, сокращая производство потомства, – у птиц уменьшается число яиц в кладке, у грызунов рассасываются беременности или включаются другие механизмы, снижающие рождаемость, и т.п. В итоге та часть жизнедеятельности вида, которая связана с размножением популяций, становится все менее затратной, все более эффективной, благодаря чему расширяются функциональные и морфологические возможности организмов, их жизнедеятельность становится все более сложной и разносторонней.

История эволюции видов – это история непрерывного повышения такой эффективности, движения от расточительной *r*-стратегии размножения ко все более экономной *K*-стратегии. Каждый шаг этого движения знаменует собой изменение в условиях взаимодействия вида со внешней средой. Но каждое такое изменение говорит не об ослаблении зависимости вида от среды, а о росте его способности решать все ту же **навязываемую средой задачу** – поддержание экологического равновесия – **меньшей ценой**.

Впрочем, иногда может показаться, что, в конце концов, изменяется и сама задача. Как замечают И. Пригожин и И. Стенгерс, «повышение *K* в рамках логистической модели влечет за собой последствия, выходящие за круг явлений, описываемых логистическими уравнениями» [Пригожин, Стенгерс 1986: 267]. На первый взгляд, это соображение созвучно идее о независимости роста человеческих популяций от давления среды, которое «пригибает» логистическую кривую по мере ее приближения к потолку несущей способности. Ведь в этом, собственно, и заключается принцип «демографического императива» («рост населения определяется внутренними свойствами системы, а не внешними факторами»). Но эти «внутренние свойства» И. Пригожин и И. Стенгерс отнюдь не отождествляют с численностью популяции. Ограничения логистической модели они видят в том, что с развитием *K*-стратегий «другие факторы, помимо численности индивидов в популяции, становятся все более существенными, и логистическое уравнение, измеряющее успех по числу индивидов, все хуже отражает истинное положение дел» [Пригожин, Стенгерс 1986: 267]. Не предполагают они, судя по всему, и освобождения роста популяций *K*-стратегов от зависимости от внешней среды, поскольку говорят, что «логистические уравнения наиболее пригодны, когда критическим измерением является рост популяции», но это лишь «приближение, достоверность которого зависит от связей, наложенных на популяцию, от оказываемого на нее давления и от стратегии, избираемой популяцией для того, чтобы противодействовать вмешательству извне» [Пригожин, Стенгерс 1986: 266].

В какой мере эти рассуждения, даже если они и справедливы в отношении животных, применимы к человеку? Ведь вольно или невольно, в явной или неявной форме, концепция гиперболического роста населения включает в себя противопоставление закономерностей динамики численности популяций в мире природы и в мире людей. Понятно, что это не одно и то же, но в чем заключаются различия?

В целом можно считать общепризнанным, что в природе всегда существуют системные механизмы, контролирующие рост численности популяций и, несмотря на ее постоянные отклонения от уровня равновесия, той или иной ценой возвращающие ее к этому уровню. Иными словами, природа, как в актуальном, так и в эволюционном плане, неизменно демонстрирует заботу о поддержании баланса «прихода» и «расхода». Движение по эволюционной лестнице меняет эффективность механизмов поддержания этого баланса, но не отменяет необходимости его соблюдения. В эволюционной перспективе ответом на сокращение «расхода» всегда служит соответствующее сокращение «прихода», при этом никак нельзя утверждать, что более успешные виды отличаются большей численностью.

Еще одно наблюдение, которое можно сделать, заключается в том, что все изменения начинаются с уменьшения «расхода», поскольку на эволюционном пути остаются более приспособленные, т.е. те, кто лучше выживают. При желании, можно было бы, пусть и метафорически, свести всю дочеловеческую историю жизни на Земле к непрерывному совершенствованию жизнеспасающих технологий и даже увидеть в этом смысл эволюции.

Следуя логике природы, кажется естественным предположить, что появление человеческого общества должно было означать и новый шаг в повышении эффективности механизмов, контролирующих размножение популяций людей, – хотя бы потому, что теперь над биологическими регуляторами надстраиваются социальные, обладающие своей высокой эффективностью. И в самом деле, человек, выражаясь словами А. Подлазова, «справляется с этой задачей качественно лучше животных» [45]. Но это совсем не задача преумножения численности, о которой говорит А. Подлазов и которая, по его мнению, дает основания говорить о фундаментальных отличиях динамики численности людей от популяционной динамики других видов. Это все та же задача поддержания равновесия, которое, по аналогии с экологическим равновесием, можно назвать *демографическим равновесием*, заведомо понимая, что его поддержание требует механизмов, более сложных, чем действующие в природе.

ЧЕЛОВЕК И СРЕДА

Человечество – это больше, чем биологический вид *Homo sapiens*. Это такая система, которая, развив внутри себя социальную жизнь, обособилась от природы, возвела границу между собой и природой, ставшей по отношению к ней «внешней средой». Но при этом она не перестала быть открытой системой, существование человечества возможно только при его взаимодействии со внешней средой, при интенсивном обмене с ней веществом, энергией и информацией. Такое взаимодействие не может не накладываться на жизнь

человечества, в том числе и на его численность, определенных ограничений. В каждый данный момент истории люди живут в лимитированной среде и в этом смысле ничем не отличаются от животных. Разумеется, возникновение социальной жизни создает новые степени свободы. Но «диалог с природой» не прекращается, а кроме того, социальная жизнь порождает и свои ограничения.

Поэтому представляется весьма спорным тезис о «внематериальном демографическом императиве», о «самопричинности» роста населения, который определяется «внутренними свойствами системы, а не внешними факторами», что «дает основания для признания... первостепенной и самодостаточной роли демографии в истории развития человеческого общества» [Коротаяев и соавт. 2007^a: 162, 165]. Неужели действительно динамика численности населения не зависит ни от каких внешних факторов, ни от какой «среды» - природной или социальной?

Подход А. Подлазова, также исследующего «демографическую динамику всего человечества как целостной системы», но обращающегося к «технологическому императиву», кажется более реалистичным. Он использует представление о «технологической нише» и, насколько можно понять, речь идет о нише, которую человек, расширяя ее благодаря развитию технологий, отвоевывает у природы. Тем самым постулируется «первичность технологических факторов по отношению к демографическим», что и дает основания для замены принципа демографического императива принципом технологического императива, в котором А. Подлазов видит «принципиальную конкретизацию демографического императива» [47]. Но идея о «главенстве», «самодостаточности» демографического начала при этом не исчезает.

Согласно представлениям А. Подлазова в более ранней формулировке, «в наборе переменных, описывающих крупномасштабные социальные, исторические, культурные, экономические и т.п. процессы, численность народонаселения является параметром порядка, т.е. той медленной переменной, к которой подстраиваются все прочие» [Подлазов 2001]. Многократно повторенная в разных публикациях мысль заключается в том, что движущая сила истории⁵ – развитие жизнеспасающих технологий, оно приводит к росту населения, рост населения в свою очередь способствует созданию новых жизнеспасающих технологий – и так без конца до тех пор, пока возможности снижения смертности не исчерпаны. Когда же они исчерпаны, всякое дальнейшее развитие теряет смысл, потому что оказывается исчерпанным «тот единственный ресурс, освоение которого и обеспечивало прогресс цивилизации», и рост населения наталкивается на ограничения, «не связанные с какими-либо материальными факторами» [61].

Мы уже знаем, что, в логике А. Подлазова, «технологический императив» выражается в увеличении «зазора» между неизменной рождаемостью и снижающейся смертностью и в вытекающем из этого ускорении роста населения. Но в этой логике не присутствуют системные реакции обратной связи, тормозящие этот рост, подобно тому, как

⁵ Вопрос о движущих силах истории выходит за пределы нашей компетенции, но А. Подлазов говорит именно об этом.

это происходит в природе, как будто для человечества нет понятия лимитированной среды. Рождаемость и смертность в его модели – чисто эндогенные переменные.

А. Подлазов упоминает о социокультурных ограничителях рождаемости, которые, казалось бы, как раз и свидетельствуют о неизвестных природе социальных механизмах контроля процесса размножения, тормозящих рост. Но он считает возможным не придавать им большого значения, принимая уровень рождаемости постоянным на всем протяжении человеческой истории. Не видит он системных реакций на рост численности и плотности населения и в подъемах смертности, которая, в его логике, только снижается в ответ на непрерывное развитие жизнеспасающих технологий, как будто он не знает, что в человеческом обществе наряду с жизнеспасающими развиваются и жизнеуничтожающие технологии. Разве в природе существуют аборт, инфантицид, геронтоцид, охота за скальпами, человеческие жертвоприношения, смертная казнь, губительные нашествия и кровопролитные войны? Но, кроме того, и природа не бездействует, и когда человек со своими технологиями нарушает равновесие в природе, то он получает ответ в виде снижения плодородия почвы, истощения природных ресурсов или повышения вирулентности болезнетворных бактерий.

Если верить всей накопленной исторической демографией информации, то, вопреки представлениям А. Подлазова, систематического, непрерывного снижения смертности на протяжении всей человеческой истории не было. Могли быть небольшие подъемы и спады, вызванные, например, климатическими колебаниями. Даже незначительное снижение смертности в периоды таких колебаний способно было привести к нарушению равновесия и демографической вспышке, заканчивавшейся эпидемией, войной или кровавым нашествием, когда смерть брала свой реванш. В целом же смертность неизменно оставалась главным регулятором динамики численности населения до самого недавнего времени, хотя люди давно уже осознавали наличие и других регуляторов и, по возможности, их использовали, но лишь как дополнительные механизмы «тонкой настройки».

Хорошей иллюстрацией может служить античная Греция, где в середине I тысячелетия до н.э. сочетание благоприятных условий даже в условиях традиционно высокой смертности привело к быстрому росту населения и была осознана необходимость регулирования этого роста. Одним из механизмов такого регулирования стало отселение в колонии – греки основали несколько сотен колоний на берегах Средиземного и Черного морей. Но им был достаточно хорошо знаком и иногда даже становился предметом обсуждения механизм ограничения рождаемости. Аристотель писал, что должно поставить предел для деторождения, «так, чтобы не рождалось детей сверх какого-либо определенного числа... Если же оставить этот вопрос без внимания, что и бывает в большей части государств, то это неизбежно поведет к обеднению граждан, а бедность – источник возмущений и преступлений» [Аристотель 1984: 1265 a, b]. Завоевательные походы ученика Аристотеля Александра Македонского тоже были одним из следствий древнегреческого «демографического взрыва», и едва ли они способствовали снижению смертности.

ДЕМОГРАФИЧЕСКИЙ ПЕРЕХОД КАК ЕВРОПЕЙСКИЙ ФЕНОМЕН

Одна из главных целей статьи А. Подлазова – построение модели демографического перехода. Этот переход вначале получил развитие как особый феномен, возникший на определенном этапе развития европейского общества, и кажется естественным рассматривать его, прежде всего, в контексте этого развития. Между тем, как мы уже видели, А. Подлазов и его единомышленники помещают его во всемирно-исторический контекст совсем иного масштаба, в котором даже тысячелетия превращаются в незначительные временные интервалы, которыми можно пренебречь. Как справедливо заметил В. Кононов по поводу астрофизика Себастьяна фон Хорнера, тоже интересовавшегося динамикой населения и верившего в гиперболический закон, с точки зрения астрофизика, занимающегося проблемами внеземного разума, «небольшие» отклонения, имевшие место в истории Земли, и в самом деле не столь существенны в сравнении с общим процессом изменения численности человеческой популяции» [Кононов 2015: 93].

Но все же демографический переход начался именно в Европе, она стала первой лабораторией, в которой реализовался этот исторический феномен, и есть смысл посмотреть, как этот феномен развивался и осмысливался европейским сознанием, тем более что это происходило в совсем недавнее время, о котором, в отличие от нижнего палеолита, имеется достаточно полная информация.

Согласно общепринятым представлениям, Европа стала пионером демографического перехода в результате совершившегося здесь технологического прорыва, в том числе и небывалого прогресса жизнеспасающих технологий. Есть множество объяснений авангардной роли Европы в их развитии, но совсем не ясно, что могут добавить к этим объяснениям закон гиперболического роста, принцип демографического или технологического императива и т.п. Почему этот прорыв произошел в Европе, а, скажем, не в Индии или Китае, где население было примерно таким же, как в Европе, и росло не медленнее, а, значит, с точки зрения декларируемой А. Подлазовым связи между ростом населения и развитием жизнеспасающих технологий, и настоятельность их развития была не меньшей? Действительно ли облаченная в мантию из математических формул модель становится новым словом в системе представлений, которые европейская мысль вырабатывала на протяжении столетий? И если да, то в чем заключается это новое слово? Какие из давно известных истин она отменяет или что к ним добавляет?

Европа на протяжении первых полутора тысяч лет нашей эры почти не знала роста населения. За первое тысячелетие оно вообще не увеличилось, а наметившийся в XI в. рост был прерван эпидемией чумы XIV в. и затем возобновился только в XVII в. (рис. 3)

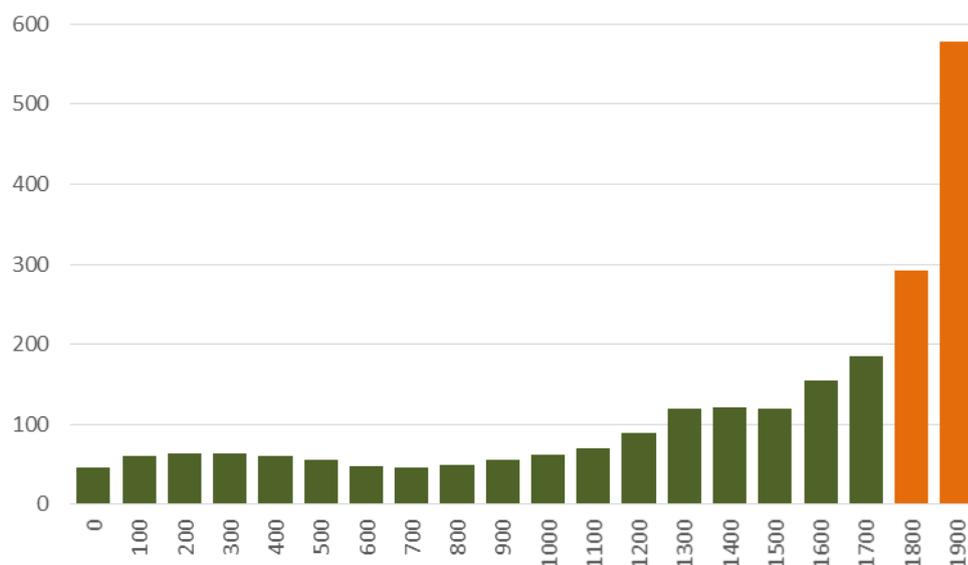


Рисунок 3. Численность населения Европы, млн чел.

Источник: [HYDE site. History Database of the Global Environment].

Этот рост был настолько необычен для европейцев, что им «еще в XVIII в. направление динамики населения было неясно. Так, например, Монтескье, Кенэ и Миработец полагали, что население непрерывно убывает... Лишь в конце XVIII в. факт роста населения стал ясен большинству современников» [Урланис 2007: 63]. (В «Духе законов» есть глава «О том, как обезлюдил мир». В другой главе «Изменение численности населения Европы», говорится, что «население в большинстве европейских стран было многочисленнее, чем в настоящее время» [Монтескье 1955: 517, 526])

Тем не менее, уже в XVIII в. вопрос о росте населения привлек внимание, и появились первые попытки осмыслить это новое явление. В 1741 году, в Берлине, вышла книга немецкого лютеранского пастора Иоганна Петера Зюссмильха под названием «Божественный порядок в изменениях рода человеческого, подтверждаемый его рождениями, смертями и размножением» [Süssmilch 1790-1792]⁶. Считается, что в написании этого трактата принимал участие Эйлер [Паевский 1935: 105].

Для нашей темы важны три положения, содержащиеся в книге Зюссмильха. Во-первых, он исходил из идеи о необходимости поддержания демографического равновесия. «Равновесие – это равновесие числа людей. Перенаселение привело бы ко всеобщей войне» [Süssmilch 1998: 43]. Во-вторых, он утверждал, что поддержание равновесия – это не дело людей, о нем заботится Бог. В-третьих, он считал, что главный механизм, с помощью которого Бог поддерживает равновесие, это смертность.

Рост населения Европы, начиная с XVII в., был обусловлен тем, что европейцы, и в самом деле, упорно развивали жизнеспасающие технологии и, благодаря этому, все более успешно противостояли катастрофическим подъемам смертности от эпидемий, вспышек голода или военных нашествий, что и привело к уменьшению «зазора» между

⁶ Я пользовался французским переводом [Süssmilch 1998] – АВ.

рождаемостью и смертностью на достаточно протяженных интервалах времени. Но обычная, не катастрофическая смертность оставалась очень высокой. В той же Германии даже в середине XIX в. на первом году жизни умирало 300 из каждой тысячи родившихся детей [Chesnais 1886: 542].

Взгляды Зюсмилха очень четко свидетельствуют об осознании демографических перемен, накопившихся в Европе к XVIII в. Хорошо известно из хроник, и этому же учит видимое нами, – пишет он, что рост населения часто наталкивается на препятствия. «Главные из них, которые и чаще всего дают о себе знать, – это война, мор, а также голод, который в большинстве случаев им сопутствует» [Süssmilch 1998: 43]. Однако он уже не верит, что «указанные препятствия, особенно же войны и чума, это необходимые бедствия, которые Провидение должно использовать, чтобы поддерживать равновесие между людьми, без чего они могут стать бременем друг для друга» [Süssmilch 1998: 43]. Этим «ужасным» препятствиям он противопоставляет другие, которые кажутся ему «безболезненными».

«Размножение это что-то меняющееся, так что Бог может очень легко его замедлить или ускорить в зависимости от состояния мира... Для этого нужно только дать умереть несколько большему числу людей. И это можно сделать совершенно незаметно... Было бы достаточно, чтобы вместо половины умирало 2/3 или 3/5 или 4/7 и т.д. детей, чтобы размножение сильно замедлилось. И кто же усомнится, что Божественное Провидение изберет столь безболезненный путь, а не ужасное бедствие чумы, если оно захочет предотвратить чрезмерное умножение массы людей? Подобно тому как Бог может легко ускорить размножение, давая больше жизненной силы детям, чтобы они не умирали в таком количестве и так быстро, он может столь же легко замедлить его, позволяя умирать большему их числу» [Süssmilch 1998: 100].

Трактат Зюсмилха увидел свет в 1741 г. Новые, прорывные, жизнеспасающие технологии еще только на старте, первый настоящий прорыв можно условно датировать 1798 годом – годом публикации Эдвардом Дженнером «Исследования причин и действия коровьей оспы», положившего начало принципу вакцинации. И по необыкновенному историческому совпадению в том же году увидит свет провидческое сочинение Томаса Роберта Мальтуса «Опыт о законе народонаселения». Главный посыл этого сочинения: **надо сменить регулятор.**

Э. Дженнеру пришлось опубликовать его исследование в виде отдельной брошюры за свой счет, поскольку Лондонское королевское общество решило «не рисковать своей репутацией представлением учёному органу всего, что выглядит таким расходящимся с установившимся знанием». Но все же открытие Дженнера получило признание достаточно быстро. Послание Мальтуса не оценено, кажется, до сих пор.

Хотя считается, что все, о чем говорил Мальтус, хорошо известно, напомним в двух словах некоторые высказанные им положения.

Согласно Мальтусу, во всех человеческих обществах размножение населения наталкивается на препятствия, удерживающие численность населения на уровне его

средств существования. Эти препятствия могут действовать, либо предупреждая рост населения, либо сокращая его по мере чрезмерного возрастания. Первые Мальтус называет предупредительными препятствиями, вторые – разрушительными. В природе действуют только разрушительные препятствия «к безграничному размножению лишенных разума растений и животных», предупредительные же препятствия «свойственны человеку и заключаются в способности, отличающей его от животных, — способности предвидеть и оценивать отдаленные последствия» [Мальтус 1993: 15]. К разрушительным относятся «все причины, стремящиеся каким бы то ни было образом... сократить естественную продолжительность человеческой жизни» [Там же: 15]. Если средства существования не допускают быстрого возрастания населения, «то неизбежно должно произойти одно из двух: или увеличение смертности от какой-либо иной причины, или уменьшение относительного числа рождений». Мальтус высказывается в пользу того, «чтобы произошло последнее» [Там же: 113].

В своих рассуждениях Мальтус не мог выйти за рамки своей эпохи, этого не позволяли ни уровень развития европейского общества XVIII в., ни накопленный к этому времени объем знаний. «Закон народонаселения» у Мальтуса вневременной, он не связывает его ни с какими историческими переменами. Но сейчас-то видно, что интерес Мальтуса к проблеме народонаселения был продиктован именно переменами. В конце XVIII в. назревавший несколько столетий европейский демографический переход вступал в свою активную фазу, и Мальтус был первым, кто почти интуитивно откликнулся на этот небывалый в истории феномен, попытался его осмыслить и сделал это выдающимся образом. Я не говорю сейчас о политических или идеологических аспектах взглядов Мальтуса, которые больше известны в изложении его неблагожелательных толкователей. Но если говорить о демографической логике его рассуждений, то никто из его критиков, среди которых были и крупные фигуры, и даже все они вместе, не могут сравниться с ним по числу последователей, большинство из которых, впрочем, даже и не знает, что следуют по пути, указанному Мальтусом.

Мальтуса отделял от Зюсмилых период примерно в полстолетия, они принадлежали к одной общеевропейской интеллектуальной традиции, оба были протестантскими священниками. В их взглядах были и общие черты, и различия, но в одном пункте их взгляды не совпадают разительно. Речь идет об отношении к преждевременной смертности как регулятору демографической динамики.

Мальтус, так же, как и Зюсмилх, понимал, что Европа уже не испытывает катастрофических подъемов смертности, писал о «постепенном ослаблении, можно сказать даже совершенном прекращении чумы, так часто посещавшей Европу в продолжение семнадцатого и в начале восемнадцатого века», о том, что «в Англии ... улучшились города, эпидемии стали менее часты, и привычка к чистоплотности сделалась всеобщей» [Там же: 105]. Но при этом он, так же, как и Зюсмилх (но в отличие от Подлазова), не считал, что новые «жизнеспасающие технологии» приводят к увеличению продолжительности жизни. Мне кажется, что, занимая такую позицию, он вступал в противоречие с самим собой, но иначе он не мог бы настаивать на существовании универсального вневременного «закона народонаселения».

«Средняя продолжительность человеческой жизни, несомненно, может несколько удлиниться под влиянием благоприятных для того условий, но также несомненно и то, что в течение всего периода, относительно которого мы имеем достоверные исторические свидетельства, не произошло никакого увеличения в естественной продолжительности человеческой жизни». «В пользу предположения об увеличении продолжительности человеческой жизни мы не находим ни одного постоянного, достоверного признака с момента сотворения человека до настоящего времени» [Мальтус 1993: 25-26].

Таким образом, если вывести за скобки катастрофические подъемы смертности, что делали как Зюсмилх, так и Мальтус, то они сходились во мнении, что исторической динамики смертности не существовало. Расходились же они в том, что Зюсмилх считал преждевременную смертность достаточным и правомерным регулятором роста численности населения, а Мальтус – недостаточным и нежелательным.

Отвечая критикам, которые «утверждают, что естественные препятствия к размножению населения совершенно достаточны для того, чтобы всегда сдерживать его в необходимых границах, а потому нет надобности в установлении еще иных препятствий» и даже требуют представить «доказательства в подтверждение недостаточности тех препятствий, которые действуют в настоящее время», Мальтус замечает, что «в глазах рассудительного человека препятствие, находящееся в зависимости от благоразумия, не менее естественно, чем нищета или преждевременная смерть, которым мои противники, по-видимому, отдают предпочтение» [Там же: 113-114]. Под «препятствиями, находящимися в зависимости от благоразумия» он понимал снижение рождаемости.

Если бы не статическая картина мира, каким он виделся Мальтусу (никакого увеличения продолжительности человеческой жизни с момента сотворения человека), его можно было бы с полным правом назвать отцом концепции демографического перехода. Этого нельзя сделать, потому что исторической динамики, «перехода», он как раз и не видел. Но мы вправе признать его праотцом этой концепции, потому что именно он был тем человеком, который первым произнес нужное слово в нужное время. И сегодня мы будем очень недалеко от того, к чему призывал Мальтус, если скажем, что демографический переход – это смена регулятора демографической динамики, переход от поддержания демографического равновесия в основном посредством механизма **неуправляемой смертности** к его поддержанию в основном посредством механизма **управляемой рождаемости**. Меняется механизм достижения цели, но не сама цель – демографическое равновесие.

В свое время я пытался пояснить эту мысль, прибегнув к аналогии с фазовым переходом и представив на фазовой диаграмме траекторию изменения нетто-коэффициента воспроизводства населения – ключевой характеристики его динамики, отражающей итог взаимодействия рождаемости и смертности (С. Капица воспроизвел эти диаграммы в своих книгах). В начальной фазе перехода нетто-коэффициент воспроизводства колеблется вокруг некоторой точки-аттрактора, соответствующей положению равновесия. С изменением внешних условий сила аттрактора уменьшается, на некоторое время система теряет свою устойчивость и происходит сдвиг фазовых траекторий. Но рано или поздно

фазовые траектории стягиваются к прежней точке аттрактора, и устойчивость поведения системы восстанавливается [Vishnevsky 1991: 265].

А. Кортаев с соавторами также обращаются к образу фазового перехода, но трактуют его по-иному. У них «это – фазовый переход на новый, не типичный для всей прежней истории, режим развития» [Кортаев и соавторы 2007^a: 164]. То, что я понимаю как возврат к прежнему равновесию, в их понимании – уникальная аномалия, небывалое отклонение от неизменно действовавшего до недавних пор гиперболического закона. Об этом же говорит и А. Подлазов, подчеркивая, что «в результате демографического перехода происходит замедление роста населения относительно [гиперболического] закона».

Демографический переход в Европе (сейчас вернее говорить о развитых странах, относящихся, за некоторыми исключениями, к европейской культуре) завершен в том смысле, что роль регулятора динамики численности населения полностью перешла к рождаемости. Европа пережила свой демографический взрыв в XIX в., и соотношение рождаемости и смертности снова приблизилось к уровню равновесия. Если исключить вероятность крупных катаклизмов, то близость к этому уровню, скорее всего, будет сохраняться, как раз и свидетельствуя о возвращении к прежнему аттрактору. Так, во всяком случае, предполагают имеющиеся прогнозы, основанные на «классическом» представлении о демографическом переходе (рис. 4).



Рисунок 4. Годовой прирост населения развитых стран – фактический и по среднему варианту прогноза ООН до 2100 г.

Источник: [WPP 2017, Files POP/2, POP/3]

Правда, представленный на рис. 4 прогноз предполагает длительное сохранение отрицательных значений коэффициента естественного прироста в постпереходных странах, что кажется несовместимым с идеей восстановления равновесия. Предсказываемая прогнозом стабилизация численности населения в этих странах возможна только за счет притока мигрантов. Однако в этом нет ничего нового. Миграция (которую, как мы знаем,

не принимает во внимание А. Подлазов) всегда была третьим компонентом демографического баланса, и в этом случае действительно можно говорить обо всей истории человечества от нижнего палеолита до наших дней. Но такое развитие событий выводит нас за пределы постпереходных стран и заставляет взглянуть на то, что происходит за их пределами – миграционный приток возможен только оттуда.

ДЕМОГРАФИЧЕСКИЙ ПЕРЕХОД КАК ГЛОБАЛЬНЫЙ ФЕНОМЕН

Если в развитых странах демографический переход в основном завершен, то в развивающихся, а это – большинство современного человечества – он в самом разгаре. Не удивительно поэтому, что А. Подлазов и другие сторонники универсального гиперболического закона, пытаясь вывести свою модель перехода из этого закона, обращаются к демографическому переходу уже как к глобальному феномену. Европейский опыт для них не так уж важен хотя бы потому, что, по словам А. Подлазова, в отличие от традиционной демографии, «глобальная демография имеет дело не с территориями или группами, а исследует демографическую динамику всего человечества как целостной системы» [39]. Их беспокоит то, что «механизм глобального демографического перехода вплоть до самого последнего времени не был описан математически с учетом предыдущей динамики роста населения мира» [Коротаев и соавт. 2007^a: 171].

Необходимость и плодотворность учета предыдущей динамики подкрепляется постоянными ссылками на работы С. Капицы, но особенно часто – на статью Х. фон Фёрстера, П. Мора и Л. Амиота «Судный день: пятница, 13 ноября, 2026 год нашей эры» [Foerster, Mora, Amiot 1960]. (13 ноября – день рождения Фёрстера. Судный день приурочен к его 115-летию). А. Коротаев и соавторы подчеркивают, что статья о Судном дне была опубликована, «когда гиперболическая зависимость выражалась наиболее явно», с восхищением пишут о том, что авторы этой статьи «предвидели снижение темпов роста и фактическое изменение закона роста человечества, действовавшего на протяжении всей истории» и писали о необходимости снижения рождаемости во избежание серьезных катаклизмов. «Курьезно, но уже через 3 года прогноз начал стремительно сбываться и рост разрыва между смертностью и рождаемостью сменился резким сокращением» [Коротаев и соавторы 2007^a: 160].

На самом деле, ничего курьезного в этом нет, в 1960 г. подобные предвидения были уже общим местом. Снижение небывало высоких, ранее никогда не встречавшихся в истории высоких темпов роста, после того, как демографический взрыв в 1965-1970 гг. прошел свою верхнюю точку, было вполне ожидаемым, предсказанным теоретиками демографического перехода, которые также с предельной ясностью объясняли причины и механизм этого снижения (хотя, если верить А. Подлазову, они не сформулировали даже «первые принципы»). Об этом, как упоминалось выше, еще в 1945 г. говорил К. Дэвис, и тогда же Ф. Ноутстайн писал об «ускоренном росте в период с 1940 по 1970 год, но резком сокращении после этой даты», как и о том, что для этого должна снизиться рождаемость [Notestein 1945: 57]. Ноутстайн недооценил скорость и масштабы роста, но если говорить о динамике темпов роста, то их увеличение прекратилось и сменилось их падением в

точности в соответствии с его предсказанием. Здесь важна даже не столько хронологическая точность, сколько содержательная логика предсказания, понимание сути происходящего. Поэтому утверждение А. Подлазова о том, что «мы знаем, почему прекращается рост, но не знаем, как именно это происходит», и что для того, чтобы это узнать, «новая модель должна сводиться к старой в фазе роста» [51], едва ли выглядит убедительным.

Никакого обращения к далекой истории для понимания современного глобального демографического перехода и для предсказания его завершения не требуется, весь мир просто повторяет тот путь, который проделала Европа в совсем недавнем прошлом. Это признает, в частности, и один из главных адептов гиперболического закона А. Коротаев, позиция которого, правда, не отличается большой последовательностью. В ряде случаев он совершенно справедливо указывает на то, что демографический переход стал глобальным только после Второй мировой войны в результате всемирной «диффузии медицинских технологий, приводивших к резкому снижению младенческой и детской смертности» [Коротаев 2015: 155]. По существу, это означает, что европейский переход был эндогенным, пионерным, а всемирный – догоняющим, «тиражирующим» европейские достижения. Забыв о «гиперболическом законе», в полном соответствии с «классическими» представлениями теории демографического перехода, А. Коротаев рассматривает ускорение роста населения – вначале на Западе, а затем и во всем мире – как первую фазу демографического перехода, вызванную снижением смертности, а последующее замедление, обусловленное снижением рождаемости, как его вторую фазу [Коротаев 2015: 154-157]. При этом он оказывается в русле «классических» представлений о демографическом переходе, лишенных экзотики гиперболического закона. В цитируемой статье этот закон даже не упоминается, не нужно и обращение к «предыдущей динамике роста населения мира», описание демографического перехода от этого ничуть не страдает и даже становится более точным.

Другое дело – трактовка А. Коротаевым различий эндогенного («западного») и догоняющего (в развивающихся странах) демографического перехода. С ней согласиться трудно.

В чем он видит эти различия? «В странах Запада в XIX в. в качестве независимой переменной выступал, скорее всего ВВП на душу населения, чей рост в конечном счете вел к снижению смертности и ускорению темпов роста населения», тогда как «в послевоенном Третьем мире в качестве независимой переменной выступал темп роста населения, чье ускорение тормозило рост ВВП на душу населения» [Коротаев 2015: 155].

Мне кажется, что в первой части этого рассуждения пропущено промежуточное звено: к снижению смертности в странах Запада вел не рост ВВП сам по себе, а обусловленное им развитие уже не раз упоминавшихся жизнесберегающих технологий. Следствием снижения смертности становится ускорение роста населения, а затем и снижение рождаемости как системная реакция на то, что рост упирается в потолок, прекращение роста населения и восстановление нарушенного равновесия.

В развивающихся странах новые жизнесберегающие технологии появляются по другой причине, в отличие от Запада, они получают их готовыми. Но коль скоро они

появились, события развиваются в соответствии с той же логикой, что и в первом случае: снижение смертности приводит к ускорению роста населения, оно упирается в потолок, роль регулятора переходит к рождаемости, и она снижается.

Таким образом, несмотря на множество конкретных различий, фундаментальная основа в обоих случаях одинакова. Генезис демографического перехода в Европе XIX в. и в послевоенном Третьем мире был разным, но суть одна: сначала снижается смертность, утрачивая роль системного регулятора численности населения, а в ответ снижается рождаемость, принимающая эту роль на себя.

Для демографического перехода, естественным образом складывающегося из нескольких этапов, характерна неизбежная в таких случаях асинхронность. Необычное (а не обычное, как полагает А. Подлазов) снижение смертности служит спусковым крючком, запускающим изменения в системе, на которые она реагирует с запаздыванием.

В случае европейского эндогенного перехода поиски адекватной реакции на снижение смертности заняли немалое время, были опробованы разные варианты ответа, в частности, такие, как увеличение миграции (миграционный переход), распространение поздней брачности или даже безбрачия, и только на поздних стадиях перехода утвердился «неомальтузианский» ответ – непосредственный индивидуальный контроль рождаемости. У европейцев был определенный запас времени, потому что снижение смертности происходило постепенно, но все же и Европа не избежала своего демографического взрыва.

Догоняющий демографический переход в Третьем мире требует иных, гораздо более сжатых сроков, ибо здесь он основан на применении результатов европейского технологического и социального опыта, полученных в готовом виде. Хотя адаптация европейских достижений традиционалистскими обществами тоже происходит не сразу и не безболезненно, счет времени теперь идет не на столетия, а на десятилетия. Этому способствует и острота ситуации: мировой демографический взрыв приобретает гигантские масштабы, и запаздывание ответных реакций глобальной демографической системы становится смертельно опасным для всей человеческой цивилизации. Идея «Судного дня» носится в воздухе, так что его появление в названии статьи фон Фёрстера и соавторов вполне объяснимо.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Современное научное знание не может развиваться, замыкаясь в рамках какой-то одной дисциплины, поэтому вторжение математики в демографию – это отнюдь не агрессия, а совершенно естественное проявление междисциплинарного взаимодействия, так же, как, скажем, обращение к физическим аналогиям при осмыслении социальных, в том числе и демографических процессов. Но значит ли это, что математика должна заменить демографию? Фрэнк Ноутстайн, автор термина «демографический переход», передавал содержание своей «полусерьезной беседы» с математиком Джоном фон Нейманом, заметившим, что «некоторые исследования Лотки, касающиеся стабильных населений, существенно не отличались от исследований проблем ядерного деления, которые физики

развивали во время войны, не зная о работах Лотки. Фон Нейман отметил, что ядерная цепная реакция в какой-то степени аналогична реакции роста населения. При делении происходит нечто вроде рождения ядра в конечные интервалы [времени]. Существует «смерть» в нерасщепляемом поглощении, и происходит миграция из рассматриваемой совокупности. Так же, как и при росте населения, существует цепная реакция, когда отношение «дочернего» поколения к «материнскому» превышает единицу, – знакомый демографам чистый коэффициент воспроизводства. Фактически, он предположил, что демографы зря тратили свое время на изучение стабильных возрастных распределений в человеческих популяциях, потому что при ядерном делении поколения приходят гораздо быстрее, и, кроме того, имеется то достоинство, что они не осложнены делением по полу» [Notestein 1963: 247].

Замечание фон Неймана любопытно, но все же его расширительное толкование в том смысле, что демографы зря тратят время, так как потом все равно придет математик и все решит за две минуты, едва ли оправдано. Иногда, напротив, приход математика способен разочаровать демографа, искренне надеявшегося на расширение с его помощью возможностей своего исследования.

Возможно, главная причина такого разочарования – чрезвычайная сложность объекта, с которым приходится иметь дело математику, когда он обращается к изучению человеческого общества. Мне кажутся оправданными предостережения С. Циреля, который, высоко оценивая теорию С. Капицы, все же замечает, что пока «мы не умеем представлять качественные гуманитарные понятия как математические объекты», «практически все сбывшиеся исторические, и в т.ч. демографические, прогнозы (объявленные загодя, а не *post factum*) были сделаны "гуманитарными" способами», а «примеры успешного математического описания социальных и исторических явлений ограничиваются редкими случаями» [Цирель].

Но немалое значение имеет также фактическое отсутствие декларируемого «синтеза математических методов и предметного знания» [Коротаев и соавт. 2007^b: 7]. Математические формулы могут быть безупречными, но при этом, как минимум, необходимо однозначное понимание сути моделируемого процесса, его «физического смысла», что невозможно без «предметников». В случае с пониманием сути демографического перехода сторонниками закона гиперболического роста такой однозначности нет.

Как мы только что видели, А. Коротаев, в соответствии с «классическими» представлениями, рассматривает две фазы перехода: фазу ускорения роста населения, когда снижение смертности опережает снижение рождаемости, и фазу сокращения населения, когда снижение рождаемости восстанавливает нарушенное равновесие. Такая трактовка существенно отличается от трактовки А. Подлазова, для которого вся история делится на «период роста» – несколько миллионов лет «от нижнего палеолита до возникновения постиндустриального общества», и на демографический переход – несколько последних столетий, если не десятилетий. Демографический переход предстает, таким образом, как уникальное переломное событие на всей тропе эволюции от олдувайского человека до

наших дней, и смысл этого события заключается в том, что продолжавшееся до его начала увеличение темпов роста населения сменяется их *падением*.

Подобный взгляд оказывается более или менее общим для многих сторонников «гиперболической гипотезы». Если обычно внимание «предметных» исследователей демографического перехода прежде всего привлекает сопровождающее его невиданное *ускорение* роста населения, то уже у С. Капицы это «резкий переход от стремительного роста к стабилизированному населению предвидимого будущего» [Капица 1999^a: 130]. Сторонники «гиперболической гипотезы» замечают, в первую очередь, именно *замедление* роста. Им «в глаза бросается стремительное падение темпов роста, произошедшее за последние несколько десятков лет» [Коротаев и соавторы 2007^a: 164]. Фаза же предшествующего увеличения темпов трактуется не как часть перехода, а как естественное продолжение тысячелетнего роста в «режиме с обострением». Переход начинается не тогда, когда нарушается равновесие, а тогда, когда ответная реакция системы оказывается достаточной, чтобы началось движение к его восстановлению.

Интересно, что такая трактовка, отнюдь не совпадающая с описанной выше «двухфазной» схемой демографического перехода, тоже устраивает А. Коротаева и соавторов. Иначе нельзя понять их слова о том, что, «начиная с шестидесятых годов XX века, реальная динамика народонаселения Земли стала все больше отходить от гиперболической кривой, и к настоящему времени темпы роста населения резко понизились. Наблюдается то, что получило название глобального демографического перехода» [Коротаев и соавт. 2007^a: 159-160]. А. Коротаев и соавторы (их состав несколько меняется) практически одновременно пишут о «спаде смертности в начале процесса демографического перехода (приведшем к демографическому взрыву)» [Коротаев и соавт. 2007^b: 43], и в то же время критикуют модель Кремера за то, что «она не описывает демографического перехода, то есть резкого снижения темпов роста населения Земли за последние четверть века» [Коротаев и соавт. 2007^a: 169].

Нет ясности и в датировке начала демографического перехода. Если С. Капица принимает общепринятую датировку («эпоха перехода для всех стран началась в середине XVIII в. и закончится к концу XXI в.» [Капица 1999^a: 130]), то у Коротаева и соавторов речь идет о «последней четверти века», а А. Подлазов как-то писал даже, что «начало эпохи демографического перехода приходится на 1990 г., являющийся формальной датой крушения коммунистической системы» [Подлазов 2000].

Нельзя не видеть расхождений с «предметным знанием» и в сущностной трактовке последствий демографического перехода.

Теоретики демографического перехода давно уже осознали огромный социальный, экономический и биологический выигрыш, который несет этот переход. А. Подлазов утверждает, что «демографический переход... с биологической точки зрения является кризисом» [39].

Из теории демографического перехода следует, что снижение смертности лишает ее роли неуправляемого регулятора демографического процесса, одновременно делая жизнь

человека намного более продолжительной и открывая новое пространство для «здоровьесберегающих» технологий, удлинения продолжительности здоровой жизни и оттеснения границ старости. Из концепции А. Подлазова вытекает лишь то, что «в силу невозможности опустить смертность ниже нуля человек не может развить жизнеспасающие технологии, которые востребовали бы большее количество представителей вида», и он рассматривает это как утрату «единственного ресурса, освоение которого и обеспечивало прогресс цивилизации» [50].

В логике теории демографического перехода, снижение рождаемости – это системная реакция на снижение смертности, когда к рождаемости переходит роль регулятора демографического процесса. Вместо этого сторонники гипотезы гиперболического роста повторяют распространенное объяснение, понятное «человеку с улицы», но весьма поверхностное, если действительно говорить о теории. Рождаемость, по их мнению, снижается «из-за роста уровня жизни основной массы населения Мир-Системы и вызванного этим ростом уровня образованности, обеспеченности медицинским обслуживанием (включая разнообразные методы и средства планирования семьи) социальным страхованием и т.п.» [Коротаяев и соавторы 2010: 45]. Им даже не приходит в голову, что, возможно, они меняют местами причину и следствие.

В конце своей статьи А. Подлазов затрагивает важный вопрос о постпереходной стабилизации численности населения, которую он трактует как «кризис развития даже не цивилизационного, а видового масштаба»: вся история вида *Homo sapiens* «была неразрывно связана с увеличением его численности», а теперь это увеличение прекратится [61]. С точки зрения теории демографического перехода, как я ее понимаю, постпереходная стабилизация, напротив, означает не кризис, а завершение кризиса, порожденного разбалансировкой рождаемости и смертности, и восстановление нарушенного демографического равновесия.

Выход из кризиса может оказаться болезненным и даже смертельно опасным для человеческой цивилизации, но не потому, что его результатом станет прекращение роста населения, а потому, что кризис затягивается и население мира продолжает расти, что действительно способно привести к «десоциализации и войнам», о которых пишет А. Подлазов. Но трудно согласиться с ним, когда, называя в качестве альтернативы такому варианту развития падение рождаемости ниже уровня воспроизводства, он рассматривает последнее просто как более мягкий вариант «элиминации «лишних» людей» [61]. Эти варианты различаются не «жесткостью» и «мягкостью», они диаметрально противоположны и отражают конкуренцию регуляторов. Мы не можем предвидеть, чем закончится эта конкуренция, и в этом смысле я разделяю обеспокоенность А. Подлазова. Но если что-то и повышает шансы на благоприятный исход, то это – скорейшее завершение кризиса и затухание глобального демографического взрыва, а оно требует падения рождаемости, на какое-то время даже и ниже уровня воспроизводства [Vishnevsky 2004: 274; Вишневский 2008: 85].

Суммируя сказанное, можно прийти к выводу, что за последние два-три десятилетия в работах ряда российских авторов, разделяющих гипотезу гиперболического роста населения, получила развитие система представлений о закономерностях

демографического развития и о демографическом переходе как современном этапе этого развития, альтернативная общепринятой или, во всяком случае, наиболее распространенной в демографии. Родоначальником этого направления в России можно считать С.П. Капицу, хотя и он сам [Капица 1992: 66], и его последователи указывают на зарубежных предшественников, в частности, на уже упоминавшихся Фёрстера и соавторов.

Последователи Фёрстера и проponentы гиперболического закона есть не только в России. Ход их мыслей, в том числе и когда речь идет о демографическом переходе, очень близок к ходу мыслей А. Подлазова, причем некоторые присутствующие в его работах идеи получают у них даже более четкое выражение. Так австралийский математик Рон Нильсен с большей определенностью подчеркивает парадигмальное отличие своих взглядов на экономическую и демографическую историю от общепринятых – это видно даже из названия его статьи («Смена парадигмы») [Nielsen 2014]. Он отрицает существование в человеческой истории этапов стагнации и роста и переходов между ними, равно как и ускорение экономического и демографического роста под влиянием созревших исторических перемен, а видит в истории лишь монотонные изменения, диктуемые гиперболическим законом. (Впрочем, переход от более быстрого к более медленному или от более медленного к более быстрому гиперболическому росту допускается). Он утверждает, что «промышленная революция и сопровождающий ее беспрецедентный технологический прогресс не оказали никакого влияния на экономический рост» [Nielsen 2014: 1950], а «быстрый рост населения, интерпретируемый как демографический взрыв... является естественным продолжением гиперболического роста» [Nielsen 2015: 3]. Согласно Р. Нильсену, теория демографического перехода неверна и ее давно нужно было отбросить [Там же: 2].

А. Подлазов не столь радикален в своих выводах, но у него тоже присутствует идея монотонного технологического и демографического роста. В целом же его статья, так же, как и его более ранние публикации, принадлежит к упомянутому исследовательскому направлению, которое требует большей или меньшей ревизии взглядов, сложившихся в демографической науке.

Подобный «ревизионизм» встречается в науке и может быть полезным, поскольку он приводит к конкуренции парадигм и, в конечном счете, к их смене. Но он оправдан лишь в том случае, если сторонники новой парадигмы убедительно показывают, «что они могут решить проблемы, которые привели старую парадигму к кризису» [Кун 1977: 201]. Насколько я могу судить, ни в статье А. Подлазова, ни в работах большинства его единомышленников основания для такой ревизии не представлены. (Правда, Р. Нильсен пытается найти такие основания в кажущемся ему несоответствии теории демографического перехода фактическим данным, но приведенные им несколько примеров едва ли покажутся убедительными сообществу демографов, изучающих эти данные на протяжении многих десятков лет). Отсутствие математической модели, о котором говорит А. Подлазов, само по себе едва ли может рассматриваться как признак кризиса парадигмы, а ее присутствие не есть доказательство опровержения общепринятых взглядов.

Смысл обращения к математическому моделированию может быть двояким. Оно в равной степени способно служить как углублению и развитию сложившихся представлений, так и их коренному пересмотру, и то и другое может быть полезно. К сожалению, в случае со всплывшей интереса к гипотезе гиперболического роста населения, цель большинства сторонников этой гипотезы не заявлена и их отношение к «парадигмальным» идеям современной демографической науки не выражено.

Мне кажется, что приход математиков в демографию с первой целью – развития и углубления существующей демографической теории – был бы более продуктивным. Применительно к центральной теме, волнующей авторов работ о гиперболическом законе, здесь и в самом деле есть задачи, связанные с ограниченностью логистической модели, удовлетворяющей экологов, о чем писали, в частности, И. Пригожин и И. Стенгерс. Применительно к человеческому обществу, несомненно, есть основания «считать «несущую способность» систем не постоянной..., а функцией того, как используется система. Такое расширение модели позволит нам учесть некоторые дополнительные аспекты экономической деятельности, и в частности некоторые «эффекты усиления»... описать самоускоряющиеся свойства системы и пространственную дифференциацию различных уровней активности» [Пригожин, Стенгерс 1986: 258].

Хотелось бы признать, что такая расширенная модель, которая описывает и объясняет самоускоряющийся рост населения, как раз и представлена в статье А. Подлазова. Ностораживает замечание И. Пригожина и И. Стенгерс: «К моделированию сложных явлений следует относиться с осторожностью: в сложных системах дефиниция самих сущностей и взаимодействия между ними в процессе эволюции могут претерпевать изменения» [Пригожин, Стенгерс 1986: 267]. Кажется сомнительным, что весь сложнейший процесс роста числа людей на Земле на протяжении миллионов или хотя бы десятков тысяч лет можно смоделировать исходя из одного единственного параметра (коэффициента смертности), приписав ему имманентное свойство непрерывного снижения, каковыми он, на самом деле, не обладает. Может быть, я слишком буквально трактую слова о «расширении модели», но мне кажется, что они предполагают – при любых усложнениях – сохранение «философии» логистической модели, учитывающей взаимодействие населения и среды. Лежащая же в основе гипотезы гиперболического роста населения идея самодостаточности этого роста и его независимости от внешних условий делает эту гипотезу совершенно нереалистичной.

ЛИТЕРАТУРА

Аристотель. (1984). Политика // Аристотель. Собр. соч.: в 4 томах. Т. 4. М.: Мысль.

Вишневский А.Г. (1982). Воспроизводство населения и общество. М.: Финансы и статистика. 287 с.

----- (2008). Глобальные детерминанты низкой рождаемости // Синергетика. Будущее мира и России / Под ред. Г.Г. Малинецкого. Изд. ЛКИ: 71-91.

----- (2017). Нерешенные вопросы теории демографической революции // Население и экономика. 2017, 1(1): 3–21.

- Гейзенберг В. (1967). Роль феноменологических теорий в системе теоретической физики // Успехи физических наук. 97 (4): 731-733.
- Дэвис Л. (1996). Природные катастрофы. Том 1. Русич.
- Капица С.П. (1992). Математическая модель роста народонаселения мира // Математическое моделирование. 4 (6): 65-79.
- (1996). Феноменологическая теория роста населения Земли // Успехи физических наук. 166 (1): 63-79.
- (1999^a). Сколько людей жило, живет и будет жить на земле. Очерк теории роста человечества. М.: Международная программа образования. 240 с.
- (1999^b). Общая теория роста человечества: сколько людей жило, живет и будет жить на земле. М.: Наука. 190 с.
- Кононов В. (2015). Мистика и истина гиперболического закона // Демографическое обозрение. 2 (2): 92-105.
- Коротаев А.В. (2015). Глобальный демографический переход и фазы дивергенции – конвергенции центра и периферии мир-системы // Вестник Института экономики Российской академии наук. 1:149-162.
- Коротаев А.В., А.С. Малков, Д.А. Халтурина (2007^a). Законы истории: Математическое моделирование развития мир-системы. Демография, экономика, культура. Издание второе, исправленное и дополненное / Отв. редактор Н.Н. Крадин. М., КомКнига. 224 с.
- Коротаев А.В., Н.Л. Комарова, Д.А. Халтурина (2007^b). Законы истории: Вековые циклы и тысячелетние тренды. Демография, экономика, войны. Издание второе, исправленное и дополненное / Отв. редактор Н.Н. Крадин. М., КомКнига. 256 с.
- Коротаев А.В., Халтурина Д.А., Малков А.С., Божевольнов Ю.В., Кобзева С.В., Зинькина Ю.В. (2010). Законы истории: Математическое моделирование и прогнозирование мирового и регионального развития / Отв. ред. Ф. Коротаев, В., Ю. Зинькина. Изд. 3-е, существенно перераб. и доп. М.: Изд. ЛКИ. 344 с.
- Кун Т. (1977). Структура научных революций. М.: Прогресс. 299 с.
- Ляпунов А.А. (1970). О рассмотрении биологии с позиций изучения живой природы как большой системы // Проблемы методологии системного исследования. М: Мысль: 184-226.
- Мальтус Т. Р. (1993). Опыт о законе народонаселения // Антология экономической классики в двух томах. Т.2. М.: Эконов: 5-134.
- Монтескье Ш. (1955). Избранные произведения. М.: Государственное издательство политической литературы.
- Новосельцев В.Н. (1978). Теория управления и биосистемы. Анализ сохранительных свойств. М.: Наука. 319 с.
- Паевский В.В. (1935). Демографические работы Леонарда Эйлера // Леонард Эйлер 1707-1783. Сборник статей и материалов к 150-летию со дня смерти. М.-Л.: Издательство Академии наук СССР. М.-Л.: 103-110.

- Подлазов А.В. (2000). Теоретическая демография как основа математической истории. М.: ИПМ РАН им. М.В. Келдыша URL: http://keldysh.ru/papers/2000/prep73/prep2000_73.html (дата обращения: 01.02.2018).
- (2001). Основное уравнение теоретической демографии и модель глобального демографического перехода. М.: Препринт ИПМ.
- (2018). Глобальная демографическая теория // Демографическое обозрение, 5, 1: 39-63.
- Пригожин И., Стенгерс И. (1986). Порядок из хаоса. Новый диалог человека с природой. М.: Прогресс. 431 с.
- Урланис Б.Ц. (2007). Рост населения в Европе. Опыт исчисления // Историческая демография. Избранные труды. М.: Наука: 19-308..
- Цирель С.В. О феноменологической теории роста населения Земли С.П. Капицы. http://www.ccas.ru/manbios/tsirel_k.html
- Birabin J.-N. (2006). The history of the human population from the first beginnings to the present day // *Demography: Analysis and Synthesis. A Treatise in Population Studies* / G. Caselli, J. Vallin, G. Wunsch, eds. Vol.3. Academic Press: 5-17.
- Butzer K. R. (1976). *Early hydraulic civilization*. University of Chicago Press.
- Caldwell J.C., Caldwell B.K. (2003). Was there a Neolithic mortality crisis? // *Journal of Population Research*. 20 (2): 153-168.
- Chesnais J.-C. (1986). La transition démographique. Etapes, formes, implications économiques. Etude de séries temporelles (1720-1984) relatives à 67 pays. / INED. Travaux et documents. Cahier no 113. Presses Universitaires de France. 580 p.
- Davis K. (1945). The world demographic transition // *The Annals of the American Academy of Political and Social Science*. 237. World Population in Transition: 1-11.
- Davis L. (1996). Prirodnye katastrofy [Natural Disasters]. V.1. Rusich.
- Deevey E.S. (1960). The human population // *Scientific American*. 203 (3): 194-205.
- Euler L. (1767). Recherches générales sur la multiplication du genre humain // *Mémoires de l'Académie des sciences de Berlin* 16 (1760): 144-164.
- Foerster H. von, P. Mora, L. Amiot (1960). Domsday: Friday, 13 November, A.D. 2026 // *Science* 132: 1291-1295.
- Gurven M., H. Kaplan (2007). Longevity among hunter-gatherers: A cross-cultural examination // *Population and Development Review*. 33 (2): 321-365.
- HYDE (2011). History Database of the Global Environment 3.1. Netherlands Environmental Assessment Agency (PBL). URL: <http://themasites.pbl.nl/tridion/en/themasites/hyde/basicdrivingfactors/population/index-2.html> (дата обращения: 18.02.2018).
- Goldewijk K., A. Beusen and P. Janssen (2010). Long-term dynamic modeling of global population and built-up area in a spatially explicit way: HYDE 3.1. // *The Holocene* 20(4) 565–573.
- Kremer M. (1993). Population growth and technological change: One million B.C. to 1990 // *Q.J. Econ.* 108(3): 683.
- Landry A. (1982). La révolution démographique. Études et essais sur les problèmes de la population. INED.

- Livi Bacci M. (1992). A propos de la transition démographique // Transitions démographiques et sociétés. Chaire Quetelet / Sous la direction de D. Tabutin, T. Eggerickx, C. Gourbin. Louvain-la-Neuve: Academia - L'Harmattan. 1995: 449-457.
- (2012). A Concise History of World Population. Wiley-Blackwell.
- McEvedy C., R. Jones (1979). Atlas of world population history. Penguin Books Ltd. and Allen Lane.
- Nielsen R.W. (2014). Changing the Paradigm // Applied Mathematics. 5: 1950-1963.
- (2015). Demographic transition theory contradicted repeatedly by data. URL: <http://arxiv.org/ftp/arxiv/papers/1510/1510.00471.pdf> (дата обращения: 01.02.2018).
- Notestein F.W. (1945). Population – the long view // Food for the World / Theodore Schultz, ed. Chicago: University of Chicago Press: 37-57.
- (1963). Closing statement // Proceedings of the Royal Society of London. Series B, Biological Sciences. 159 (1974). A Discussion on Demography: 245-252.
- Rasmussen S., M.E. Allentoft, K. Nielsen, L. Orlando et al., (2015). Early divergent strains of *Yersinia pestis* in Eurasia 5,000 Years Ago // Cell 163, 571–582.
- Süssmilch J. P. (1790-1792). Die göttliche Ordnung in den Veränderungen des menschlichen Geschlechts aus der Geburt, dem Tode und der Fortpflanzung desselben. Berlin, 5 Ausg., 1790-1792, T. I; T. II; T. III.
- (1998) L'Ordre divine dans les changements de l'espèce humaine, démontré par la naissance, la mort et la propagation de celle-ci. Paris, INED, 1998.
- Vishnevsky A.G. (2004). Replacement migration: is it a solution for the Russian Federation? // Policy Responses to Population Decline and Ageing. Population bulletin of the United Nations. Special Issue Nos. 44/45. UN, New York, 2004. (ST/ESA/SER.N44/45): 273-287.
- (2017). Unsolved problems in the theory of demographic revolution // Population and Economics. English version. 1. (1): 136–152.
- WPP (2017). UN Population Division. World Population Prospects: The 2017 Revision, DVD Edition.

THE DEMOGRAPHIC TRANSITION AND THE HYPOTHESIS OF HYPERBOLIC POPULATION GROWTH

ANATOLY VISHNEVSKY

The article analyzes the interpretation of the demographic transition by the proponents of the hypothesis of the hyperbolic law of population growth. The author comes to the conclusion that over the last two or three decades a number of Russian authors who share this hypothesis have developed a system of ideas about the laws of demographic development and the demographic transition as a modern stage of this development, an alternative to the generally accepted "classical" theory. The task of the article is not so much to express disagreement with the proposed alternative, but rather to show the difference from the already existing ideas in its approaches and their consequences. At the same time, the author expresses a critical attitude to a number of postulates on which the hyperbolic law hypothesis is based, primarily to the underlying postulate of self-sufficiency of demographic growth and its independence from external conditions.

Key words: *theoretical demography, demographic transition, demographic explosion, exponential growth, logistic growth, hyperbolic growth, demographic imperative, technological imperative, life-saving technologies, Neolithic demographic revolution, Neolithic mortality crisis.*

ANATOLY VISHNEVSKY (avishnevsky@hse.ru), NATIONAL RESEARCH UNIVERSITY HIGHER SCHOOL OF ECONOMICS, RUSSIA.

DATE RECEIVED: DECEMBER 2017.

REFERENCES

- Aristotle. (1984). *Politika (Politics)* // Collected works in 4 volumes. V.4. Moscow: Mysl'.
- Birabin J.-N. (2006). The history of the human population from the first beginnings to the present day // *Demography: Analysis and Synthesis. A Treatise in Population Studies* / G. Caselli, J. Vallin, G. Wunsch, eds. Vol.3. Academic Press: 5-17.
- Butzer K. R. (1976). *Early hydraulic civilization*. University of Chicago Press.
- Caldwell J.C., Caldwell B.K. (2003). Was there a Neolithic mortality crisis? // *Journal of Population Research*. 20 (2): 153-168.
- Chesnais J.-C. (1986). *La transition démographique. Etapes, formes, implications économiques. Etude de séries temporelles (1720-1984) relatives à 67 pays.* / INED. Travaux et documents. Cahier no 113. Presses Universitaires de France. 580 p.
- Davis K. (1945). The world demographic transition // *The Annals of the American Academy of Political and Social science*. 237. World Population in Transition: 1-11.
- Davis L. (1996). *Prirodnye katastrofy [Natural Disasters]*. V.1. Rusich.
- Deevey E.S. (1960). The human population // *Scientific American*. 203 (3): 194-205.
- Euler L. (1767). *Recherches générales sur la multiplication du genre humain* // *Mémoires de l'Académie des sciences de Berlin* 16 (1760): 144-164.
- Foerster H. von, P. Mora, L. Amiot (1960). Domsday: Friday, 13 November, A.D. 2026 // *Science* 132: 1291-1295.

- Goldewijk K., A. Beusen and P. Janssen (2010). Long-term dynamic modeling of global population and built-up area in a spatially explicit way: HYDE 3.1. // *The Holocene* 20(4) 565–573.
- Gurven M., H. Kaplan (2007). Longevity among hunter-gatherers: A cross-cultural examination // *Population and Development Review*. 33 (2): 321-365.
- Heisenberg W. (1967). Rol' fenomenologicheskikh teoriy v sisteme teoreticheskoy fiziki (The role of phenomenological theories in the system of theoretical physics [Die Rolle der phänomenologischen Theorien im System der theoretischen Physik]) // *Uspekhi fizicheskikh nauk*. 97, 4: 731-733.
- HYDE (2011). History Database of the Global Environment 3.1. Netherlands Environmental Assessment Agency (PBL). URL: <http://themasites.pbl.nl/tridion/en/themasites/hyde/basicdrivingfactors/population/index-2.html> (accessed: 18.02.2018).
- Kapitza S.P. (1992). Matematicheskaya model' rosta narodonaseleniya mira [Mathematical model of World population growth] // *Matematicheskoe modelirovanie*. 4, 6: 65-79.
- (1996). Fenomenologicheskaya teoriya rosta naseleniya Zemli [Phenomenological theory of World population growth] // *Uspekhi fizicheskikh nauk*. 166, 4: 63-80.
- (1999^a). Skol'ko lyudey zhilo, zhivet i budet zhit' na Zemle. Ocherk teorii rosta chelovechestva [How many people lived, live and will live on Earth: An essay on humankind growth]. Moscow: Mezhdunarodnaya programma obrazovaniya. 240 p.
- (1999^b). Obshchaya teoriya rosta chelovechestva: skol'ko lyudey zhilo, zhivet i budet zhit' na zemle [General Theory of humankind Growth: How many people lived, live and will live on Earth]. Moscow: Nauka. 190 p.
- Kononov V.G. (2015). Mistika i istina giperbolicheskogo zakona [Mysticism and truth of hyperbolic law] // *Demograficheskoe obozrenie* [Demographiv Review]. 2(2): 92-105.
- Korotaev A.V. (2015). Global'nyy demograficheskiy perekhod i fazy divergentsii-konvergentsii tsentra i periferii Mir-sistemy [Global demographic transition and phases of divergence–convergence of the center and the periphery of the World system] // *Vestnik instituta ekonomiki Rossiyskoy Akademii nauk* [Bulletin of the Russian Academy of Science]. 1: 149-162.
- Korotaev A.V., A.S. Malkov, D.A. Khalturina (2007^a). Zakony istorii: Matematicheskoe modelirovanie razvitiya Mir-Sistemy. Demografiya, ekonomika, kul'tura. Izd. 2 e, ispr. i dop. [Laws of history: Mathematical modeling of development of world-system. Demography, economy, culture. 2nd edition, revised and extended] / N.N. Kradin, ed. Moscow: KomKniga. 224 p.
- Korotaev A.V., N.L. Komarova, D.A. Khalturina (2007^b). Zakony istorii: Vekovye tsikly i tysyacheletnie trendy. Demografiya, ekonomika, voyny. Izd. 2 e, ispr. i dop. [Laws of history: Secular cycles and thousand-year trends. Demography, economy, wars. 2nd edition, revised and extended] / N.N. Kradin, ed. Moscow: KomKniga. 255 p.
- Korotaev A.V., D.A. Khalturina, A.S. Malkov, Bozhevol'ov Yu.V., Kobzema S.V., Zin'kina Yu.V. (2010). Zakony istorii: Matematicheskoe modelirovanie i prognozirovanie mirovogo i regional'nogo razvitiya. Izd. 3-e, ispr. i dop. [Laws of history: Mathematical modeling and forecasting of world and regional development. 3rd edition, substantially revised and extended]. Moscow: Publishing house LKI. 344 p.

- Kremer M. (1993). Population growth and technological change: One million B.C. to 1990 // Q.J. Econ. 108(3): 683.
- Kuhn T.S. (1977). *Struktura nauchnykh revolyutsiy* [The structure of scientific revolutions]. Moscow: Progress. 299 p.
- Landry A. (1982). *La révolution démographique. Études et essais sur les problèmes de la population*. INED.
- Livi Bacci M. (1992). A propos de la transition démographique // *Transitions démographiques et sociétés*. Chaire Quetelet / Sous la direction de D. Tabutin, T. Eggerickx, C. Gourbin. Louvain-la-Neuve: Academia - L'Harmattan. 1995: 449-457.
- (2012) *A concise history of World population*. Wiley-Blackwell.
- Lyapunov A.A. (1970). O rassmotrenii biologii s pozitsiy izucheniya zhivoy prirody kak bol'shoy sistemy [On the consideration of biology from the standpoint of studying living nature as a large system] // *Problemy metodologii sistemnogo issledovaniya* [Problems of methodology of system analysis]. Moscow: Mysl': 184-226.
- Malthus T.R. (1993). *Opyt o zakone narodonaseleniya* [An Essay on the Principle of Population] // *Antologiya ekonomicheskoy klassikiy. V dvukh tomakh* [Anthology of economic classics in two volumes]. Moscow: Econov. 2: 5-134.
- McEvedy C., R. Jones (1979). *Atlas of world population history*. Penguin Books Ltd. and Allen Lane.
- Montesquieu Ch. (1955). *Izbrannye proizvedeniya* [Selected Works]. Moscow. Gosudarstvennoe izdatel'stvo poli'icheskoy literatury.
- Nielsen R.W. (2014). *Changing the Paradigm* // *Applied Mathematics*. 5: 1950-1963.
- (2015). *Demographic transition theory contradicted repeatedly by data*. URL: <http://arxiv.org/ftp/arxiv/papers/1510/1510.00471.pdf> (accesses: 01.02.2018).
- Notestein F.W. (1945). *Population – the long view* // *Food for the World* / Theodore Schultz, ed. Chicago: University of Chicago Press: 37-57.
- (1963). *Closing statement* // *Proceedings of the Royal Society of London. Series B, Biological Sciences*. 159 (1974). *A Discussion on Demography*: 245-252.
- Novosel'tsev V.N. (1978). *Teoriya upravleniya i biosistemy. Analiz sokhranitel'nykh svoystv* [Control theory and biosystems. Analysis of maintaining properties]. Moscow: Nauka. 319 p.
- Paevskiy V.V. (1935). *Demograficheskie raboty Leonarda Eylera* [Demographic works of Leonhard Euler] // *Leonard Eyler 1707-1783. Sbornik statey i materialov k 150-letiyu so dnya smerti* [Leonhard Euler 1707-1783. Collection of articles and materials for the 150th anniversary of the death]. Moscow-Leningrad: Izdatel'stvo Akademii nauk SSSR: 103-110.
- Podlazov A. (2000). *Teoreticheskaya demografiya kak osnova matematicheskoy istorii* [Theoretical demography as the basis of mathematical history]. Moscow: Institut Prikladnoy Matematiki. URL: http://keldysh.ru/papers/2000/prep73/prep2000_73.html (accessed: 01.02.2018).
- (2001). *Osnovnoe uravnenie teoreticheskoy demografii i model' global'nogo demograficheskogo perekhoda* [Basic equation of the theoretical demography and a model of the global demographic transition]. Working paper. Institut Prikladnoy Matematiki.

- (2018). Global'naya demograficheskaya teoriya [Global demographic theory] // Demograficheskoe obozrenie [Demographic Review]. 5 (1): 39-63.
- Prigogine I., I. Stengers (1986). Poryadok iz khaosa. Novyy dialog cheloveka s prirodoy [Order out of chaos. Man's new dialogue with nature]. Moscow: Progress. 431 p.
- Rasmussen S., M.E. Allentoft, K. Nielsen, L. Orlando et al., (2015). Early divergent strains of *Yersinia pestis* in Eurasia 5,000 Years Ago // Cell 163, 571–582.
- Süssmilch J.P. (1790-1792). Die göttliche Ordnung in den Veränderungen des menschlichen Geschlechts aus der Geburt, dem Tode und der Fortpflanzung desselben. Berlin, 5 Ausg., 1790-1792, T. I; T. II; T. III.
- (1998) L'Ordre divine dans les changements de l'espèce humaine, démontré par la naissance, la mort et la propagation de celle-ci. Paris, INED, 1998.
- Tsirel' S.V. O fenomenologicheskoy teorii rosta naseleniya Zemli S.P.Kapitzy [On the Kapitza's phenomenological theory of the World population growth] URL: http://www.ccas.ru/manbios/tsirel_k.html (accessed: 01.02.2018).
- Urlanis B.Ts. (2007). Rost naseleniya v Evrope. [Population growth in Europe] // Istoricheskaya demografiya. Izbrannye trudy [Historical demography. Selected Works]. Moscow: Nauka: 19-308.
- Vishnevsky A.G. (1982). Vosproizvodstvo naseleniya i obshchestvo [Human population reproduction and society]. Moscow: Finansy i statistika. 287 p.
- (2004). Replacement migration: is it a solution for the Russian Federation? // Policy Responses to Population Decline and Ageing. Population bulletin of the United Nations. Special Issue Nos. 44/45. UN, New York, 2004. (ST/ESA/SER.N44/45): 273-287.
- (2008). Global'nye determinanty nizkoy rozhdaemosti [The global determinants of low fertility] // Sinergetika. Budushchee mira i Rossii [Synergetics. The future of the World and Russia]. G.Malinetskiy, ed. Publishing house LKI: 71-91
- (2017). Unsolved problems in the theory of demographic revolution // Population and Economics. English version. 1. (1): 136–152.
- WPP (2017). UN Population Division. World Population Prospects: The 2017 Revision, DVD Edition.

МАТРИМОНИАЛЬНОЕ ПОВЕДЕНИЕ РОССИЯН НА ФОНЕ ДРУГИХ ЕВРОПЕЙЦЕВ

АЛЕНА АРТАМОНОВА, ЕКАТЕРИНА МИТРОФАНОВА

Первая задача данной работы – представить обзор, в котором кратко описывается, как современные исследования объясняют изменения в матримониальном поведении во времени и пространстве (гетерогенность между европейскими странами и внутри России). Вторая задача – выделить основные детерминанты выбора первого матримониального союза, действующие на макро-, мезо- и микроуровнях. Третья и основная задача состояла в поиске ответа на вопрос о том, как изменения в матримониальном поведении россиян соотносятся с тенденциями, наблюдаемыми в других европейских странах. Для этого использовались данные второй волны международного обследования «Поколение и Гендер» и панельная часть трех волн российской части того же обследования.

Было выявлено, что в России происходят изменения, характерные для унифицирующихся социальных пространств индустриальных и постиндустриальных обществ: увеличение числа партнеров в течение жизни, постепенное снижение доли людей, вступающих в брак, повышение доли условно одиноких, снижение числа вторых браков. На макроуровне межстрановые различия матримониального поведения объясняются исторически сформировавшимся в стране типом брачности, профилем ценностей граждан, режимом семейной политики государства. В России, как и в других странах, на мезоуровне выбор сожительства или брака в качестве первого брачно-партнерского союза детерминирует тип населенного пункта проживания, а на микроуровне – возраст вступления в союз, предшествование зачатию вступлению в союз, матримониальный опыт родителей, обстоятельства покидания родительского дома и выхода на рынок труда, уровень образования.

***Ключевые слова:** первый матримониальный союз, брак, сожительство, жизненный путь, второй демографический переход.*

ИЗМЕНЕНИЯ В МАТРИМОНИАЛЬНОМ ПОВЕДЕНИИ: ОБЗОР ИССЛЕДОВАНИЙ И ПОИСК ДЕТЕРМИНАНТ

С середины прошлого века матримониальное поведение населения многих стран претерпело значительные изменения. Наблюдалось повышение возраста вступления в первый матримониальный союз, увеличение доли незарегистрированных союзов, рост уровня разводимости, увеличение доли людей, никогда не состоящих в браке [Avdeev, Monnier 2000; Klijzing, Corijn 2001; Mills 2004; Puur et al 2012; Захаров, Исупова 2014; Perelli-Harris, Lyons-Amos 2015].

АЛЕНА ВЯЧЕСЛАВОВНА АРТАМОНОВА (aaaav@iscte-iul.pt), Университетский Институт Лиссабона, Португалия (координирующий); Гётеборгский университет, Швеция; Университет Ставангера, Норвегия; Университет Макерере, Уганда.

ЕКАТЕРИНА СЕРГЕЕВНА МИТРОФАНОВА (emitrofanova@hse.ru), Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики», Россия.

Статья подготовлена в ходе проведения исследования № 16-05-0011 «Разработка и апробация методик анализа демографических последовательностей» в рамках Программы Научного фонда Национального исследовательского университета «Высшая школа экономики» (НИУ ВШЭ) в 2016 г. с использованием средств субсидии на государственную поддержку ведущих университетов Российской Федерации в целях повышения их конкурентоспособности среди ведущих мировых научно-образовательных центров, выделенной НИУ ВШЭ.

Статья поступила в редакцию в декабре 2017 г.

Принятие решения о том, в какой союз вступать – зарегистрированный брак или незарегистрированное сожитительство, – становится актуальным для жителей большинства развитых стран: церковное и государственное давление на индивида, стимулирующее заключать именно официальный союз (брак или, ранее, – венчание) перестает формировать единственно возможную линию поведения в матримониальной сфере. Легитимация сожительств сделала их приемлемой формой совместного проживания людей, которая перестала стигматизироваться и осуждаться.

Мы продолжаем исследование вопроса изменений в брачно-партнерском поведении, фокусируясь на странах Европы и, главным образом, – на России. Первая задача данного исследования – представить обзор, в котором кратко иллюстрируется, как современные исследования объясняют изменения в матримониальном поведении во времени и пространстве (гетерогенность между европейскими странами и внутри России). Вторая задача – выделить основные детерминанты выбора первого матримониального союза. Третья и основная задача состояла в поиске ответа на вопрос о том, как изменения в матримониальном поведении россиян соотносятся с тенденциями, наблюдаемыми в других европейских странах. Понимание того, насколько россияне похожи в брачно-партнерском поведении на других европейцев, может помочь в прогнозировании дальнейших изменений, которые уже происходят в странах, более модернизированных в области формировании семьи.

Проанализировав большое число работ, мы выбрали в качестве основной теоретической рамки подход, который предполагает деление факторов матримониального поведения на три группы: макро-, мезо- и микроуровня [Balbo, Billari, Mills 2013]. Такой подход позволяет систематизировать все многообразие этих факторов и представить их в максимально понятном формате. Рассмотрим каждый из обозначенных уровней.

Уровень культурных и социальных институтов (макроуровень)

Рассмотрим современные исследования изменений в матримониальном поведении в разных странах, а также их возможные детерминанты, функционирующие на макроуровне. Эти детерминанты лягут в основу модели данного исследования, поэтому их детальное рассмотрение видится важным в рамках данной работы.

В соответствии с исследованиями западных и российских демографов, развитые страны можно разделить на несколько групп-кластеров. К первой из них можно отнести страны Восточной и Центральной Европы, где сдвиги в организации жизненного пути на момент исследования были не слишком значительны и преобладала предопределенность сравнительно раннего вступления в брак и рождения первого ребенка. Вторая группа – страны Южной Европы и Япония, в которых отмечалось весьма заметное увеличение возраста вступления в первый брак и откладывание рождения детей на фоне низкой распространенности незарегистрированных союзов и внебрачных рождений. К последнему кластеру традиционно относят страны Скандинавии и Западной Европы, где разделились во времени точки начала матримониальной и репродуктивной биографий. К этим странам по своим характеристикам близка Канада, в которой распространены незарегистрированные союзы, рождение и воспитание ребенка вне брака [Демографическая модернизация России 2006: 143-144].

В ходе исследования “Траектории формирования семьи в Румынии, Российской Федерации и Франции: навстречу второму демографическому переходу?” [Mills, Lesnard, Potarca 2013] также было выявлено, что изменения в траекториях формирования семьи, заключающиеся в широком распространении сожительства и практике рождения и воспитания детей вне брака, наиболее заметны в странах Западной Европы, которые репрезентировала Франция, в России эти изменения выражены скромнее, но они все же более заметны, чем в странах Восточной Европы, положение в которых было продемонстрировано в исследовании на примере Румынии. Авторы опирались на данные обследования «Поколение и Гендер» и рассматривали последовательности наступления матримониальных и репродуктивных событий в упомянутых странах. Брачно-партнерское поведение во Франции выглядит более разнообразным в сравнении с Россией и Румынией.

Еще дальше в изучении данного вопроса продвинулись демографы, фокусом исследования которых были изменения в практиках формирования матримониального союза в четырнадцати европейских странах и Соединенных Штатах Америки [Perelli-Harris, Lyons-Amos 2015]. Исследователи рассмотрели отрезки жизненного пути в матримониальной сфере женщин в возрасте от 15 до 45 лет из трех когорт (1945–1954, 1955–1964 и 1965–1974 годов рождения). Процедура кластеризации позволила демографам выделить несколько основных путей формирования брачного союза: первый – это «ранний прямой» брак (без предварительного сожительства), второй – «поздний прямой» брак, третий – ранний брак с предшествующим сожительством, четвертый – поздний брак с предшествующим сожительством, пятый – продолжительное сожительство, не перерастающее в брак. В первых двух поколениях в большинстве стран доминировала практика вступления в «прямой» брак (как в поздний, так и в ранний), жизненные пути были еще достаточно однородными. Картина, наблюдаемая в поколении 1965–1974 годов рождения, представляет наибольший интерес. «Прямой» брак остается одной из самых распространенных практик формирования союза только в Румынии, Польше, Болгарии, Литве, Испании и Италии. Норвегия, Франция, Нидерланды, Австрия, Великобритания, Бельгия, США, Эстония и Россия характеризуются распространенностью сожительств, предшествующих как раннему, так и позднему, браку. Однако Норвегия, Франция, Нидерланды и Эстония отличаются, в дополнение к этому, высокой долей сожительств как самостоятельных союзов, не перерастающих в браки (более 25%).

Неравномерное распространение изменений в матримониальном поведении в разных странах может быть объяснено их одновременным включением в процесс демографической модернизации, а также различиями в историко-культурных и политических особенностях стран [Демографическая модернизация России 2006], в т.ч. в традиционно существовавшем в стране типе брачности, профиле ценностей населения, режиме семейной политики.

Традиционно существовавший в стране тип брачности. Одним из первых начал изучать брачность в межрегиональном контексте Хайнал [Hajnal 1965]. Он указал, что на протяжении нескольких последних столетий исторический тип брачности в Европе отличался от типов, существующих в других регионах мира. За пределами Европы он наблюдался лишь в странах, которые были населены выходцами из нее и входили в состав западной цивилизации: США, Канада, Австралия. Брачность там была поздней, процент

окончательного безбрачия рекордно высоким для того времени (10-15% для мужчин и 15-20% для женщин). Хайнал провел границу между двумя разными типами формирования семей по линии Санкт-Петербург (Россия) – Триест (Италия). Западнее проведенной линии господствовал «европейский тип брачности» (далее в работе «западноевропейский»), а восточнее нее брачность была более ранней и универсальной, а признаки Второго демографического перехода начали проявляться позднее, чем в западноевропейских странах (далее в работе «восточноевропейский» тип брачности) [Puur et al 2012].

Профиль ценностей населения. Согласно концепции демографической системы [Вишневский 1982], демографическое равновесие поддерживается взаимодействием трех видов демографического поведения: матримониального, репродуктивного и сексуального. Чем теснее связаны между собой эти три вида поведения, тем меньше у индивида возможностей настраивать свой жизненный путь. До наступления Второго демографического перехода жизнь человека рассматривалась как цикл, в котором каждому возрасту соответствовал предписанный набор ролей. С наступлением демографической модернизации, жизнь стала восприниматься уже как путь с множественным выбором, доступным индивиду в каждый момент времени вне зависимости от возраста и пола. Соответственно совершается вполне логичный переход от ценностей выживания к ценностям самовыражения [Inglehart, Welzel 2005]. Сожительство как пробный брак теперь играет важную роль, позволяя оценить, насколько партнеры подходят друг другу.

Теория М. Вебера об идеальных типах социального действия позволяет предположить, что при переходе к современному типу воспроизводства населения совершается и переход от ценностно-рационального типа действия к целерациональному [Вебер 1990], действия людей, в т.ч. и в матримониальной сфере, становятся рациональными, более гибкими, менее контролируемыми со стороны системы [Вишневский 2009]. Проверить это предположение можно с помощью уже упомянутой выше работы Р. Инглхарта и К. Вельцеля [Inglehart, Welzel 2005]. Ее авторами был проведен анализ данных Всемирного исследования ценностей (World Values Survey), посвященный взаимосвязи между модернизацией и изменением ценностей [Inglehart, Welzel 2005]. Они рассматривали два континуума: выживание-самовыражение и традиции-рациональность (светскость). К ценностям выживания относятся экономическая и физическая безопасность, материальные ценности, нетерпимость к инакомыслию, низкая оценка свободы и прав человека, готовность принять авторитаризм, склонность к вере во всемогущество науки и техники; ценности самовыражения – это высокие оценки личности, свободы, прав человека, материальных благ, успеха, озабоченность экономикой, равенством полов. К традиционным ценностям причисляют религиозность, ориентацию на крепкую семью, почтение к власти, социальный конформизм, отсутствие готовности участвовать в открытых политических конфликтах; к рациональным (светским) – рациональное поведение, установка на достижение личного успеха, незначительная роль религии.

В результате авторами была построена карта ценностных ориентаций с несколькими кластерами. К кластеру стран, население которых максимально оценивает важность рациональности и самовыражения, относятся Швеция, Германия, Норвегия, Швейцария, Финляндия, Нидерланды, Франция, Великобритания, Австралия, Новая Зеландия, Канада, США. К кластеру стран, население которых высоко оценивает важность рациональности и

выживания относятся Китай, Россия, Южная Корея, Болгария, Япония, Украина и др. К кластеру стран, население которых высоко оценивает важность традиций и выживания относятся страны Южной Азии, Латинской Америки и Африки. По мере модернизации страны постепенно и последовательно перемещаются из квадрата важности «выживание-традиции» в «самовыражение-рациональность». Именно страны первой группы задают темп изменений в матримониальном поведении в Европе, за ними следуют страны второй и третьей групп.

Режим семейной политики. Многие авторы, в том числе, Л. Хантейрис, Г. Эспинг-Андерсен и другие отмечают наличие взаимосвязи между режимами социальной семейной политики государства и процессами трансформации семьеобразующего поведения [Hantaris 2004; Esping-Andersen 2009; Mills, Blossfeld 2013; Елизаров 2013]. Традиционно исследователи придерживаются классификации, предложенной Г. Эспинг-Андерсеном, который выделял три основных режима, исходя из степени декоммодификации (степени зависимости от рынка труда), наличия универсалистского статуса гражданина, а также наличия соглашений между институтами семьи, государства и рынка [Esping-Andersen 1990].

Первый тип режима – социал-демократический. Он существует в Дании, Норвегии, Финляндии и Швеции и характеризуется высокими налогами, эффективным перераспределением доходов, высоким процентом женщин на рынке труда (с возможностью частичной занятости), относительным гендерным равенством на рабочих местах и при выполнении домашних обязанностей, высоким уровнем жизни граждан. Этот режим способствует включенности молодых мужчин и женщин как в семейную, так и в трудовую сферы жизни.

Для второго, консервативного, режима, признаки которого можно найти в Австрии, Бельгии, Германии, Италии, Испании и некоторых других странах, характерен относительно низкий процент женщин на рынке труда, зависимость от социальных взносов, а не от налогов, умеренное перераспределение доходов, сравнительно высокий уровень безработицы среди молодежи и, соответственно, меньшая уверенность в завтрашнем дне. Он ориентирован, скорее, на традиционный тип семьи, где большую часть дохода семьи обеспечивает мужчина. Влияние этого режима на процесс формирования семьи выражается в откладывании вступления в брак и рождения ребенка из-за ограниченных возможностей женщин совмещать семейную жизнь и карьеру.

Третий режим, либеральный, можно встретить в Великобритании, Швейцарии, США, Канаде. Его атрибутами можно считать низкий уровень государственных расходов на социальную защиту, высокий уровень неравенства в обществе. Пассивная политика государства в сфере семьи и рынка труда способствует тому, что молодежь не спешит обзаводиться семьей, предпочитая вклад в образование и развитие карьеры.

Безусловно, описанная выше классификация не является универсальной, поскольку не покрывает режимы социальной политики многих стран, в том числе, и России. В связи с этим, М. Миллс и Х. Блоссфилд добавили в список еще один режим, который можно встретить в посткоммунистических странах [Mills, Blossfeld 2013]. По своим характеристикам этот режим схож с консервативным, но отличается более скромным

уровнем жизни граждан и достаточно низким уровнем доверия к государственной системе. В последние годы в странах четвертой группы наблюдается стремление государства к стимулированию рождаемости и ориентированию граждан на создание крепкой семьи.

Приведенные исследования показывают, что от традиций, культуры, курса социальной политики государства, действительно, в определенной мере может зависеть, как индивиды формируют свои жизненные пути, поэтому упомянутые выше индикаторы войдут в модель исследования.

Уровень социальных связей и социальных сетей (мезоуровень)

Трансформация моделей формирования семьи происходит в ответ на изменение ценностей, которые проявляются в распространении нового образа мышления, направленного на самореализацию, постоянное саморазвитие, свободу самостоятельно принимать решения относительно вступления в союз того типа, который предпочитает сам индивид, в условиях отсутствия давления со стороны его окружения. Как писал один из авторов теории Второго демографического перехода, Рон Лестег: «Эпоха растущего религиозного и политического контроля над индивидуальной жизнью человека, которая с такой жестокостью утвердилась на Западе со времен Реформации и Контрреформации, и которая длилась до второй половины XX века, пришла к концу» [Цит. по: Демографическая модернизация России 2006: 138]. Как показывают исследования, представленные в данном подразделе, социальное давление все равно присутствует, но оно сместилось в сторону людей, стандартам поведения которых человек подражает (референтная группа).

Социологи Гаулт-Шерман и Дрепер провели исследование, целью которого было выявление связи между религиозной приверженностью и вступлением в сожительства в США [Gault-Sherman, Draper 2012]. Их модели пространственной регрессии (разделение страны на «юг» и «не юг») позволили выявить статистически значимую обратную связь между приверженностью к объединению со строгим соблюдением евангельских заповедей и долей сожительствующих в числе представителей этого объединения. Выявленный эффект сильнее среди представителей христианских конфессий, живущих на юге США. Авторы делают вывод, что люди, как существа социальные, ориентируются в выборе стратегии своего поведения на ценности и убеждения представителей референтной группы, конструируя в своём сознании их реакцию на свои действия. Это во многом касается брачно-партнерского поведения, которое трудно скрыть от окружающих. Иными словами, данное исследование показывает, что для американской пары до сих пор важно, что о них скажут соседи и как они оценят их поведение с точки зрения морали и религии.

Исследование, проведенное в Испании и Италии, также показало, что риск вступить в сожительство выше для нерелигиозных, в то время как религиозные предпочитают брак без предварительного сожительства [Pereiro, Pace, Didonna, 2014]. В России религия является причиной выбора брака, а не сожительства для тех, кто причисляет себя к верующим, причем очень часто регистрация брака – промежуточная стадия на пути к церковному браку [Исупова 2015].

Гербером и Бёрманом с помощью метода анализа наступления событий было выявлено, что фактором выбора в пользу сожительств, а не браков, также выступает тип

населенного пункта проживания индивида. Жители мегаполисов подвержены большему риску вступления в сожительства, нежели те, кто проживает в сельской местности [Gerber, Berman 2010]. Это связано с неравномерностью распространения модернизированных установок относительно матримониального поведения. Первыми их подхватывают именно жители городов: здесь больше анонимности и свободы выбора в организации жизненного пути.

Уровень индивида и/или пары (микроуровень)

Представленные в данном подразделе исследования по выявлению детерминант выбора матримониального союза, связанных с принятием решений самим индивидом или обоими партнерами, акцентируют внимание на особенностях предшествующей союзу траектории взросления, уровне образования, владении недвижимостью для совместного проживания, статусе занятости партнеров, их финансовой независимости.

Анализируя работы о факторах микроуровня, нельзя обойти стороной международное сравнительное исследование, проведенное под руководством Перелли-Харрис. В проекте принимали участие представители девяти стран, в каждой из которых было проведено несколько фокус-групп отдельно с мужчинами и женщинами с разным уровнем образования [Perelli-Harris et al 2014]. Первым фактором является возраст вступления в союз. Выявлено, что на раннем этапе взрослой жизни, то есть сразу после 18 лет, незарегистрированные союзы в Европе и Австралии гораздо предпочтительнее зарегистрированных [Perelli-Harris et al 2014]. Это объясняется нежеланием молодых людей (особенно женщин) отвлекаться от саморазвития, быть финансово зависимыми, а также отсутствием готовности брать на себя обязательства. С точки зрения теории Второго демографического перехода, молодежь подходит к поиску партнера для брака избирательнее, чем это делали представители более старших поколений в их возрасте; требования к партнеру повышаются, поиск подходящего спутника жизни может затянуться, что отодвигает возрасты вступления в брак [Mills, Blossfeld 2013].

В России некоторые женщины не хотят вступать в зарегистрированный союз, пока они молоды, поскольку такой союз их «закабалит и остановит» [Исупова 2015: 159]. Тем не менее, к 30-35 годам даже такие женщины вступают в союз или начинают мечтать о семье, поскольку в этом возрасте быть не замужем «уже как-то стыдно» [Исупова 2015: 160]. Для российских мужчин не было выявлено критической точки на оси возраста, после которой их начинают посещать мысли о браке.

Серьезное давление в вопросах брачно-партнерского поведения оказывается на молодых россиян со стороны родственников [Исупова 2015]. Матримониальный опыт друзей и родных может оказывать тот же эффект, что и собственный: если индивид был свидетелем их неблагополучного опыта, он может временно воздержаться от вступления в союзы [Исупова 2015]. Этот эффект нашел подтверждение и в исследовании матримониального поведения в Испании и Италии [Pereiro, Pae, Didonna 2014]: модель показала, что риск вступления в сожительство выше для женщин, выросших в неполной семье, в то время как те, кто видел в родителях пример благополучного брака, предпочитают зарегистрированный союз в качестве первого. Кроме того, важно, как и когда произошло отделение девушки от родительской семьи. Покидание родительского дома,

связанное с получением образования или началом трудовой карьеры, увеличивает риск вступления в сожитительство. Риск вступить в брак как первый союз выше для женщин, не отделившихся от родителей.

Еще одной детерминантой этого уровня является беременность первым ребенком. О.Г. Исупова называет его дополнительным стимулом вступления в брак, определяющим только сроки события, а не сам факт, поскольку те, чьи нормативные установки не предполагают возможности регистрации отношений, не вступят в союз такого типа даже при рождении ребенка. Результаты количественного исследования с помощью модели конкурирующих рисков, построенной только для женщин из Италии и Испании и посвященной выявлению различий между браком без предварительного сожитительства и сожитительством [Pereiro, Pace, Didonna 2014], не противоречат этому утверждению: зачатие увеличивает риск вступить в любой матримониальный союз, но большее предпочтение в обеих странах до сих пор отдается браку.

Какая-то часть российских женщин испытывает опасение, что заключение брака может испортить благополучное сожитительство, поэтому они предпочитают просто регистрировать ребенка с партнером, который в таком случае обладает теми же правами и обязанностями, что и муж [Исупова 2015]. При отсутствии уверенности в партнере или наличии предыдущего негативного опыта женщина может зарегистрировать ребенка исключительно на себя (это позволяет избежать многих проблем, например, при вывозе ребенка в другую страну). Для некоторых мужчин рождение ребенка может стать ключевой причиной для заключения брака, поскольку дети – это единственное, что мужчине проблематично получить без женщины [Исупова 2015].

Гербер и Бёрман выяснили, что риск вступления в незарегистрированный союз выше для мужчин со средним или профессиональным образованием, чем для тех, кто получил или еще получает высшее образование. В противоположность этому, женщины со средним или профессиональным образованием менее склонны к вступлению в сожитительство, чем более образованные женщины [Gerber, Verman 2010].

В уже упомянутом исследовании Перейро [Pereiro, Pace, Didonna 2014] изучалось влияние на матримониальное поведение финансовой независимости женщин, индикатором которой выступал их статус занятости. В случае Испании, риск занятых женщин вступить в любой союз выше, чем у безработных, причем риск вступить в сожитительство превышает риск вступить в брак как первый союз. В случае Италии, статус занятости женщины не коррелирует с выбором союза. Статус занятости мужчины не менее важен чем статус женщины при выборе типа брачно-партнерского союза. Это доказывает исследование Букоди, посвященное выявлению связи между наличием стабильной работы и матримониальными траекториями британских мужчин [Bukodi 2012]. Отсутствие стабильности в начале трудовой траектории увеличивает риск вступления в сожитительство, но не в брак в качестве первого союза. Низкий уровень заработной платы увеличивает риск того, что сожитительство не перерастет в брак.

При проведении фокус-групп в России было выяснено, что в отношениях, где заработок партнера невысок, женщина может пытаться мотивировать мужчину зарабатывать больше с помощью обещания дать согласие стать его женой. В то же время,

было замечено, что многие женщины и мужчины, обладающие частной собственностью, особенно недвижимостью, или занимающие высокооплачиваемые должности, могут предпочитать сожителю браку, поскольку это является гарантией того, что партнер в случае разрыва не сможет посягнуть на их имущество [Исупова 2015].

Таким образом, проведенные качественные и количественные исследования показывают, что значимыми факторами матримониального поведения выступают:

- на *макроуровне*: исторически сформировавшийся в стране тип брачности, система ценностей граждан, режим семейной политики государства;
- на *мезоуровне*: степень религиозности, тип населенного пункта, референтная группа;
- на *микроуровне*: возраст вступления в союз, предыдущий биографический опыт (или опыт близких людей), предшествование зачатию вступления в союз, обстоятельства покидания родительского дома, уровень образования, владение недвижимостью для совместного проживания, статус занятости партнеров и их финансовая независимость.

Влияние всех трех групп факторов по-разному сказывается на матримониальном поведении мужчин и женщин и зависит от их принадлежности к разным поколениям. Гендерные роли постепенно меняются. Хотя женщина до сих пор в большой степени воспринимается сквозь призму выполнения ею социальных ролей матери и жены [Исупова 2015], эти роли занимают в ее жизни гораздо меньше места, чем прежде, возросшая значимость образования и профессиональной деятельности способствует тому, что женщина обрела большую независимость и стала стремиться к самоактуализации. Для представителей обоих полов создание семьи отодвинулось на более поздние возрасты, изменился и характер семейных отношений.

Принадлежность индивида к тому или иному поколению, в свою очередь, отражает связь между детерминантами разных уровней. Период рождения, а, следовательно, и социализации, связан с тем, какие именно установки относительно матримониального поведения сформирует индивид. То, что окружает нас, пока мы растем, воспринимается нами как данность, условия, в которых функционирует семья и формируются союзы в момент нашей первичной социализации, могут стать для нас той моделью поведения, которой мы будем придерживаться и захотим воспроизвести впоследствии.

Изменения в матримониальном поведении происходят во всех странах. Используя имеющиеся в нашем распоряжении данные, попытаемся ответить на вопрос о том, как эти изменения, происходящие в России, соотносятся с тенденциями, наблюдаемыми в других европейских странах.

ДАННЫЕ И МОДЕЛИ ИССЛЕДОВАНИЯ

Данные

Динамику изменения брачности и разводимости в России в сравнении с другими странами можно проследить по данным международных сравнительных выборочных обследований, которые в последние десятилетия объединяют все большее число стран. Одним из самых

известных международных обследований, в которых принимала участие Россия, является выборочное ретроспективное лонгитюдное обследование «Родители и дети, мужчины и женщины в семье и обществе» (РиДМиЖ/RusGGS), оно было частью международной программы ЕЭК ООН «Поколения и Гендер» («Generations and Gender Survey» или сокращенно – GGS). В дальнейшем для сравнения России с другими странами мы используем данные именно этого обследования, поскольку оно является репрезентативным для каждой из стран-участниц и, с учетом унифицированности программы, позволяет проводить межстрановые сравнения.

Трансформация брачно-партнерского поведения россиян была рассмотрена в контексте изменения брачности и разводимости в десяти европейских странах, по которым доступны данные второй волны обследования (Австрия – 3912 человек, опрошенных в 2008 г., Болгария – 9344 человека, опрошенных в 2007 г., Венгрия – 10641 человек, опрошенных в 2008 г., Германия – 3212 человек, опрошенных в 2008 г., Грузия – 8292 человека, опрошенных в 2009 г., Италия – 6476 человек, опрошенных в 2007 г., Литва – 2292 человека, опрошенных в 2009 г., Нидерланды – 6090 человек, опрошенных в 2006 г., Россия – 7780 человека, опрошенных в 2007 г., Франция – 6533 человека, опрошенных в 2008 г. и Чехия – 3149 человека, также опрошенных в 2008 г.).

Все респонденты были разделены на тринадцать пятилетних когорт 1924-1989 гг. рождения. Четыре самые молодые когорты на момент опроса еще не достигли достаточной зрелости (возраста 35 лет), поэтому выводы, относящиеся к этим когортам, следует считать предварительными.

Анализ детерминант мезо- и микроуровней основан на данных, содержащихся в базе данных обследования РиДМиЖ. Она включает в себя три волны (таблица 1).

Таблица 1. Основные характеристики базы данных обследования РиДМиЖ

Год проведения	Панель: 2004, 2007, 2011	
Выборка	4948 человек	
Охват поколений	1935-1984 гг. рождения	
Возраст респондентов	24-85 лет	
Пол	Мужчины	32 %
	Женщины	68 %
Поколение	1935-1944	16,8 %
	1945-1954	21,4 %
	1955-1964	26,8 %
	1965-1974	21,4 %
	1975-1984	13,5 %

Источник: Составлено авторами по данным РиДМиЖ (2004, 2007, 2011)

В соответствии с периодами социализации, Ю.А. Левада относит к «советским» поколениям тех, кто родился в 1935-1974 гг., а к «современным» - рожденных в 1975-1984 гг. [Левада 2015].

Наблюдение за траекториями жизненного пути россиян каждого из анализируемых поколений осуществлялось через окно возраста 15-35 лет. Нижняя граница представляет собой возраст начала взросления и старта репродуктивного поведения. Верхняя была выбрана таким образом, чтобы уравнивать шансы представителей всех поколений выборки

вступить в союз первой очередности, избежав влияния нетипично высоких возрастов вступления в первые союзы у представителей старших поколений. Респонденты, у которых первые события наступили после 35 лет, не исключались из анализа, исключались лишь события, наступившие после установленной границы. Этого возрастного окна достаточно для отслеживания параметров наступления первых союзов, поскольку у россиян они все еще сосредоточены в достаточно раннем возрасте в сравнении с западноевропейскими странами [Perelli-Harris, Lyons-Amos, 2015].

Моделирование вступления в первые матримониальные союзы

Прежде чем перейти непосредственно к анализу факторов вступления в союзы, необходимо смоделировать возможные варианты матримониального поведения (рисунок 1). Как видно из рисунка, здесь возможны следующие сценарии.

Сценарий 1 – Отсутствие союзов. После начала наблюдения (15 лет) и до его окончания матримониальный статус человека не изменился. Это означает, что человек по тем или иным причинам живет один (к этому сценарию может относиться отсутствие отношений, отношения, длившиеся менее трех месяцев, или LAT-партнерства (от английского "*living apart together*" – живущие вместе отдельно), в которых пары имеют длительные отношения, но живут отдельно друг от друга). Две последние категории не рассматриваются в рамках данной работы.

Сценарий 2 – Сожительство как первый союз. В рамках данного исследования важен факт выбора незарегистрированных отношений для начала совместного проживания. Среди респондентов РИДМИЖ доля сделавших такой выбор составляет 29,2%.

Следует отметить, что такое сожительство может перерасти в брак. В этом случае можно говорить, что сожительство было только промежуточным звеном на пути к браку. Среди респондентов, следовавших Сценарию 2, доля носителей этого статуса составляет 77%. Первое сожительство также может выступать самостоятельным союзом, если пара принимает решение не вступать в брак. В панельной части трех волн обследования «РИДМИЖ» в 23% случаев сожительство либо не завершилось на момент опроса третьей волны, либо завершилось, но за ним не последовало официального брака.

Сценарий 3 – Брак как первый союз. Среди респондентов РИДМИЖ доля тех, кто вступил в первый брак, минуя стадию партнерства, составляет 63,4%.

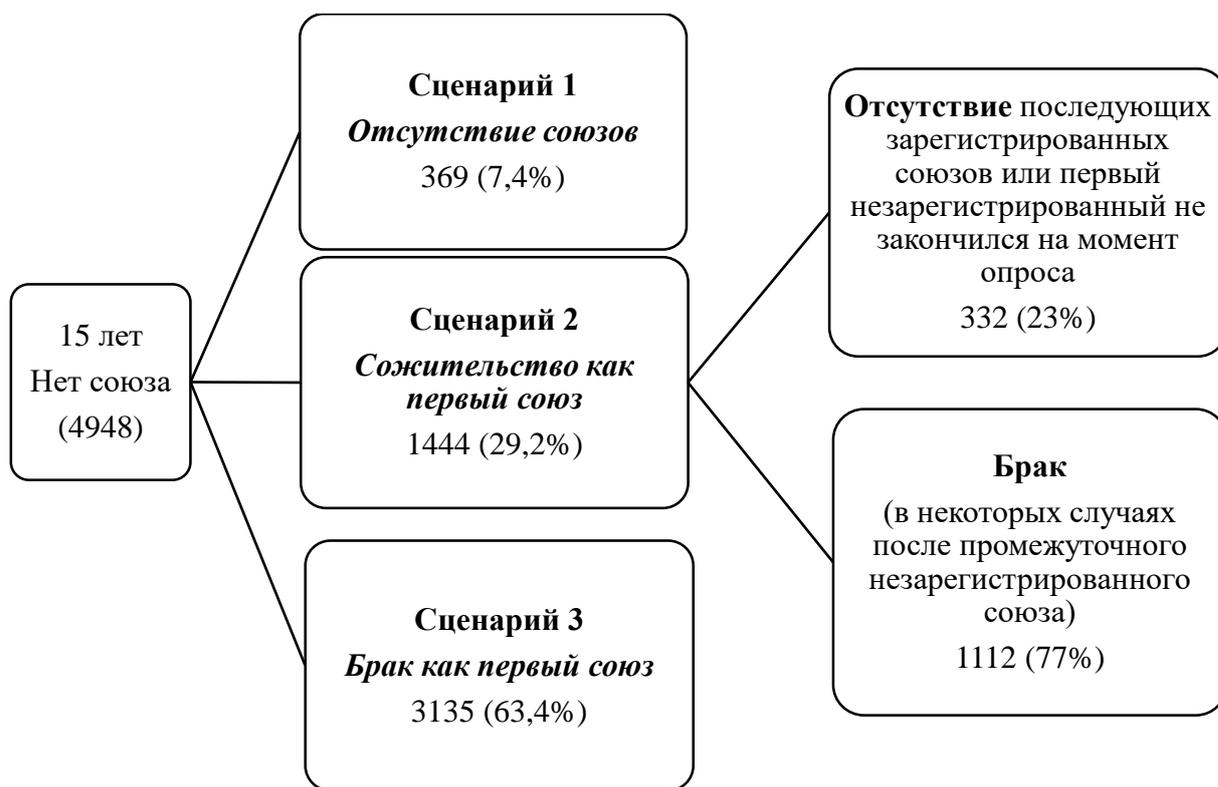


Рисунок 1. Первые матримониальные события россиян

Источник: Составлено авторами по данным РИДМИЖ (2004, 2007, 2011)

На рисунке 2 представлено начало матримониального поведения (Сценарии 1-3) респондентов РИДМИЖ в разрезе пола и поколений.

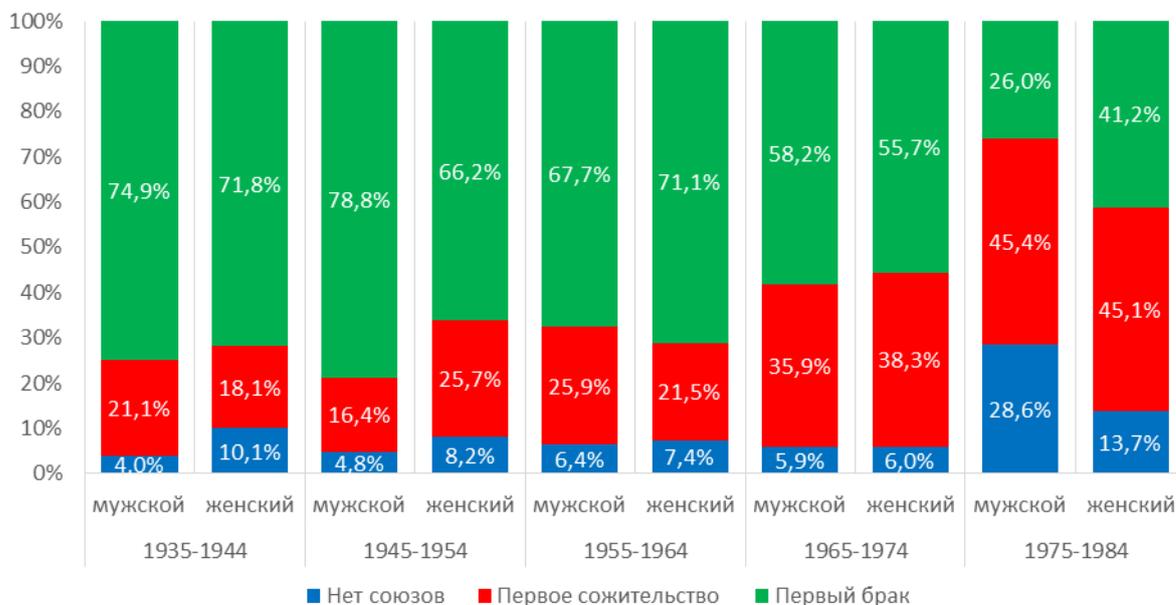


Рисунок 2. Распределение мужчин и женщин разных поколений по первому матримониальному статусу

Источник: Составлено авторами по данным РИДМИЖ (2004, 2007, 2011)

Из рисунка 2 следует, что брак как первый союз становится все менее популярным среди молодых поколений россиян, уступая место первому сожительству (которое более чем в половине случаев приводит к первому браку), при этом доля не состоящих в союзе возрастает только из-за эффекта календаря: молодые поколения еще просто не успели обзавестись партнером.

Чтобы понять, какими характеристиками обладают те, кто выбирает соительство или брак в качестве первого союза, нами построены две группы моделей.

1. **Дерево классификации.** Оно необходимо для разведывательного анализа и отбора значимых предикторов для второй группы моделей. В качестве зависимой переменной выступали матримониальный статус респондента в соответствии с двумя последними описанными выше сценариями (1 – соительство как первый союз, 2 – брак как первый союз). Независимыми переменными выступали детерминанты мезо- (тип населенного пункта проживания), и микроуровней (возраст вступления в союз, предшествование зачатия вступлению в союз, матримониальный опыт родителей, обстоятельства покидания родительского дома и начала работы, уровень образования).
2. **Логистическая регрессия.** С её помощью были выявлены риски вступить в соительство или брак с учетом переменных, которые были определены как значимые по итогам первой модели. Были построены отдельные модели для мужчин и женщин разных поколений.

В вопроснике РИДМИЖ есть информация о религиозности респондентов, их статусе занятости, жилищных условиях и удовлетворенности жильем, однако эти переменные не могут быть использованы в рамках данного исследования, поскольку дают информацию о респондентах на момент опроса, в то время как ситуация на момент вступления в союз могла быть совершенно иной. Можно возразить, что уровень образования респондента на момент опроса и на момент вступления в союз тоже может различаться, однако предварительный анализ показал, что больше 90% респондентов вступили в союз уже после получения образования наивысшего уровня или не более чем за год до окончания обучения, поэтому данную переменную мы не исключили из анализа.

АНАЛИЗ: ПРОВЕРКА ДЕТЕРМИНАНТ

Межстрановые различия и детерминанты макроуровня

С помощью кластерного анализа страны были условно разделены на те, где изменения в брачно-партнерском поведении ярко выражены и те, где изменения менее заметны. Эти изменения рассмотрены в разрезе следующих переменных: исторический тип брачности, режим социальной семейной политики, профиль ценностей населения, среднее число партнеров в брачно-партнерской биографии к моменту наблюдения, доля тех, у кого имел место первый брак, доля переживших развод, доля вступивших во второй брак (таблица 2). Ниже параметры матримониального поведения по странам представлены во всех этих разрезах с акцентом на России.

Таблица 2. Историко-культурные особенности стран и некоторые параметры матримонильного поведения их населения

Страна	Тип брачности*	Режим семейной политики**	Профиль ценностей***	Ср. число партнеров	% первых браков	% первых разводов	% повторных браков
Австрия	З.	К.	Р – С	2,2	48,7	8,8	8,0
Германия	З.	К.	Р – С	1,6	61,2	11,2	5,3
Нидерланды	З.	К.	Р – С	1,1	63,2	12,0	5,2
Франция	З.	К.	Р – С	1,7	60,5	12,0	4,7
Чехия	З.	П.	Р – С	1,6	59,6	13,9	8,1
Венгрия	В.	П.	Р – В	1,2	73,6	16,2	9,0
Литва	С.	П.	Р – В	1,6	74,5	13,3	4,6
Россия	В.	П.	Р – В	1,7	68,5	16,7	8,7
Италия	С.	К.	Р – С	1,4	63,5	5,7	1,5
Болгария	В.	Ф.	Р – В	0,8	69,9	6,0	2,4
Грузия	В.	П.	Т – В	0,9	71,1	3,2	0,8

Источник: Составлено авторами по данным официального сайта GGP.

Примечания:

* З. – западноевропейский, В. – восточноевропейский, С. – смешанный.

** К. – консервативный, П. – посткоммунистический, Ф. – формирующийся.

*** Р – С: рациональность–самовыражение, Р – В: рациональность–выживание, Т – В: традиции–выживание.

Данные второй волны GGS подтверждают, что брак перестал быть универсальным и таким устойчивым, как прежде. Люди предпочитают не ограничиваться одним партнером в течение всей жизни. Такие изменения характерны и для стран Западной Европы (Австрия, Германия, Италия, Франции), и для стран Центральной и Восточной Европы (Чехия, Литва), и для России (рисунки 3-5). В указанных странах наблюдается увеличение среднего числа партнеров, к которым могут относиться как супруги, так и сожители, в течение матримонильной биографии. Жители Венгрии, Нидерландов, Болгарии и Грузии придерживаются более традиционной, с точки зрения числа брачных партнеров, модели поведения.

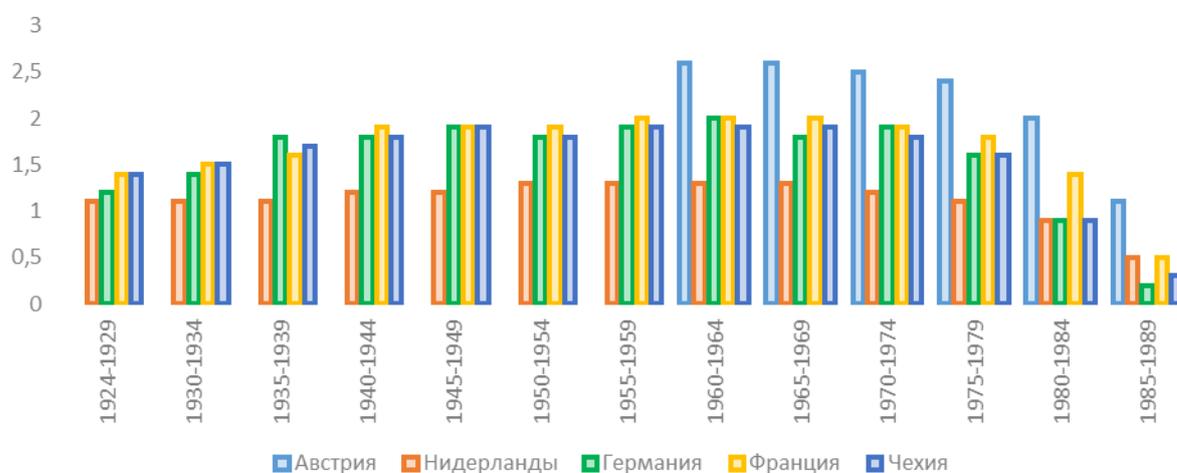


Рисунок 3. Среднее число брачно-партнерских союзов в биографии представителей когорты на момент опроса. Австрия, Нидерланды, Германия, Франция, Чехия

Источник: Составлено авторами по данным GGS (Волна 2)

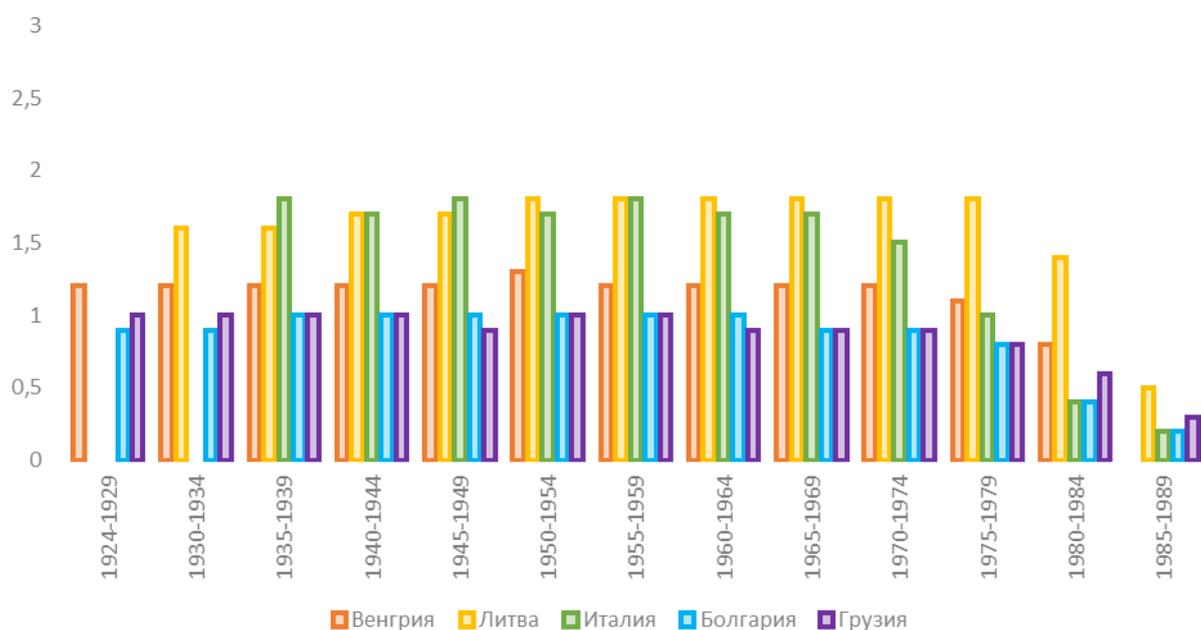


Рисунок 4. Среднее число брачно-партнерских союзов в биографии представителей когорты на момент опроса. Венгрия, Литва, Италия, Болгария, Грузия

Источник: Составлено авторами по данным GGS (Волна 2)

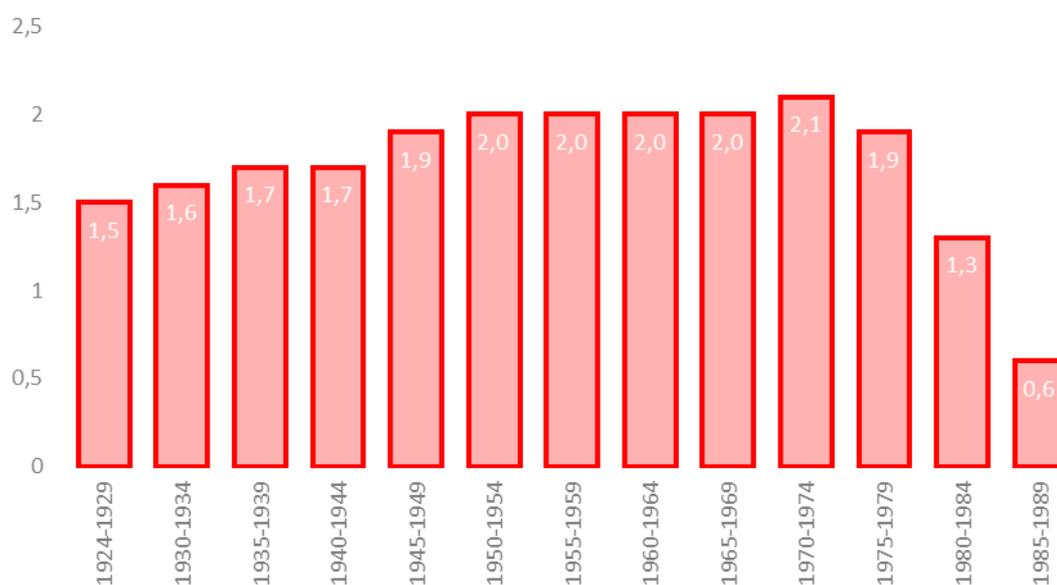


Рисунок 5. Среднее число брачно-партнерских союзов в биографии представителей когорты на момент опроса. Россия

Источник: Составлено авторами по данным GGS (Волна 2)

Данные таблицы 3 более наглядно демонстрируют изменение числа партнеров для разных когорт. Представленные страны можно условно разделить на несколько групп. В Венгрии, Нидерландах, Болгарии, Грузии наблюдается скромное снижение преобладающей доли тех, кто ограничивается только одним союзом в течение жизни. Австрия, Германия, Италия представляют собой группу стран, находящихся на другом полюсе: в них

минимальна доля людей, имеющих опыт отношений только с одним партнером на протяжении жизни (две трети и более респондентов состояли как минимум в двух союзах). Респонденты из Чехии, Франции и Литвы вступали в один-два союза. Россия отличается от этих стран смещением от преобладания доли тех, кто состоял в отношениях только с одним партнером, к возрастанию доли лиц, вступавших в два или более союза на протяжении матримониальной биографии.

Таблица 3. Распределения по числу партнеров в биографии представителей когорты на момент опроса, %

Страны, где изменения наиболее заметны															
Годы рождения	Австрия			Нидерланды			Германия			Франция			Чехия		
	1	2	3+	1	2	3+	1	2	3+	1	2	3+	1	2	3+
1924-1929				83,5	6,9	2,7	17,6	45,1	4,9	29,8	49,3	5,1	37,1	34,3	11,4
1930-1934				81,6	10,4	1,9	13,7	58,3	3,0	29,2	52,7	4,9	30,5	47,5	6,5
1935-1939				79,1	11,7	3,8	10,0	65,8	11,4	25,7	56,5	7,5	26,1	52,1	10,9
1940-1944				77,4	14,5	3,9	10,9	68,8	9,6	16,0	64,1	13,5	20,6	57,3	13,6
1945-1949				76,8	14,2	3,9	12,0	68,0	13,1	16,8	60,7	15,5	19,2	57,7	15,7
1950-1954				67,0	19,9	7,9	9,2	70,6	10,1	16,1	61,0	16,6	18,3	57,9	14,1
1955-1959				68,4	19,5	6,7	10,5	62,1	16,9	12,0	60,2	20,8	15,6	60,6	13,8
1960-1964	6,1	63,7	27,3	67,6	19,3	7,3	7,8	67,0	15,6	14,0	60,9	19,1	16,8	59,8	14,3
1965-1969	5,6	60,0	30,8	68,9	17,0	7,9	9,9	62,1	15,6	11,1	62,7	20,8	11,4	63,9	15,7
1970-1974	4,7	62,2	28,4	64,1	19,9	6,1	9,4	64,2	15,1	10,8	66,0	15,6	14,0	56,7	16,4
1975-1979	7,1	63,4	23,8	62,7	15,9	5,2	15,6	55,3	10,6	15,6	58,8	14,0	18,1	52,3	10,0
1980-1984	15,0	53,0	19,4	37,4	21,3	1,9	18,4	33,1	2,9	27,9	42,8	7,3	28,2	26,8	2,8
1985-1989	31,5	28,6	7,0	21,4	14,3	0,0	10,0	4,0	2,0	32,9	8,1	0,9	21,1	2,6	0,7

Страны, где изменения заметны в меньшей степени																		
Годы рождения	Венгрия			Литва			Италия			Болгария			Грузия			Россия		
	1	2	3+	1	2	3+	1	2	3+	1	2	3+	1	2	3+	1	2	3+
1924-1929	81,2	13,8	2,2							81,3	5,4	0,0	89,8	2,7	0,0	47,9	31,0	11,6
1930-1934	78,0	18,5	1,6	44,6	47,5	5,0				85,4	3,0	0,2	91,2	2,0	0,0	39,5	35,3	14,3
1935-1939	80,2	15,7	2,2	32,3	60,8	2,2	7,5	83,0	1,9	86,0	4,9	0,0	90,3	1,8	0,5	35,7	42,2	15,8
1940-1944	79,7	15,3	3,8	29,8	54,1	8,8	14,6	76,5	2,1	88,4	3,5	0,2	90,0	3,6	0,2	31,6	48,9	13,2
1945-1949	76,9	16,0	4,5	30,1	56,8	7,7	10,2	76,2	4,0	86,0	6,7	0,3	89,4	2,8	0,0	20,9	53,3	20,2
1950-1954	75,9	16,3	5,3	16,8	66,8	8,9	9,4	75,9	3,9	85,2	8,2	0,0	90,8	2,5	0,1	17,0	59,1	20,0
1955-1959	74,2	17,0	4,5	20,3	65,6	9,0	9,1	77,4	4,5	84,3	6,1	0,5	90,1	2,5	0,2	14,7	60,2	21,2
1960-1964	74,7	14,6	5,4	16,9	69,5	8,0	9,5	75,8	3,4	86,7	5,3	0,3	86,9	3,0	0,0	12,7	64,7	18,7
1965-1969	71,6	16,2	6,0	12,0	75,1	6,5	7,1	75,7	2,7	80,9	5,8	0,5	86,3	2,5	0,0	11,8	65,9	18,4
1970-1974	66,2	16,7	6,3	8,9	68,4	10,0	12,4	62,8	3,7	79,4	4,4	0,6	80,5	3,1	0,3	10,2	60,8	23,4
1975-1979	56,6	18,2	6,7	10,4	75,1	5,2	24,6	37,7	0,7	67,1	4,2	0,4	72,1	1,9	0,0	12,6	61,8	16,7
1980-1984	42,7	15,2	3,4	17,7	55,1	4,8	32,7	5,5	0,3	37,3	2,6	0,2	54,4	0,7	0,0	24,7	37,8	8,3
1985-1989				17,9	10,6	3,3	22,6	0,7	0,0	14,7	2,1	0,0	33,0	0,6	0,0	23,3	14,5	3,1

Источник: Составлено авторами по данным GGS (Волна 2).

Доля россиян, когда-либо вступивших в брак, снижается совсем медленно, в отличие от Франции, Италии, Нидерландов (рисунки 6-8). Однако, эта доля и не так высока, как в других странах (несколько «проигрывает» России только Чехия).

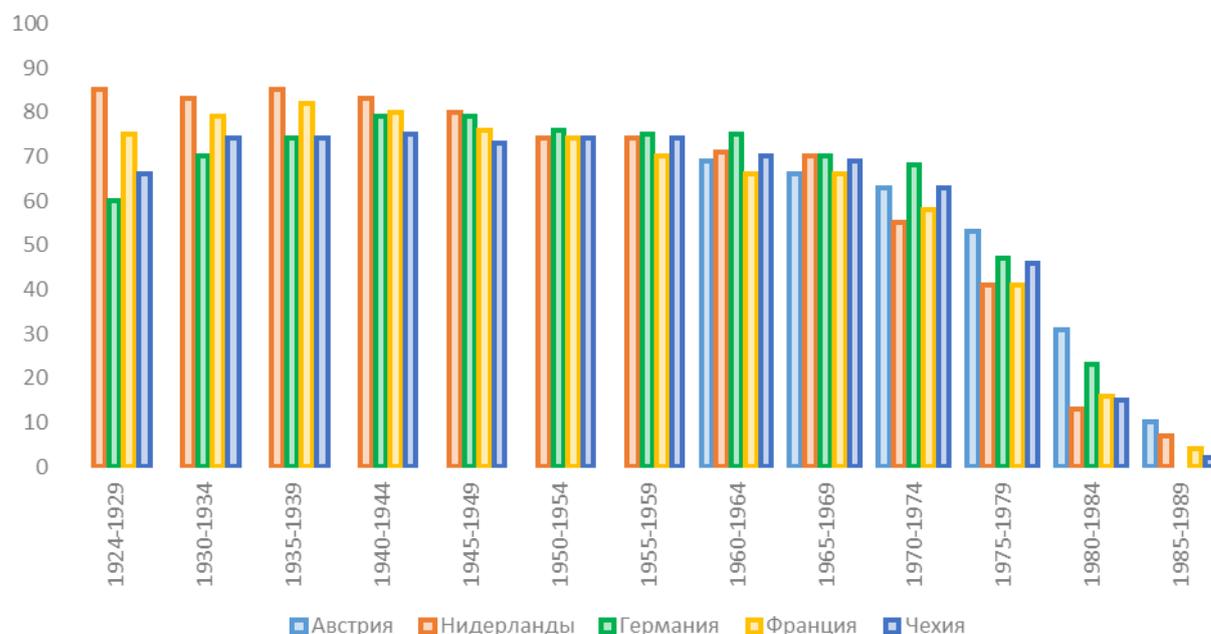


Рисунок 6. Доля вступивших в первый брак к моменту опроса в общем числе респондентов когорты, %. Австрия, Нидерланды, Германия, Франция, Чехия

Источник: Составлено авторами по данным GGS (Волна 2)

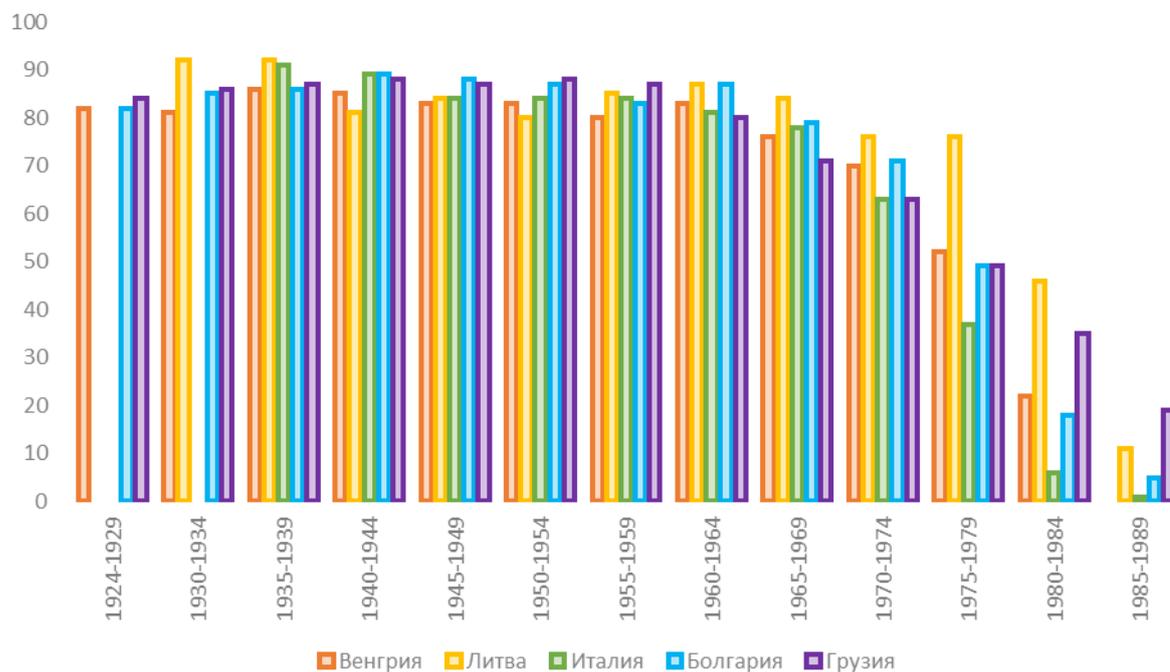


Рисунок 7. Доля вступивших в первый брак к моменту опроса в общем числе респондентов когорты, %. Венгрия, Литва, Италия, Болгария, Грузия

Источник: Составлено авторами по данным GGS (Волна 2).



Рисунок 8. Доля вступивших в первый брак к моменту опроса в общем числе респондентов когорты, %. Россия

Источник: Составлено авторами по данным GGS (Волна 2).

При анализе изменений в матримониальном поведении также следует обращать внимание на долю одиноких. В контексте последних десятилетий к этой категории принято относить не только никогда не состоявших в браке, но и никогда не состоявших в сожительстве. В анализируемых странах доля одиноких минимальна, т.е. составляет менее 10% для всех рассматриваемых когорт, близких к завершению своей матримониальной биографии в Венгрии, Нидерландах, России, Франции, Австрии, Литве (таблица 4). Заметна тенденция снижения числа одиноких в Чехии, Франции, России (на фоне увеличения доли никогда не состоявших в браке к моменту опроса).

По доле тех, кто пережил развод, Россия схожа с такими странами, как Венгрия, Чехия, Франция (рисунки 9-11). В Германии и Нидерландах эта доля чуть меньше, и наблюдается тенденция к ее снижению. Она минимальна в Грузии, Болгарии, Италии, но и в этих странах существенно возрастает для молодых когорт.

Таблица 4. Доля не имевших опыта брачно-партнерского союза к моменту опроса в общем числе респондентов когорты, %

Страны, где изменения наиболее заметны										
Годы рождения	Австрия		Нидерланды		Германия		Франция		Чехия	
	Не было партнера	Не было супруга(и)								
1924-1929			7	10	32	34	16	20	17	17
1930-1934			6	9	25	26	13	15	16	18
1935-1939			5	6	13	16	10	12	11	13
1940-1944			4	7	11	14	6	11	8	11
1945-1949			5	11	7	10	7	15	7	12
1950-1954			5	15	10	15	6	15	10	14
1955-1959			5	18	11	17	7	21	10	16
1960-1964	3	14	6	22	10	16	6	30	9	19
1965-1969	4	20	6	27	12	25	5	31	9	20
1970-1974	5	26	10	42	11	28	8	41	13	30
1975-1979	6	38	16	58	18	51	12	59	20	52
1980-1984	13	65	39	87	46	76	22	84	42	85
1985-1989	33	90	64	93	84	100	58	96	76	98

Страны, где изменения заметны в меньшей степени												
Годы рождения	Венгрия		Литва		Италия		Болгария		Грузия		Россия	
	Не было партнера	Не было супруга(и)	Не было партнера	Не было супруга(и)	Не было партнера	Не было партнера	Не было супруга(и)	Не было партнера	Не было партнера	Не было супруга(и)	Не было партнера	Не было супруга(и)
1924-1929	3	4			13			13	13	14	9	13
1930-1934	2	2			11			11	11	13	11	13
1935-1939	2	3	8	8	9	8	8	9	9	10	6	9
1940-1944	1	3	7	9	8	7	9	8	8	9	6	11
1945-1949	3	3	10	13	7	10	13	7	7	8	6	10
1950-1954	3	5	11	14	7	11	14	7	7	9	4	9
1955-1959	4	8	9	13	9	9	13	9	9	13	4	10
1960-1964	5	10	11	17	8	11	17	8	8	10	4	11
1965-1969	6	15	15	21	13	15	21	13	13	19	4	15
1970-1974	11	26	21	36	16	21	36	16	16	28	6	17
1975-1979	18	45	37	63	28	37	63	28	28	50	9	27
1980-1984	39	77	62	94	60	62	94	60	60	82	29	60
1985-1989			77	99	83	77	99	83	83	95	59	84

Источник: Составлено авторами по данным GGS (Волна 2).

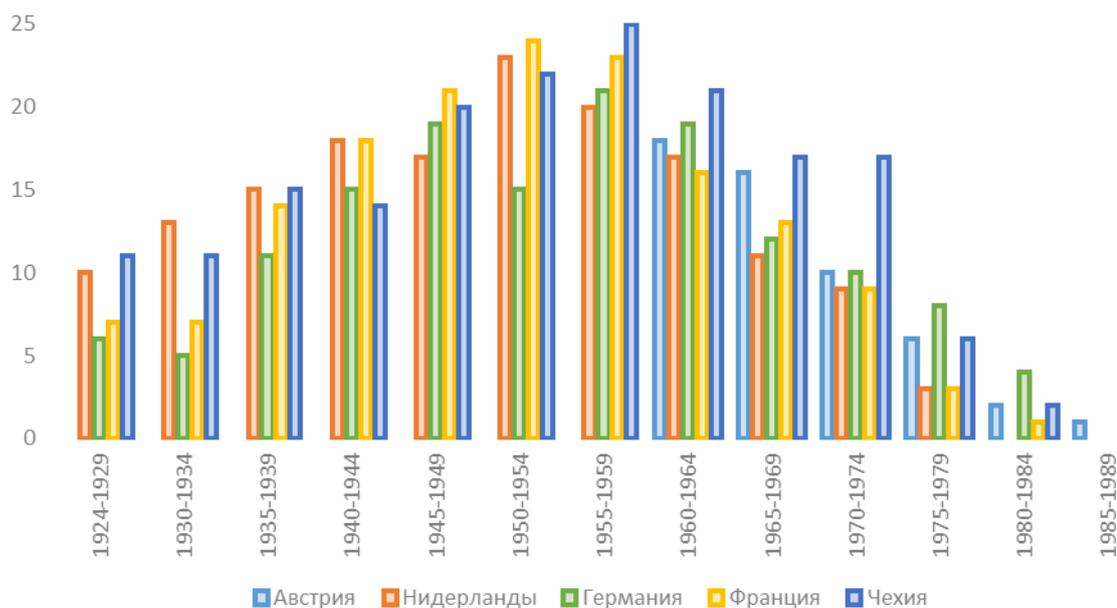


Рисунок 9. Доля имевших опыт развода к моменту опроса в общем числе респондентов когорты, когда-либо состоявших в первом браке, %. Австрия, Нидерланды, Германия, Франция, Чехия

Источник: Составлено авторами по данным GGS (Волна 2).

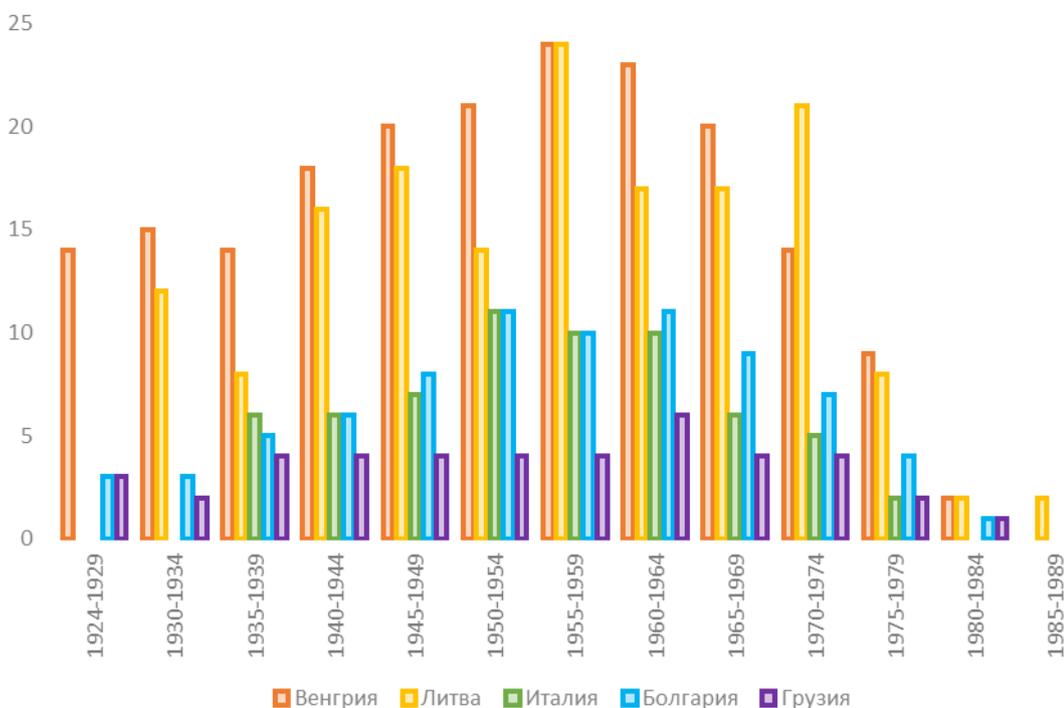


Рисунок 10. Доля имевших опыт развода к моменту опроса в общем числе респондентов когорты, когда-либо состоявших в первом браке, %. Венгрия, Литва, Италия, Болгария, Грузия

Источник: Составлено авторами по данным GGS (Волна 2).

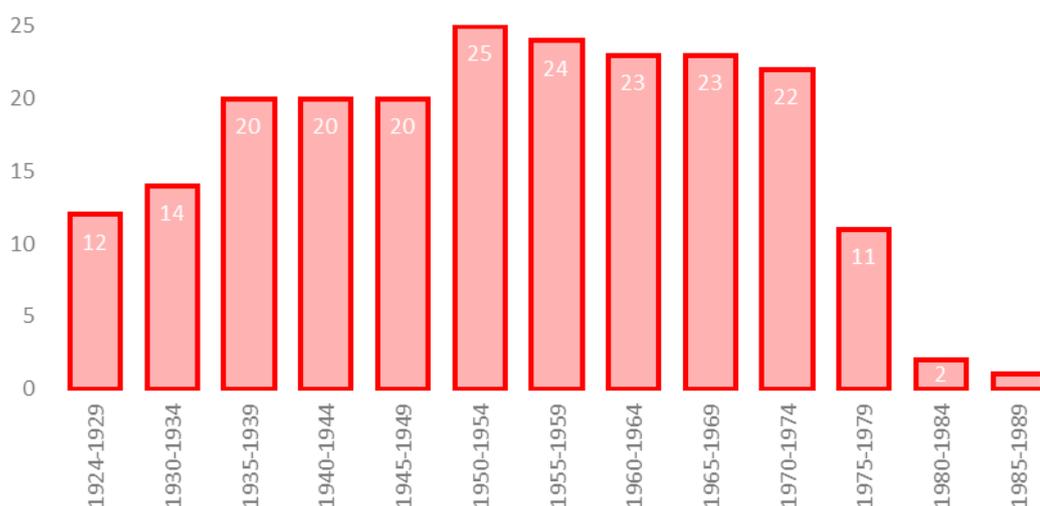


Рисунок 11. Доля имевших опыт развода к моменту опроса в общем числе респондентов когорты, когда-либо состоявших в первом браке, %. Россия

Источник: Составлено авторами по данным GGS (Волна 2).

В рассматриваемых странах повторный брак выглядит не очень частым явлением (рисунки 12-14). Доля тех, кто имеет опыт вступления во второй брак, в среднем по всем когортам колеблется от 0,8% в Грузии до 9,8% в России. Процент повторных браков также низок в Италии и Болгарии, а высок - в Венгрии и Чехии. В целом, по странам заметна тенденция к снижению доли людей, вступающих во второй брак, что может быть результатом как эффекта возраста (молодые когорты еще не успели пройти через это матримониальное событие), так и тем, что после неудачного опыта первого брака люди сегодня предпочитают сожителство.

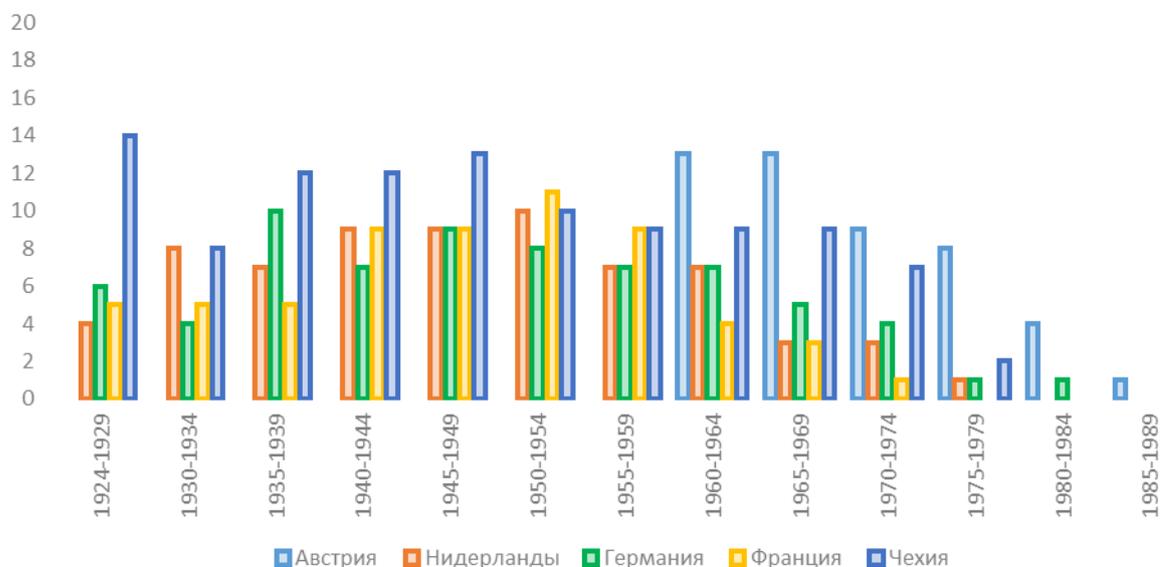


Рисунок 12. Доля имевших опыт второго брака к моменту опроса в общем числе респондентов когорты, %. Австрия, Нидерланды, Германия, Франция, Чехия

Источник: Составлено авторами по данным GGS (Волна 2).

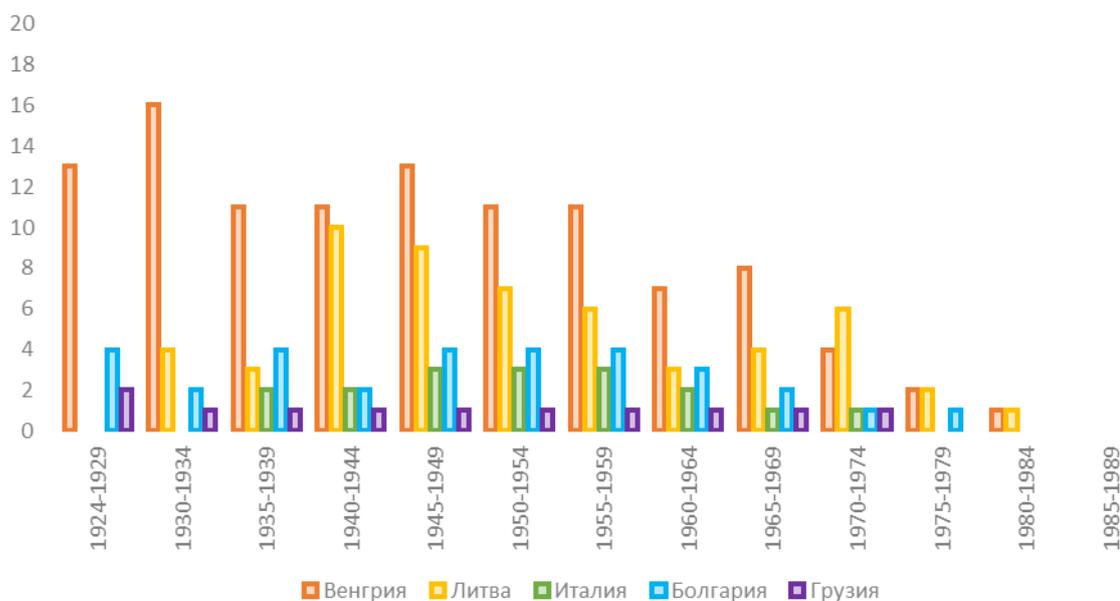


Рисунок 13. Доля имевших опыт второго брака к моменту опроса в общем числе респондентов когорты, %. Венгрия, Литва, Италия, Болгария, Грузия

Источник: Составлено авторами по данным GGS (Волна 2).

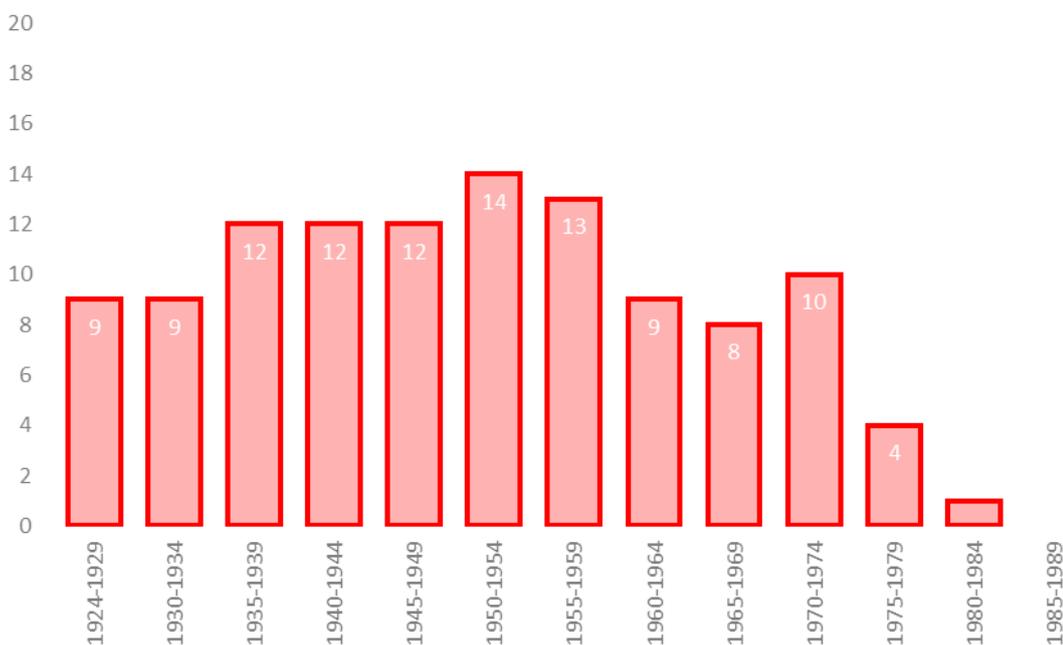


Рисунок 14. Доля имевших опыт второго брака к моменту опроса в общем числе респондентов когорты, %. Россия

Источник: Составлено авторами по данным GGS (Волна 2).

В анализируемых странах наблюдаются тенденции, характерные для унифицирующихся социальных пространств индустриальных и постиндустриальных обществ, но отличающиеся скоростью изменений: увеличение числа партнеров в течение жизни, постепенное снижение доли людей, вступающих в брак, повышение доли условно

одиноких, снижение числа вторых браков. Эти изменения заметнее в странах Северной (Литва), Западной (Германия, Франция, Нидерланды) и Центральной (Австрия, Чехия) Европы, которые, в основном, отличаются западноевропейским типом брачности, преобладанием ценностей «рациональность-самовыражение» и консервативным режимом социальной политики. Изменения менее заметны в Венгрии, Болгарии и Грузии (странах с преимущественно восточноевропейским типом брачности, преобладанием ценностей «рациональность-выживание» и посткоммунистическим или формирующимся режимом семейной политики). Россия занимает промежуточную позицию, лидируя только по такому показателю, как средняя доля тех, кто прошел через развод к моменту опроса.

Выбор первого матримониального союза в России: детерминанты мезо- и макроуровней

В ходе построения дерева классификации респондентов РидМиЖ для стартов их брачно-партнерских биографий было выявлено, что ключевой переменной, детерминирующей этот выбор, является принадлежность к поколению. Ниже представлены результаты, полученные на контрольной выборке. На первом шаге респонденты были разделены на три группы на основании принадлежности к определенному поколению:

1. родившиеся с 1935 по 1964 гг.;
2. родившиеся с 1965 по 1974 гг.;
3. родившиеся с 1975 по 1984 гг.

Такое деление не случайно: оно позволяет судить о деинституционализации жизненных путей россиян после распада Советского Союза. Представители поколений 1935-1964 годов рождения предпочитают браки (76,9%), причем максимальна их доля среди тех, кто вступает в союз в возрасте 17-26 лет. Более склонны к вступлению в сожительство жители городов, если они вступают в союз до 17 лет и взрослые люди (старше 26 лет), отделившиеся от родительского дома до начала матримониальной биографии (Приложение 1).

Среди представителей поколения 1965-1974 годов рождения также преобладают выбирающие браки в качестве первых союзов, однако перевес уже не такой большой, как в случае предшествующих поколений (60% выбирают браки, 40% – сожительства). Выбор союза в этом поколении также определяется возрастом вступления в союз: начинают матримониальную биографию с незарегистрированного союза либо молодые (до 17 лет), либо уже взрослые люди (после 26 лет). Вступающие в союз в 17-26 лет предпочитают браки (Приложение 1).

Среди представителей поколения 1975-1984 годов рождения преобладают начинающие брачно-партнерские траектории с сожительства (44% выбирают браки, 56% – сожительства). Зарегистрированный союз выбирают респонденты, выросшие с обоими родными родителями, вступившие в союз после наступления зачатия. Сожительство предпочитают те, кто пережил расставание родителей, вступившие в союз не по причине наступления зачатия и начавшие работать до 20 лет (Приложение 1).

Бинарная логистическая регрессия поможет глубже взглянуть на трансформацию матримониального поведения в России.

Нами было построено семь регрессионных моделей, где зависимой переменной выступал первый союз (1 – первое сожительство, 0 – первый брак). Первая модель общая, она была построена для выборки респондентов, вступивших в первый союз. Шесть других моделей были построены отдельно для мужчин и женщин из уже упомянутых выше поколений 1934-65, 1965-74 и 1975-84 годов рождений (таблица 5).

Таблица 5. Бинарная логистическая регрессия: факторы выбора первого союза

Детерминанты	Общая	1935-1964		1965-1974		1975-1984	
		Муж	Жен	Муж	Жен	Муж	Жен
Тип населенного пункта реф: село	1,375***	1,803***	1,189*	1,861**	1,267	1,251	1,609**
Уровень образования реф: высшее	1***	1	1	1**	1	1**	1**
Общее	1,677***	1,467	1,205	2,160**	1,861**	4,053**	2,523**
Профессиональное	1,343***	1,614**	0,956	2,403**	1,234	2,722**	1,645*
Возраст вступления в союз	1,026**	0,99	1,023	1,131***	1,009	1,022	1,01
Предшествовало ли зачатие союзу реф: да	1,719***	1,455**	1,569**	1,685*	1,586**	3,895**	2,370**
Было ли отделение до вступления в союз реф: да	0,708***	0,745*	0,782**	0,778	0,693**	0,578	0,402***
Расходились ли родители реф: да	0,640***	1,063	0,616***	0,434**	0,657**	0,248**	0,735
Возраст начала трудовой карьеры	0,960***	1,003	0,965**	0,895**	0,945*	0,94	0,907**
Пол реф: женский	0,904						
Реф: 1975-1984	1***						
1935-1944	0,159***						
1945-1954	0,213***						
1955-1964	0,223***						
1965-1974	0,490***						
Константа	1,305	0,136**	0,382*	0,15	1,478	1,811	4,098

Источник: Рассчитано авторами по данным РцДМиЖ (2004, 2007, 2011)

Примечания: *** $p < 0,1$, ** $p < 0,05$, * $p < 0,001$; реф. – референтная категория

При прочих равных условиях отношение шансов вступления в сожительство к шансам вступления в брак повышают: проживание в городе, а не в сельской местности (в 1,4 раза), наличие общего или профессионального образования (в 1,7 и 1,3 раза по сравнению с высшим образованием), дополнительный год возраста вступления в союз (на 1,03), отсутствие зачатия, предшествующего союзу (в 1,7 раза); снижают: проживание с родителями до вступления в союз (в 0,7 раза), благополучность родительской семьи (в 0,6 раза), каждый дополнительный год откладывания начала трудовой карьеры (на 0,96), принадлежность к поколению социализировавшихся до отказа от социализма (в среднем в 0,3 раза).

Частные модели с разделением по полу и возрасту детализируют различия в начале матримониальных биографий россиян разных поколений. Для самого молодого поколения максимален эффект от наступления зачатия на увеличение шансов выбора брака, а не сожительства.

Отделение от родителей до вступления в союз является значимой детерминантой выбора сожительства, а не брака только для женщин, и это повторяет результат испанских и итальянских исследований, показавших, что к выбору брака в качестве первого союза более склонны девушки, не покинувшие родительский дом до начала совместного проживания с партнером [Pereiro, Pae, Didonna 2014]). Это можно истолковать таким образом, что более независимые женщины предпочитают не обременять себя зарегистрированным союзом. Об этом же косвенно свидетельствует то, что увеличение возраста начала трудовой карьеры на 1 год уменьшает риск вступить в сожительство в среднем на 0,94, но значим этот показатель для мужчин, родившихся только в 1964-1975 годах и женщин всех поколений.

Наличие общего или профессионального образования увеличивает риск выбора сожительства, а не брака в качестве первого союза для мужчин и женщин всех поколений, и эта тенденция пока устойчива в России, что также перекликается с результатами исследования М. Миллс, показавшей, что в России сожительство выбирают не самые благополучные слои населения. Такой вывод роднит нашу страну с США, где распространение сожительства можно объяснить теорией Паттерна неблагоприятных условий, в то время как получившие высшее образование выбирают браки [Mills et al 2013].

Тип населенного пункта в меньшей степени определяет выбор союза для молодых поколений, чем для поколений советских (становится все менее значим с точки зрения статистики), хотя для женщин поколения 1975-1984 годов рождения проживание в городе увеличивает риск вступления в сожительство в 1,6 раза.

Выводы

В рамках данного исследования было выявлено, что в России происходят изменения, характерные для унифицирующихся социальных пространств индустриальных и постиндустриальных обществ: увеличение числа партнеров в течение жизни, постепенное снижение доли людей, вступающих в брак, повышение доли условно одиноких, снижение числа вторых браков. На макроуровне изменения в матримониальном поведении могут быть объяснены исторически сформировавшимся в стране типом брачности, профилем ценностей граждан, режимом семейной политики государства. Чтобы изучить роль факторов макроуровня, мы провели исследование на гармонизированных данных второй волны международного обследования «Поколение и Гендер», доступных для 10 европейских стран, включая Россию. Результаты проведенного анализа показали, что изменения в брачно-партнерском поведении заметнее в странах Западной и Центральной Европы, которые, в основном, отличаются западноевропейским типом брачности, преобладанием ценностей «рациональность-самовыражение» и консервативным режимом социальной политики. Изменения менее заметны в странах преимущественно с восточноевропейским типом брачности, преобладанием ценностей «рациональность-выживание» и посткоммунистическим или формирующимся режимом социальной политики.

Влияние факторов мезо- и микроуровня на матримониальное поведение было изучено на панели трех волн того же обследования «Поколение и Гендер», но только для российской части обследования. На мезоуровне выбор россиянами, как и другими европейцами, детерминанты поведения которых были рассмотрены на примере зарубежных исследований, сожительства или брака в качестве первого брачно-партнерского союза определяет тип населенного пункта, в котором проживают респонденты. Возраст вступления в союз, предшествование зачатию вступлению в союз, матримониальный опыт родителей, обстоятельства покидания родительского дома и выхода на рынок труда, уровень образования выступают факторами выбора первого матримониального союза на микроуровне. При прочих равных условиях, риск вступить в сожительство увеличивают наличие общего или профессионального образования, проживание в городе, а риск вступить в брак увеличивают зачатие, предшествующее союзу, проживание с родителями до вступления в союз, благополучность родительской семьи, каждый дополнительный год откладывания начала трудовой карьеры для женщин. В целом, Россия вписывается в тенденции трансформации матримониального поведения европейских стран.

ЛИТЕРАТУРА

- Вебер М. (1990). Избранные произведения: Пер. с нем. / Сост., общ. ред. и послесл. Ю. Н. Давыдова; Предисл. П. П. Гайденко. М.: Прогресс. 808 с.
- Вишневский А.Г. (1982). Воспроизводство населения и общество. История, современность, взгляд в будущее. М.: Финансы и статистика. 287 с.
- Вишневский А. Г. (2009). Незавершенная демографическая модернизация в России. SPERO. 10: 55–82.
- Демографическая модернизация России, 1900–2000. (2006) / Под ред. А.Г. Вишневского. М.: Новое издательство. 608 с.
- Елизаров В.В. (2013). Семейная политика: прошлое, настоящее, будущее. Стратегия демографического развития России: рождаемость и семейная политика // Материалы Всероссийской научно-практической конференции 19-20 июня 2013 г. М.: Экон-информ.: 10-28.
- Захаров С.В., О. Г. Исупова (2014). Брачность и брачное состояние // В кн.: Население России 2012: двадцатый ежегодный демографический доклад / Отв. ред.: А. Г. Вишневский. М.: Издательский дом НИУ ВШЭ: 57-98.
- Исупова О.Г. (2015). Российские консенсуальные союзы начала XXI века (по данным международного сравнительного исследования) // Мониторинг общественного мнения: экономические и социальные перемены. № 2 (126): 153-165.
- Левада Ю. (2005). Поколения XX века: возможности исследования // Отцы и дети: Поколенческий анализ современной России / Сост. Ю. Левада, Т. Шанин. М.: 39–60.
- Медведева С.В., А.О. Тындик (2015). В какой мере реализуются намерения жить вместе? // Демоскоп Weekly. № 625 – 626. URL: <http://www.demoscope.ru/weekly/2015/0625/analit04.php> (дата обращения 05.11.2017).
- Avdeev A., A. Monnier (2000). Marriage in Russia: A complex phenomenon poorly understood // Population: An English Selection. V. 12: 7–49.

- Balbo N., F.C. Billari, M. Mills (2013). Fertility in advanced societies: a review of research // *European Journal of Population*. 29 (1): 1–38.
- Bukodi E. (2012). The relationship between work history and partnership formation in cohorts of British men born in 1958 and 1970 // *Population Studies*. 66 (2): 123-145.
- Butler. J. (2012). Precarious life, vulnerability, and the ethics of cohabitation // *The Journal of Speculative Philosophy*. 26 (2). Special issue with the society for phenomenology and existential philosophy: 134-151.
- Esping-Andersen G. (1990). *The three worlds of welfare capitalism*. Princeton University Press: 260 p.
- Esping-Andersen G. (2009). *The incomplete revolution: adapting to women's new roles*. Cambridge: Polity Press: 214 p.
- Gault-Sherman M., S. Draper (2012). What will the neighbors think? The effect of moral communities on cohabitation // *Review of Religious Research*. 54 (1): 45-67.
- Gerber T.P., D. Berman (2010). Entry to marriage and cohabitation in Russia, 1985–2000: Trends, correlates, and implications for the second demographic transition // *European Journal of Population Review*. 26: 3–31.
- Hajnal, J. (1965). European marriage patterns in perspective / D. V. Glass, D. E. C. Eversley, ed. *Population in history: essays in historical demography*. London, Edward Arnold: 101-143.
- Hantaris L. (2004). *Family policy matters: responding to family change in Europe*. Bristol: The Policy Press: 256 p.
- Inglehart R., C. Welzel (2005). *Modernization, cultural change, and democracy: the human development sequence*. New York. Cambridge University Press: 340 p.
- Inglehart R., C. Welzel (2010). Changing mass priorities: the link between modernization and democracy // *Perspectives on Politics*. 8 (2): 551-567.
- Kaa, D.J. van de, R. Lesthaeghe (1986). Two demographic transitions? // *Population: Growth and Decline*: 9–24.
- Lesthaeghe R. (1995). The second demographic transition in Western countries: an interpretation // *Gender and Family Change in Industrialized Countries*. Oxford: Clarendon Press: 17–62.
- Mills M. (2004). Stability and change: the structuration of partnership histories in Canada, the Netherlands, and the Russian Federation // *European Journal of Population*. 20: 141–175.
- Mills M., H. Blossfeld (2013). The second demographic transition meets globalization: a comprehensive theory to understand changes in family formation in an era of rising uncertainty // *Life Course Research and Social Policies*. 1: 9–33.
- Mills M., L. Lesnard, G. Potarca (2013). Family formation trajectories in Romania, the Russian federation and France: towards the second demographic transition? // *European Journal of Population*. 29: 69-101.
- Pereiro T., P. Pace, M. Didonna (2014). Entering first union: the choice between cohabitation and marriage among women in Italy and Spain // *Journal of Population Research*. 31: 51–70.
- Perelli-Harris B., M. Lyons-Amos (2015). Changes in partnership patterns across the life course: An examination of 14 countries in Europe and the United States // *Demographic Research*. 33: 145–178.
- Perelli-Harris B., O.G. Isupova, M. Mynarska, A. Berrington, A. Evans, R. Keizer, A. Klaerner, Berghammer C., T. Lappeguard, D. Vigholi (2014). Towards a new understanding of

cohabitation: Insights from focus group research across Europe and Australia // Demographic Research. 31 (34): 1043-1078.

Puur A., S. Zakharov, L. Rahn, A. Maslauskaitė, V. Stankuniene (2012). Transformation of partnership formation in Eastern Europe: The legacy of the past demographic divide // Journal of Comparative Family Studies. 43(3): 389-417.

MATRIMONIAL BEHAVIOR OF RUSSIANS IN A EUROPEAN CONTEXT

ALENA ARTAMONOVA, EKATERINA MITROFANOVA

The first objective of this study was to provide an overview that briefly describes how modern research explains changes in matrimonial behavior in time and space (heterogeneity between European countries and within Russia). The second objective was to identify the main determinants of the choice of the first matrimonial union that function at macro-, meso-, and micro-levels. The third and main objective was to find an answer to the question of how changes in the matrimonial behavior of Russians are correlated with trends observed in other European countries. For this purpose, the second wave data of the international survey "Generation and Gender" and panel data of the Russian part of the same survey were employed.

The analysis demonstrated that in Russia, changes typical for the unified social spaces of industrial and post-industrial societies are taking place: an increase in the number of partners over a lifetime, a gradual decrease in the proportion of people getting married, an increase in the share of single people, and a decrease in the number of second marriages. Intercountry differences in matrimonial behavior are explained by a country's historically formed type of marriage, the values profile of the population, and the family policy regime (macro-level). In Russia, as well as in other countries, the choice of first matrimonial event type is determined by the type of settlement (meso-level), age at the first union, conception preceding the union, the matrimonial experience of parents, the circumstances of leaving the parental home and entering the job market, and the level of education (micro-level).

Key words: first matrimonial union, marriage, cohabitation, life course, second demographic transition.

ALENA V. ARTAMONOVA (aaaav@iscte-iul.pt), AN ERASMUS MUNDUS FAMILY JOINT MASTER STUDENT (ISCTE - UNIVERSITY INSTITUTE OF LISBON), PORTUGAL (COORD.); UNIVERSITY OF GOTHENBURG, SWEDEN; UNIVERSITY OF STAVANGER, NORWAY; MAKERERE UNIVERSITY, UGANDA.

EKATERINA S. MITROFANOVA (emitrofanova@hse.ru), NATIONAL RESEARCH UNIVERSITY HIGHER SCHOOL OF ECONOMICS, RUSSIA.

THE ARTICLE WAS PREPARED WITHIN THE FRAMEWORK OF THE ACADEMIC FUND PROGRAM AT THE NATIONAL RESEARCH UNIVERSITY HIGHER SCHOOL OF ECONOMICS (HSE) IN 2016 (GRANT № 16-05-0011 "DEVELOPMENT AND TESTING OF DEMOGRAPHIC SEQUENCE ANALYSIS AND MINING TECHNIQUES") AND SUPPORTED WITHIN THE FRAMEWORK OF A SUBSIDY GRANTED TO THE HSE BY THE GOVERNMENT OF THE RUSSIAN FEDERATION FOR THE IMPLEMENTATION OF THE GLOBAL COMPETITIVENESS PROGRAM.

DATE RECEIVED: DECEMBER 2017.

REFERENCES

- Avdeev A., A. Monnier (2000). Marriage in Russia: A complex phenomenon poorly understood // Population: An English Selection. 12: 7–49.
- Balbo N., F.C. Billari, M. Mills (2013). Fertility in advanced societies: a review of research // European Journal of Population. 29 (1): 1–38.
- Bukodi E. (2012). The relationship between work history and partnership formation in cohorts of British men born in 1958 and 1970 // Population Studies. 66 (2): 123-145.
- Butler. J. (2012). Precarious life, vulnerability, and the ethics of cohabitation // The Journal of Speculative Philosophy. 26 (2). Special issue with the society for phenomenology and existential philosophy: 134-151.

- Demograficheskaia modernizacija Rossii, 1900–2000. [Demographic modernization of Russia, 1900–2000]. (2006) / A.G. Vishnevsky, ed. M.: Novoe izdatel'stvo. 608 p.
- Esping-Andersen G. (1990). The three worlds of welfare capitalism. Princeton University Press: 260 p.
- Esping-Andersen G. (2009). The incomplete revolution: adapting to women's new roles. Cambridge: Polity Press: 214 p.
- Gault-Sherman M., S. Draper (2012). What will the neighbors think? The effect of moral communities on cohabitation // Review of Religious Research. 54 (1): 45-67.
- Gerber T.P., D. Berman (2010). Entry to marriage and cohabitation in Russia, 1985–2000: Trends, correlates, and implications for the second demographic transition // European Journal of Population Review. 26: 3–31.
- Hajnal, J. (1965). European marriage patterns in perspective / D. V. Glass, D. E. C. Eversley, ed. Population in history: essays in historical demography. London, Edward Arnold: 101-143.
- Hantaris L. (2004). Family policy matters: responding to family change in Europe. Bristol: The Policy Press: 256 p.
- Inglehart R., C. Welzel (2005). Modernization, cultural change, and democracy: the human development sequence. New York. Cambridge University Press: 340 p.
- Inglehart R., C. Welzel (2010). Changing mass priorities: the link between modernization and democracy // Perspectives on Politics. 8 (2): 551-567.
- Isupova O.G. (2015). Rossijskie konsensual'nye sojuzy nachala XXI veka (po dannym mezhdunarodnogo sravnitel'nogo issledovanija) [The Russian consensual unions of the beginning of the 21st century (according to the international comparative research)] // Monitoring obshhestvennogo mnenija: jekonomicheskie i social'nye peremeny [The Monitoring of Public Opinion: Economic and Social Changes Journal]. 2 (126): 153-165.
- Kaa, D.J. van de, R. Lesthaeghe (1986). Two demographic transitions? // Population: Growth and Decline: 9–24.
- Lesthaeghe R. (1995). The second demographic transition in Western countries: an interpretation // Gender and Family Change in Industrialized Countries. Oxford: Clarendon Press: 17–62.
- Levada Yu. (2005). Pokolenija XX veka: vozmozhnosti issledovanija [Generations of the XX century: possibilities of a research] // Otcy i deti: Pokolencheskij analiz sovremennoj Rossii [Fathers and children: Generational analysis of modern Russia] / Yu. Levada, T. Shanin, eds.. M.: 39–60.
- Medvedeva S.V., A.O. Tyndik (2015). V kakoj mere realizujutsja namerenija zhit' vmeste? [How people realize their intentions to live together?] // Demoscope Weekly. 625 – 626. URL: <http://www.demoscope.ru/weekly/2015/0625/analit04.php> (accessed 05.11.2017).
- Mills M. (2004). Stability and change: the structuration of partnership histories in Canada, the Netherlands, and the Russian Federation // European Journal of Population. 20: 141–175.
- Mills M., H. Blossfeld (2013). The second demographic transition meets globalization: a comprehensive theory to understand changes in family formation in an era of rising uncertainty // Life Course Research and Social Policies. 1: 9–33.
- Mills M., L. Lesnard, G. Potarca (2013). Family formation trajectories in Romania, the Russian federation and France: towards the second demographic transition? // European Journal of Population. 29: 69-101.

- Pereiro T., P. Pace, M. Didonna (2014). Entering first union: the choice between cohabitation and marriage among women in Italy and Spain // *Journal of Population Research*. 31: 51–70.
- Perelli-Harris B., M. Lyons-Amos (2015). Changes in partnership patterns across the life course: An examination of 14 countries in Europe and the United States // *Demographic Research*. 33: 145–178.
- Perelli-Harris B., O.G. Isupova, M. Mynarska, A. Berrington, A. Evans, R. Keizer, A. Klaerner, Berghammer C., T. Lappeguard, D. Vigholi (2014). Towards a new understanding of cohabitation: Insights from focus group research across Europe and Australia // *Demographic Research*. 31 (34): 1043-1078.
- Puur A., S. Zakharov, L. Rahnu, A. Maslauskaitė, V. Stankuniene (2012). Transformation of partnership formation in Eastern Europe: The legacy of the past demographic divide // *Journal of Comparative Family Studies*. 43(3): 389-417.
- Vishnevsky A.G. (1982). *Vosproizvodstvo naselenija i obshhestvo. Istorija, sovremennost', vzgljad v budushhee* [Reproduction of the population and society. History, present, future]. M.: *Finansy i statistika* [Finance and statistics]. 287 p.
- Vishnevsky A.G. (2009). *Nezavershennaja demograficheskaja modernizacija v Rossii* [Incomplete demographic modernization in Russia]. *SPERO*. 10: 55–82.
- Weber M. (1990). *Izbrannye proizvedenija* [Selected Works]: Translated from German / Yu.N. Davydova, ed. M.: Progress. 808 p.
- Yelizarov V.V. (2013). *Semejnaja politika: proshloe, nastojashhee, budushhee. Strategija demograficheskogo razvitiya Rossii: rozhdaemost' i semejnaja politika* [Family policy: past, present, future. Strategy of demographic development of Russia: fertility and family policy] // *Materialy Vserossijskoj nauchno-prakticheskoi konferencii 19-20 ijunja 2013*. [Materials of the All-Russian scientific and practical conference on June 19-20, 2013]. M.: *Ekonominform*: 10-28.
- Zakharov S.V., O.G. Isupova (2014). *Brachnost' i brachnoe sostojanie* [Nuptiality and marital state] // In: *Naselenie Rossii 2012: dvadcatyj ezhegodnyj demograficheskij doklad* [Population of Russia 2012: twentieth annual demographic report] / Ed.: A.G. Vishnevsky. M.: *Izdatel'skij dom NIU VShJe*: 57-98.

Приложение 1. Классификация выбирающих браки и сожительства в качестве первых союзов (контрольная выборка)

Первый союз		
	%	n
Сожительство	31,1%	587
Брак	68,9%	1257
Всего	100%	1824

Поколения, Скорр. Р-значение=0,000, Хи-квadrat=155,4, ст.св.=2											
1935 - 1964			1965 - 1974				1965 - 1974				
Сожительство	23,1%	275	Сожительство	40,4%	164	Сожительство	55,7%	128			
Брак	76,9%	913	Брак	59,6%	242	Брак	44,3%	102			
Всего	65,1%	1188	Всего	22,3%	406	Всего	12,6%	230			

Возраст вступления в первый союз, Р=0,000, Хи-кв=59,0, ст.св.=2						Возраст вступления в первый союз, Р=0,000, Хи-кв=32,0, ст.св.=2						Опыт родителей, Р=0,002, Хи-кв=11,7, ст.св.=1											
<=17		(17; 26]		>26		<=17		(17; 26]		>26		Не расходились		Расходились									
Сожительство	39,4%	26	Сожительство	20,9%	204	Сожительство	31,0%	45	Сожительство	63,2%	36	Сожительство	33,5%	107	Сожительство	70,0%	21	Сожительство	52,4%	87	Сожительство	64,1%	41
Брак	60,6%	40	Брак	79,1%	773	Брак	69,0%	100	Брак	36,8%	21	Брак	66,5%	212	Брак	30,0%	9	Брак	47,6%	79	Брак	35,9%	23
Всего	3,6%	66	Всего	53,6%	977	Всего	7,9%	145	Всего	3,1%	57	Всего	17,5%	319	Всего	1,6%	30	Всего	9,1%	166	Всего	3,5%	64

Тип населенного пункта, Р=0,025, Хи-кв=5,0, ст.св.=1				Отделение до союза, Р=0,000, Хи-кв=14,1, ст.св.=1							
Город		Село		До союза		После или одновременно					
Сожительство	46,4%	13	Сожительство	34,2%	13	Сожительство	35,2%	32	Сожительство	24,1%	13
Брак	53,6%	15	Брак	65,8%	25	Брак	64,8%	59	Брак	75,9%	41
Всего	1,5%	28	Всего	2,1%	38	Всего	5,0%	91	Всего	3,0%	54

Предшествующее зачатие, Р=0,023, Хи-кв=5,2, ст.св.=1					
Зачатие не предшествует			Зачатие предшествует		
Сожительство	56,5%	74	Сожительство	37,1%	13
Брак	43,5%	57	Брак	62,9%	22
Всего	7,2%	131	Всего	1,9%	35

Возраст на первой работе, Р=0,028, Хи-кв=9,9, ст.св.=1					
<=20			>20		
Сожительство	63,8%	44	Сожительство	48,4%	30
Брак	36,2%	25	Брак	51,6%	32
Всего	3,8%	69	Всего	3,4%	62

ИНТЕГРИРОВАННЫЙ ПОДХОД К АНАЛИЗУ СМЕРТНОСТИ ПО ПРИЧИНАМ СМЕРТИ: ТАБЛИЦЫ СМЕРТНОСТИ ПРИ УСЛОВИИ УСТРАНЕНИЯ ОТДЕЛЬНЫХ ПРИЧИН СМЕРТИ И ДЕКОМПОЗИЦИЯ ОЖИДАЕМОЙ ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТИ ЖИЗНИ

ХИРАМ БЕЛТРАН-САНЧЕС, САМУЭЛЬ Х. ПРЕСТОН,
ВЛАДИМИР КАНУДАС-РОМО

Статья объединяет два метода анализа влияния причин смерти на ожидаемую продолжительность жизни. Один оценивает вклад в ее изменение различных причин смерти; другой анализирует влияние на продолжительность жизни устранения смертей от отдельной причины. Новые формулы позволяют объединить оба метода и делают более понятным взаимодействие причин смерти в их влиянии на ожидаемую продолжительность жизни. Мы применили наш подход при анализе изменения продолжительности жизни населения США между 1970 и 2000 гг. Мы демонстрируем и объясняем тот парадокс, что, несмотря на снижение смертности от рака, приведшее к увеличению продолжительности жизни между 1970 и 2000 гг., в 2000 г. рак был ответственен за большее число потерянных лет жизни, чем в 1970 г.

Ключевые слова: *таблицы смертности, декомпозиция продолжительности жизни, причины смерти, таблицы смертности при условии устранения отдельных причин смерти, США.*

ВВЕДЕНИЕ

Ожидаемая продолжительность жизни при рождении, вычисляемая для определенного периода, представляет собой обобщенную характеристику условий смертности, наблюдаемой в этот период. Оценка роли разных причин смерти, влияющих на ожидаемую продолжительность жизни и её изменения, – область активных демографических исследований. Обычно используются два научных подхода: 1) оценка продолжительности жизни при условии исключения данной причины и 2) оценка вклада разных причин смерти в различия или изменения продолжительности жизни. Первый подход рассматривает только одно население и ведет к развитию таблиц смертности с единственным выбытием (часто - «таблицы смертности при условии устранения отдельных причин смерти»). Второй подход, сравнительный, привел к развитию методов декомпозиции, с помощью которых определяют ответственность за различия смертности конкретных причин смерти.

ХИРАМ БЕЛТРАН-САНЧЕС (beltrans@ucla.edu), Школа общественного здоровья Калифорнийского университета в Лос-Анджелесе, США.

САМУЭЛЬ Х. ПРЕСТОН, Университет Пенсильвании, США.

ВЛАДИМИР КАНУДАС-РОМО, Австралийский национальный университет, Австралия.

ПЕРЕВОД ОРИГИНАЛЬНОЙ СТАТЬИ: BELTRAN-SANCHEZ H., S.H. PRESTON, V. CANUDAS-ROMO (2008). AN INTEGRATED APPROACH TO CAUSE-OF-DEATH ANALYSIS: CAUSE-DELETED LIFE TABLES AND DECOMPOSITIONS OF LIFE EXPECTANCY // DEMOGRAPHIC RESEARCH. 19 (35): 1323-1350. DOI: [HTTPS://DX.DOI.ORG/10.4054/DEMRES.2008.19.35](https://dx.doi.org/10.4054/DEMRES.2008.19.35)

Эти подходы - родственные, но их связь между собой никогда не была продемонстрирована. В данной статье мы предлагаем новые формулы декомпозиции и показываем, что они непосредственно связаны с формулами, описывающими таблицы смертности при устранении некоторых причин смерти. Мы используем предлагаемый подход для анализа данных по США за 1970 и 2000 гг.

1. ИСХОДНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Хотя демографы давно используют таблицы смертности при анализе смертности, разработка таблиц смертности, в которых отражался бы вклад отдельных причин смерти, началась гораздо позднее [Brownlee 1919; Fisher, Vigfusson, Dickson 1922; Pearl 1922; Greville 1948; Jordan 1952; Chiang 1968; Spiegelman 1968, Preston, Keyfitz, Schoen 1972]. Первая официальная таблица смертности по причинам смерти в США за десятилетний период была опубликована в конце 1960-х гг. [United States...1968].

Один из самых важных результатов использования таких таблиц – оценка увеличения ожидаемой продолжительности жизни при рождении при условии устранения какой-либо причины смерти, т.е. при условии, что коэффициент смертности от этой причины принимается равным нулю, а коэффициенты смертности от всех других причин остаются неизменными. Чтобы дать общее представление о математике таких вычислений, предположим, что имеется n взаимоисключающих причин смерти в населении в период времени t . Вероятность дожить от момента рождения до возраста a в период времени t , если существует единственная причина смерти i , равна:

$$p_i(a, t) = e^{-\int_0^a \mu_i(s, t) ds},$$

где $\mu_i(s, t)$ - коэффициент смертности от причины i в возрастном интервале от s до $s+ds$. В общих таблицах смертности эквивалентная функция дожития равна:

$$p(a, t) = e^{-\int_0^a \mu(s, t) ds}, \text{ где } \mu(s, t) = \sum_{i=1}^n \mu_i(s, t).$$

Для простоты, пусть $p(a, t) = p(a)$.

Если предположить, что n причин смерти независимы, то $p(a) = p_1(a) \cdot p_2(a) \cdot \dots \cdot p_n(a)$.

Пусть $p_{-i}(a) = \frac{p(a)}{p_i(a)}$ – вероятность дожития в возрасте a от всех причин за исключением причины i . Если известна сила смертности, $\mu(s)$, то ожидаемая продолжительность жизни при рождении вычисляется как:

$$e(0) = \int_0^{\omega} e^{-\int_0^a \mu(s) ds} da = \int_0^{\omega} p(a) da.$$

Если существуют n взаимоисключающих и исчерпывающих причин смерти, то продолжительность жизни вычисляется как:

$$e(0) = \int_0^{\omega} p_1(a)p_2(a) \dots p_n(a) da.$$

Пусть $D_i(0)$ – годы жизни, дополнительно выигранные при рождении, если устранена причина смерти i :

$$D_i(0) = \int_0^{\omega} p_i(a)da - \int_0^{\omega} p_{-i}(a)p_i(a)da. \quad (1)$$

Важно отметить, что расчеты, выполненные при условии устранения некоторых причин смерти, лучше интерпретировать как упражнение в вычислениях, а не как эпидемиологический прогноз. Поскольку причины смерти являются взаимоисключающими, а их перечень – исчерпывающим, то коэффициенты смертности от отдельных причин в сумме равны коэффициенту смертности от всех причин. Эта аддитивность делает данное соотношение аналогичным описанию изменения численности населения с помощью уравнения демографического баланса. Влияние смертности от определенной причины на показатели таблиц смертности можно оценить путем построения таблицы смертности без учета данной причины. Результаты расчета позволяют оценить, как интенсивность и возрастное распределение смертей от рассматриваемой причины влияют на все показатели таблицы смертности, включая ожидаемую продолжительность жизни. Чтобы использовать такой подход для эпидемиологического прогноза, необходимо допустить, что все смерти от рассматриваемой причины устранимы, что возможно крайне редко, и что коэффициенты смертности от других причин не изменятся при устранении одной из них. Подобное допущение может быть уместным в качестве первого приближения для больших групп причин смерти, таких как инфекционные заболевания, насильственные смерти, сердечно-сосудистые заболевания и рак, но оно едва ли оправдано применительно к таким заболеваниям как диабет, который может являться сопутствующим заболеванием при разных причинах смерти.

2. ПОДХОДЫ К ДЕКОМПОЗИЦИИ

В начале 1980-х гг. методика декомпозиции изменений ожидаемой продолжительности жизни по возрасту и причинам смерти была независимо предложена Арриагой [Arriaga 1982; 1984], Андреевым [1982], Поллардом [Pollard 1982] и Пресса [Pressat 1985]. Предложенные методики математически схожи [Pollard 1988], хотя, как показано ниже, их применение с использованием дискретных приближений может привести к разным результатам. Дальнейшее развитие метода позволило применять декомпозицию к другим демографическим измерителям и привнесло динамические элементы [Andreev et al. 2002; Vaupel, Canudas-Romo 2002; Vaupel, Canudas-Romo 2003].

Первоначальная цель и главный фокус декомпозиции были сосредоточены не на причинах смерти, а на возрасте. Декомпозиция изменений и различий смертности по возрасту предшествовала декомпозиции смертности по причинам смерти, последняя развивалась вслед за первой. Если бы первоначальной целью была декомпозиция по

причинам, то был бы доступен более точный понятийный набор, который разработан только сейчас.

Как показано выше, если в населении действует n взаимоисключающих и исчерпывающих причин смерти, то $p(a) = p_1(a) \cdot p_2(a) \cdot \dots \cdot p_n(a)$. Если предположить, что сила смертности ($\mu(a)$) дифференцируема по времени, то изменение вероятности дожить от момента рождения до возраста a в зависимости от времени можно записать в следующем виде:

$$\dot{p}(a) = \sum_{i=1}^n \dot{p}_i(a)p_{-i}(a),$$

где точка над переменной означает производную по времени. Таким образом, непрерывное изменение ожидаемой продолжительности жизни при рождении может быть представлено как:¹

$$\dot{e}(0) = \sum_{i=1}^n \int_0^{\omega} \dot{p}_i(a)p_{-i}(a)da. \tag{2}$$

Формула (2) - непосредственное выражение декомпозиции изменений ожидаемой продолжительности жизни по причинам смерти. Она четко показывает, что вклад каждой причины в изменение продолжительности жизни зависит от изменений выживаемости от конкретной причины (причина i), взвешенной по накопленной вероятности выжить от оставшихся причин (причина $-i$). Интеграл в формуле (2) может быть разбит по возрастным группам для того, чтобы оценить вклад в изменение ожидаемой продолжительности жизни каждой возрастной группы. Таким образом, уравнение (2) может оценивать как вклад возрастных групп, так и отдельных причин смерти в изменение продолжительности жизни $e(0)$. Как показано ниже, уравнение (2) – основополагающее для объединения метода декомпозиции и метода построения таблиц смертности при условии устранения причин смерти.

Для дискретных временных интервалов примем, что $e(0)$ и $e^*(0)$ – ожидаемая продолжительность жизни при рождении в моменты времени 1 и 2 соответственно. Тогда (см. подробнее Приложение 1 в статье [Beltrán-Sánchez, Preston 2007]):

$$e^*(0) - e(0) \cong \sum_{i=1}^n \int_0^{\infty} (p_i^* - p_i) \left(\frac{p_{-i} + p_{-i}^*}{2} \right) da.$$

Для дискретных возрастных интервалов приведенная выше формула эквивалентна выражению:

$$e^*(0) - e(0) = \sum_{i=1}^n \sum_{x=0,5}^{\omega} ({}_nL_{x,i}^* - {}_nL_{x,i}) \left(\frac{{}_nL_{x,-i}^* + {}_nL_{x,-i}}{2n} \right),$$

где ${}_nL_{x,i}$, ${}_nL_{x,-i}$, ${}_nL_{x,i}^*$, ${}_nL_{x,-i}^*$ – число человеко-лет, прожитых в возрастах от x до $x+n$ к

¹Уравнение (2) также может быть получено из уравнения(36) Вепеля и Канудас-Ромо [2003:209].

моментам времени 1 и 2 в таблицах смертности для причины i и причины $-i$ соответственно, при корне таблицы смертности, равном 1 (см. подробнее Приложение 3).

В таблице П1 Приложения сравниваются результаты, полученные при нашем подходе к декомпозиции по причинам смерти и при подходах, предлагаемых Поллардом и Арриагой. Наш подход и подход Полларда дают близкие результаты. Подход Арриаги может привести к недооценке вклада основных причин смерти, сконцентрированных преимущественно в старших возрастах.

4. СВЯЗЬ МЕЖДУ МЕТОДОМ ДЕКОМПОЗИЦИИ И ТАБЛИЦАМИ СМЕРТНОСТИ ПРИ УСЛОВИИ УСТРАНЕНИЯ ПРИЧИН СМЕРТИ

Как показано в уравнении (1), выигрыш в ожидаемой продолжительности жизни при рождении в момент времени t при устранении причины смерти i вычисляется следующим образом:

$$D_i(0) = \int_0^{\omega} p_{-i}(a) da - \int_0^{\omega} p_{-i}(a) p_i(a) da.$$

Соответственно, изменение $D_i(0)$ во времени выражается как:

$$\dot{D}_i(0) = \int_0^{\omega} \dot{p}_{-i}(a) q_i(a) da - \int_0^{\omega} \dot{p}_i(a) p_{-i}(a) da, \quad (3)$$

где $q_i(a) = 1 - p_i(a)$ и точка над переменной обозначает производную по времени.

Для дискретных временных интервалов пусть $D_i(0)$ и $D_i^*(0)$ – выигрыш в ожидаемой продолжительности жизни при рождении в моменты времени 1 и 2 соответственно, благодаря устранению причины смерти i . Тогда, формула (3) может быть записана как (см. приложение 2):

$$D_i^*(0) - D_i(0) = \int_0^{\infty} (p_{-i}^* - p_{-i}) \left(\frac{q_i + q_i^*}{2} \right) da - \int_0^{\infty} (p_i^* - p_i) \left(\frac{p_{-i} + p_{-i}^*}{2} \right) da,$$

где $q_i = 1 - p_i$.

Для дискретных возрастных интервалов приведенная выше формула эквивалентна:

$$D_i^*(0) - D_i(0) = \sum_{x=0,5}^{\omega} ({}_nL_{x,-i}^* - {}_nL_{x,-i}) \left(1 - \frac{{}_nL_{x,i} + {}_nL_{x,i}^*}{2n} \right) - \sum_{x=0,5}^{\omega} ({}_nL_{x,i}^* - {}_nL_{x,i}) \left(\frac{{}_nL_{x,-i} + {}_nL_{x,-i}^*}{2n} \right).$$

Таким образом, изменение количества потерянных лет вследствие смертности от определенной причины смерти является функцией двух слагаемых. Второе слагаемое в

уравнении (3) – изменение дожития умерших от причины i , взвешенное по кумулятивной вероятности дожития от причины $-i$. Из уравнения (2) четко следует, что изменение ожидаемой продолжительности жизни при рождении определяется изменением смертности от причины i . Таким образом, *изменение* в ожидаемой продолжительности жизни при условии устранения причины смерти i тесно связано с *изменением* продолжительности жизни, обусловленным причиной смерти i в формулах декомпозиции. Фактически, и то, и другое было бы абсолютно одинаковым, если бы смертность от других причин смерти оставалась неизменной, поскольку в таком случае $\dot{p}_{-i}(a)$ в первом слагаемом было бы равно нулю. Другими словами, положительный вклад причины смерти в изменение ожидаемой продолжительности жизни был бы абсолютно равен сокращению потерянных лет жизни от данной причины (отсюда знак «-» перед вторым членом уравнения (3)). В общем виде, первое слагаемое в уравнении (3) показывает изменение дожития от причины $-i$, взвешенной по кумулятивной вероятности умереть от причины i . Его абсолютное значение может быть большим лишь в том случае, если причина i является одной из значимых причин смерти и если изменения в смертности от причины $-i$ также велики.

Чтобы проиллюстрировать смысл уравнения (3), предвосхитим результат, который будет получен в дальнейшем. Предположим, что мы изучаем изменение смертности по причинам смерти, включая смертность от рака, между двумя моментами времени. Предположим далее, что снижение смертности от рака приведет к увеличению продолжительности жизни за данный период (второе слагаемое в уравнении (3) для рака отрицательно). Теперь предположим, что мы построили таблицы смертности при условии устранения причин смерти между моментами времени 1 и 2. Второе слагаемое в уравнении (3) привело бы к предположению, что левая часть уравнения (3) должна быть отрицательной: смертность от рака должна бы вызывать меньшие потери продолжительности жизни в конечный момент времени по сравнению с начальным. Тем не менее, если смертность от других причин смерти значительно сокращается за данный период (т.е. первое слагаемое в уравнении (3) имеет положительный знак), смертность от рака в действительности может вызывать большие потери продолжительности жизни в момент времени 2. Очевидно, что изменение вклада смертности от рака в сокращение продолжительности жизни зависит от изменения смертности от других причин, как показано в уравнении (3).

5. ПРИМЕР НЕДАВНИХ ИЗМЕНЕНИЙ СМЕРТНОСТИ В США

5.1 Декомпозиция изменений по причинам смерти

После нескольких десятилетий медленных улучшений в смертности, в период с 1970 по 2000 г. в США были достигнуты большие успехи в увеличении продолжительности жизни. Общепризнано, что в основном это стало результатом снижения смертности от болезней системы кровообращения, обусловленного медицинскими инновациями, такими как аортокоронарное шунтирование, широкое применение препаратов, снижающих артериальное давление, статинов, бета-блокаторов, а также снижением курения [Cutler 2004; Ergin et al. 2004; Ford et al. 2007].

Данные по смертности за 1970 г. взяты из общедоступного массива данных о множественных причинах смерти за 1968-1973 гг., созданного в рамках Межуниверситетского консорциума политических и социальных исследований [Inter-university Consortium...2004]. За 2000 г. мы используем общедоступный массив данных о множественных причинах смерти, опубликованный Национальным центром статистики здравоохранения [National Center...2002]. Среднегодовая численность населения за 1970 и 2000 гг. взята из данных Бюро переписей [U.S. Bureau of Census 1971; U.S. Bureau of Census 2005]². Для оценки численности черного населения в 1970 г. мы использовали данные из работы [Preston et al. 1998]³. Открытый возрастной интервал в данном исследовании составляет 100+⁴. Мы рассматриваем 11 основных групп причин смерти в США в 2000 году и конструируем аналогичные категории для 1970 г.⁵ К ним относятся следующие группы причин: болезни сердца, цереброваскулярные заболевания, злокачественные новообразования, хронические заболевания нижних дыхательных путей; насильственные смерти (несчастные случаи, самоубийства и убийства); диабет; грипп и пневмония; нефрит (нефрит, нефротический синдром и нефроз); сепсис; цирроз печени (хронические заболевания печени и цирроз печени); гипертония (первичная артериальная гипертензия и гипертонические заболевания почек). Сопоставимые коды для 1970 г. получены из Центра по контролю заболеваний и профилактике [Centers for Disease Control 2001].

5.1.1 Результаты

Мы оцениваем ожидаемую продолжительность жизни при рождении для всего населения США в 1970 г. в 70,7 года (немного ниже значения в 70,9 года, полученного Национальным центром статистики здравоохранения [National Center...2002]) и в 76,96 года в 2000 г. (немного выше, чем оценки Ариаса [Arias 2002]). Таким образом, по нашим оценкам, в период с 1970 по 2000 г. ожидаемая продолжительность жизни при рождении для всего населения США увеличилась на 6,26 года. Соответствующие цифры в разбивке по расе и полу представлены в таблице 1.

На долю 11 групп причин смерти, отобранных для настоящего исследования, приходится основная часть смертей в оба рассматриваемых года. В 1970 г. примерно 84% всех смертей относятся к одной из этих причин, в 2000 г. их доля сократилась до 80% (Таблица 2). На долю болезней системы кровообращения (болезни сердца и цереброваскулярные заболевания) и злокачественных новообразований приходится 66% всех смертей в 1970 г. и 59% в 2000 г.

² Для 2000 г. мы использовали ежемесячные постпереписные оценки численности постоянного населения, доступные в электронном виде.

³ Мы использовали оценки из [Preston et al. 1998] для возрастных групп 0-84 года и переписные оценки для возрастов 85-99 лет [U.S. Bureau of Census 1971].

⁴ Численность долгожителей (населения, достигшего возраста 100 лет и более) в 1970 г. была посчитана неверно [Siegel 1974]. Поэтому мы используем предпочтительные оценочные данные о численности долгожителей в разрезе расы и возраста, содержащиеся в работе [Siegel, Passel 1976].

⁵ Перечень основных причин смерти за 2000 г. определен на основе Сводной таблицы: Отчет об основных причинах смерти в 1999-2004 гг., опубликованной на сайте Центра по контролю заболеваний и профилактике [Centers for Disease Control 2005].

Таблица 1. Изменение ожидаемой продолжительности жизни при рождении в США в 1970-2000 гг., по расе и полу

Годы	Все население			Белое население			Черное население		
	Оба пола	Мужчины	Женщины	Оба пола	Мужчины	Женщины	Оба пола	Мужчины	Женщины
2000	76,96	74,24	79,56	77,44	74,79	79,99	71,74	68,15	75,06
1970	70,70	66,97	74,62	71,58	67,88	75,46	64,78	61,16	68,66
Разница	6,26	7,27	4,94	5,86	6,91	4,53	6,96	6,99	6,40

Источник: Массив данных о множественных причинах смерти за 1968-1973 гг. и за 2000 г.; оценки Бюро цензов.

Таблица 2. Процентное распределение смертей по причинам, все население США, 1970-2000 гг.

Причины смерти	1970	2000
Болезни сердца	38,28	29,58
Злокачественные новообразования	17,21	23,00
Цереброваскулярные заболевания	10,78	6,98
Насильственные смерти	8,08	5,29
Хронические болезни нижних дыхательных путей	1,61	5,07
Диабет	1,99	2,88
Грипп и пневмония	3,26	2,72
Нефрит, нефротический синдром и нефроз	0,46	1,55
Сепсис	0,18	1,30
Хронические заболевания печени и цирроз печени	1,63	1,11
Гипертензия и гипертонические болезни почек	0,43	0,75
Другие причины	16,07	19,79
Всего	100,00	100,00

Источник: См. табл. 1.

В таблице 3 и на рисунке 1 представлены наши оценки вклада каждой причины смерти в изменение ожидаемой продолжительности жизни при рождении в разбивке по расе и по полу в 1970-2000 гг.⁶ Снижение смертности от болезней сердца внесло наибольший вклад в увеличение ожидаемой продолжительности жизни за 30-летний период для всех групп населения за исключением черных мужчин, для которых снижение смертности от насильственных смертей добавило 1,94 года в общий рост продолжительности жизни, который составил 6,99 года. Этот исключительно большое снижение насильственной смертности среди мужского черного населения привело к большему увеличению продолжительности жизни в сравнении с другими группами населения США. Снижение смертности от рака внесло положительный вклад в рост

⁶ Дискретная версия уравнения (2) содержит слагаемые, характеризующие взаимодействие разных причин смерти, как показано в приложении 1 работы Белтрана-Санчеса и Престона [Beltrán-Sánchez, Preston 2007]. Вклад каждого слагаемого в изменение ожидаемой продолжительности жизни при рождении может быть оценен двумя путями: посредством вычисления разницы между последними двумя строками в таблице 3 или с использованием формул из работы Белтрана-Санчеса и Престона [Beltrán-Sánchez, Preston 2007]. Вклад слагаемых, характеризующих взаимодействие разных причин смерти, очень незначителен, о чем говорит небольшая разница между суммой по причинам и общим изменением ожидаемой продолжительности жизни в таблице 3. Для большинства причин смерти этот вклад в продолжительность жизни находится в пределах одной сотой года. Если не принимать во внимание ошибки округления, прямая оценка вклада взаимодействия между причинами, при использовании формулы Белтрана-Санчеса и Престона [Beltrán-Sánchez, Preston 2007], дает результаты, идентичные с итогами, косвенно полученными из таблицы 3 (данные не отображены).

продолжительности жизни для всего и для белого населения, но не для черного населения. Негативный вклад вносил также диабет, но только для мужчин.

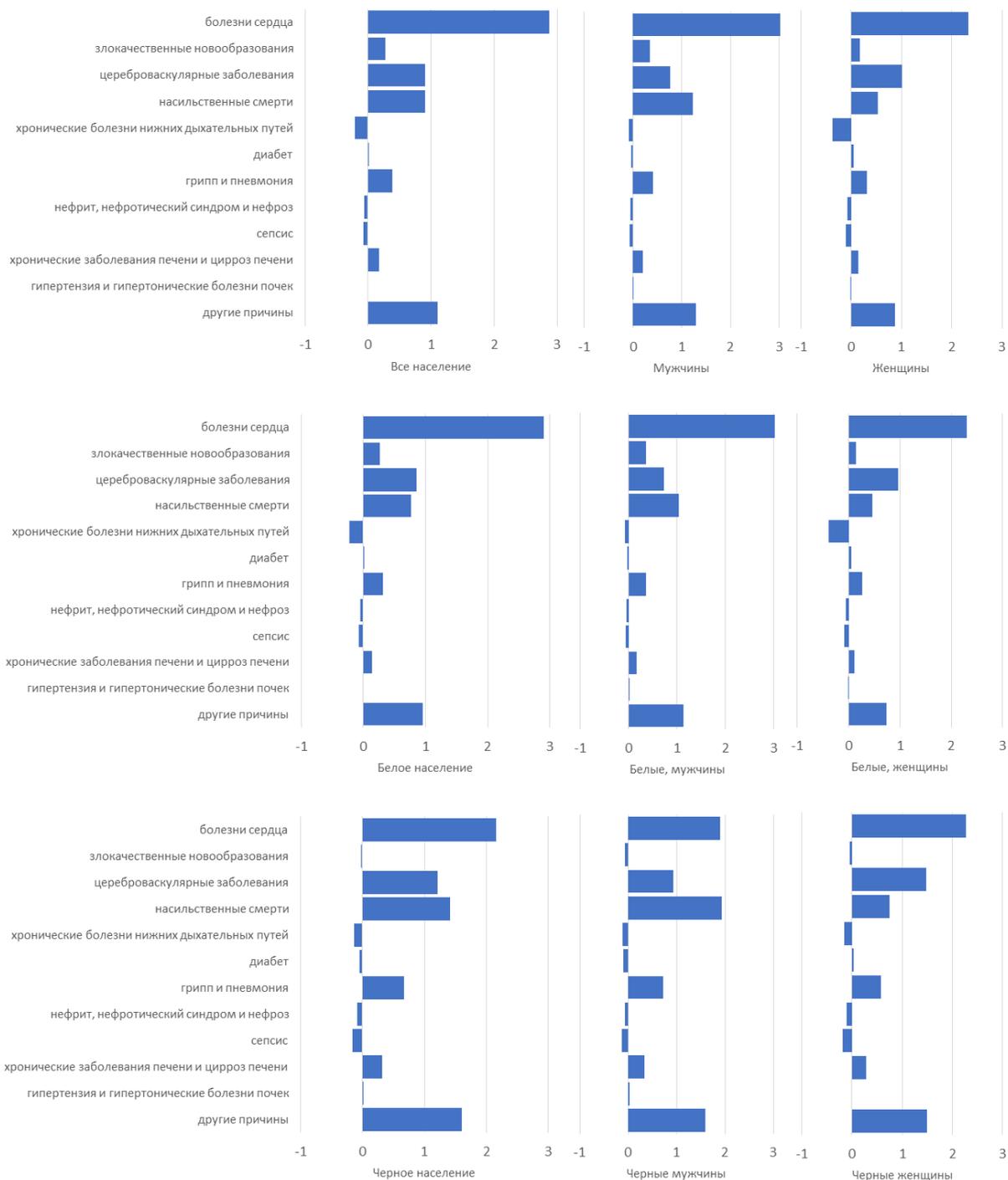


Рисунок 1. Вклад причин смерти в изменение ожидаемой продолжительности жизни при рождении в США, 1970-2000 гг., лет

Источник: См. табл. 3.

Таблица 3. Вклад различных причин смерти в изменение ожидаемой продолжительности жизни при рождении в США, 1970-2000 гг., лет

Причины смерти	Все население			Белое население			Черное население		
	Оба пола	Мужчины	Женщины	Оба пола	Мужчины	Женщины	Оба пола	Мужчины	Женщины
Болезни сердца	2,87	3,22	2,33	2,90	3,32	2,30	2,16	1,90	2,27
Злокачественные новообразования	0,27	0,35	0,17	0,26	0,36	0,15	-0,02	-0,06	-0,04
Цереброваскулярные заболевания	0,90	0,77	1,02	0,85	0,73	0,96	1,21	0,94	1,48
Насильственные смерти	0,90	1,23	0,53	0,77	1,04	0,47	1,42	1,94	0,74
Хронические болезни нижних дыхательных путей	-0,21	-0,08	-0,36	-0,23	-0,07	-0,39	-0,14	-0,12	-0,16
Диабет	0,01	-0,03	0,05	0,01	-0,02	0,05	-0,05	-0,10	0,03
Грипп и пневмония	0,38	0,42	0,32	0,32	0,36	0,27	0,67	0,73	0,57
Нефрит, нефротический синдром и нефроз	-0,06	-0,05	-0,07	-0,05	-0,05	-0,06	-0,08	-0,06	-0,11
Сепсис	-0,08	-0,07	-0,10	-0,07	-0,06	-0,09	-0,16	-0,13	-0,18
Хронические заболевания печени и цирроз печени	0,17	0,20	0,14	0,14	0,17	0,12	0,32	0,33	0,28
Гипертензия и гипертонические болезни почек	0,00	0,01	-0,01	0,00	0,01	-0,01	0,02	0,03	0,00
Другие причины	1,10	1,29	0,88	0,95	1,14	0,73	1,61	1,59	1,5
Сумма	6,25	7,26	4,90	5,85	6,93	4,50	6,96	6,99	6,40
Общее изменение e_0	6,26	7,27	4,94	5,86	6,91	4,53	6,96	6,99	6,40

Источник: См. табл. 1 и уравнение (2).

5.2 Таблицы смертности при условии устранения отдельных причин смерти

Таблица 4 и рисунок 2 показывают выигрыш в продолжительности жизни от устранения той или иной причины смерти в 1970 г. и 2000 г., оцененный с использованием формулы (1). Столбец 3 в таблице 4 отражает также изменение этой величины за 1970-2000 гг. Эти значения соответствуют " $\dot{D}_i(0)$ " в формуле (3). Столбец 4 (красная заливка на рисунке 2) и столбец 5 (синяя заливка на рисунке 2) таблицы 4 соответствуют двум слагаемым правой части формулы (3). Столбец 5 – просто изменение продолжительности жизни, относимое на счет определенной причины смерти (т.е. результат нашей декомпозиции), в то время как столбец 4 показывает, как изменяется важность данной причины смерти, что определяется динамикой смертности от всех *других* причин в исследуемый период времени. Без учета влияния других причин столбцы 3 и 5 были бы идентичными.

Таблица 4 Декомпозиция изменений в выигрыше в ожидаемой продолжительности жизни при рождении при условии устранения определенной причины смерти в США, по полу и расовому признаку, 1970-2000 гг., лет

Причины смерти	Выигрыш в e_0 при устранении причины смерти		Изменение выигрыша в e_0 при устранении причины смерти	Уравнение (3)	
	1970	2000		Первое слагаемое *	Второе слагаемое **
	(1)	(2)	(3) = (2) - (1) (3) = (4) + (5)	(4)	(5)
<i>ВСЕ НАСЕЛЕНИЕ, ОБА ПОЛА</i>					
Болезни сердца	6,20	3,93	-2,27	0,60	-2,87
Злокачественные новообразования	2,54	3,27	0,74	1,00	-0,27
Цереброваскулярные заболевания	1,26	0,70	-0,56	0,34	-0,90
Насильственные смерти	1,86	1,20	-0,66	0,24	-0,90
Хронические болезни нижних дыхательных путей	0,20	0,55	0,35	0,15	0,21
Диабет	0,25	0,34	0,10	0,11	-0,01
Грипп и пневмония	0,50	0,25	-0,25	0,13	-0,38
Нефрит, нефротический синдром и нефроз	0,07	0,16	0,09	0,04	0,06
Сепсис	0,03	0,14	0,11	0,02	0,08
Хронические заболевания печени и цирроз печени	0,29	0,17	-0,12	0,05	-0,17
Гипертензия и гипертонические болезни почек	0,05	0,07	0,02	0,02	0,00
Другие причины	3,21	2,99	-0,22	0,88	-1,10
<i>ВСЕ НАСЕЛЕНИЕ, МУЖЧИНЫ</i>					
Болезни сердца	6,39	4,07	-2,32	0,91	-3,22
Злокачественные новообразования	2,38	3,32	0,94	1,29	-0,35
Цереброваскулярные заболевания	0,98	0,57	-0,40	0,37	-0,77
Насильственные смерти	2,51	1,66	-0,84	0,39	-1,23
Хронические болезни нижних дыхательных путей	0,26	0,54	0,28	0,20	0,08
Диабет	0,18	0,32	0,14	0,11	0,03
Грипп и пневмония	0,50	0,24	-0,26	0,16	-0,42
Нефрит, нефротический синдром и нефроз	0,07	0,16	0,09	0,05	0,05
Сепсис	0,04	0,13	0,09	0,03	0,07
Хронические заболевания печени и цирроз печени	0,33	0,22	-0,11	0,09	-0,20
Гипертензия и гипертонические болезни почек	0,05	0,06	0,01	0,02	-0,01
Другие причины	3,24	2,88	-0,35	0,93	-1,29

ВСЕ НАСЕЛЕНИЕ, ЖЕНЩИНЫ

Болезни сердца	5,67	3,61	-2,07	0,27	-2,33
Злокачественные новообразования	2,61	3,17	0,56	0,73	-0,17
Цереброваскулярные заболевания	1,55	0,79	-0,76	0,26	-1,02
Насильственные смерти	1,08	0,66	-0,42	0,11	-0,53
Хронические болезни нижних дыхательных путей	0,11	0,56	0,45	0,09	0,36
Диабет	0,32	0,36	0,04	0,09	-0,05
Грипп и пневмония	0,47	0,25	-0,22	0,10	-0,32
Нефрит, нефротический синдром и нефроз	0,06	0,16	0,09	0,03	0,07
Сепсис	0,03	0,15	0,12	0,02	0,10
Хронические заболевания печени и цирроз печени	0,23	0,11	-0,12	0,03	-0,14
Гипертензия и гипертонические болезни почек	0,05	0,07	0,03	0,02	0,01
Другие причины	3,08	2,97	-0,11	0,77	-0,88
<i>БЕЛОЕ НАСЕЛЕНИЕ, ОБА ПОЛА</i>					
Болезни сердца	6,22	3,85	-2,36	0,53	-2,90
Злокачественные новообразования	2,56	3,27	0,72	0,98	-0,26
Цереброваскулярные заболевания	1,19	0,66	-0,53	0,32	-0,85
Насильственные смерти	1,71	1,17	-0,55	0,22	-0,77
Хронические болезни нижних дыхательных путей	0,21	0,58	0,38	0,15	0,23
Диабет	0,23	0,31	0,08	0,10	-0,01
Грипп и пневмония	0,44	0,24	-0,19	0,13	-0,32
Нефрит, нефротический синдром и нефроз	0,05	0,14	0,08	0,03	0,05
Сепсис	0,03	0,12	0,10	0,02	0,07
Хронические заболевания печени и цирроз печени	0,27	0,17	-0,09	0,05	-0,14
Гипертензия и гипертонические болезни почек	0,04	0,05	0,02	0,02	0,00
Другие причины	2,91	2,81	-0,10	0,84	-0,95

БЕЛОЕ НАСЕЛЕНИЕ, МУЖЧИНЫ

Болезни сердца	6,49	4,03	-2,47	0,86	-3,32
Злокачественные новообразования	2,39	3,29	0,91	1,27	-0,36
Цереброваскулярные заболевания	0,92	0,54	-0,38	0,35	-0,73
Насильственные смерти	2,28	1,60	-0,68	0,36	-1,04
Хронические болезни нижних дыхательных путей	0,27	0,56	0,28	0,21	0,07
Диабет	0,17	0,30	0,13	0,10	0,02
Грипп и пневмония	0,44	0,23	-0,21	0,15	-0,36
Нефрит, нефротический синдром и нефроз	0,05	0,14	0,09	0,04	0,05
Сепсис	0,03	0,12	0,08	0,03	0,06
Хронические заболевания печени и цирроз печени	0,31	0,22	-0,08	0,08	-0,17
Гипертензия и гипертонические болезни почек	0,03	0,05	0,01	0,02	-0,01
Другие причины	2,94	2,69	-0,25	0,89	-1,14
<i>БЕЛОЕ НАСЕЛЕНИЕ, ЖЕНЩИНЫ</i>					
Болезни сердца	5,57	3,48	-2,08	0,22	-2,30
Злокачественные новообразования	2,64	3,19	0,55	0,70	-0,15
Цереброваскулярные заболевания	1,46	0,75	-0,71	0,25	-0,96
Насильственные смерти	1,03	0,66	-0,37	0,10	-0,47
Хронические болезни нижних дыхательных путей	0,10	0,60	0,49	0,10	0,39
Диабет	0,29	0,31	0,03	0,08	-0,05
Грипп и пневмония	0,42	0,25	-0,17	0,10	-0,27
Нефрит, нефротический синдром и нефроз	0,05	0,13	0,08	0,02	0,06
Сепсис	0,03	0,13	0,10	0,02	0,09
Хронические заболевания печени и цирроз печени	0,20	0,11	-0,09	0,03	-0,12
Гипертензия и гипертонические болезни почек	0,04	0,06	0,02	0,01	0,01
Другие причины	2,79	2,80	0,01	0,75	-0,73

ЧЕРНОЕ НАСЕЛЕНИЕ, ОБА ПОЛА

Болезни сердца	6,02	4,42	-1,60	0,56	-2,16
Злокачественные новообразования	2,42	3,44	1,03	1,01	0,02
Цереброваскулярные заболевания	1,81	0,87	-0,94	0,28	-1,21
Насильственные смерти	2,60	1,49	-1,12	0,31	-1,42
Хронические болезни нижних дыхательных путей	0,14	0,36	0,21	0,08	0,14
Диабет	0,37	0,58	0,21	0,16	0,05
Грипп и пневмония	0,80	0,26	-0,55	0,12	-0,67
Нефрит, нефротический синдром и нефроз	0,16	0,32	0,15	0,07	0,08
Сепсис	0,06	0,27	0,21	0,05	0,16
Хронические заболевания печени и цирроз печени	0,41	0,15	-0,25	0,07	-0,32
Гипертензия и гипертонические болезни почек	0,14	0,17	0,03	0,05	-0,02
Другие причины	4,84	4,07	-0,77	0,84	-1,61
<i>ЧЕРНОЕ НАСЕЛЕНИЕ, МУЖЧИНЫ</i>					
Болезни сердца	5,40	4,17	-1,23	0,67	-1,909
Злокачественные новообразования	2,33	3,59	1,25	1,19	0,06
Цереброваскулярные заболевания	1,40	0,73	-0,66	0,28	-0,94
Насильственные смерти	3,72	2,20	-1,51	0,43	-1,94
Хронические болезни нижних дыхательных путей	0,17	0,38	0,21	0,10	0,12
Диабет	0,23	0,45	0,22	0,12	0,10
Грипп и пневмония	0,85	0,26	-0,59	0,14	-0,73
Нефрит, нефротический синдром и нефроз	0,15	0,28	0,13	0,07	0,06
Сепсис	0,06	0,24	0,18	0,04	0,13
Хронические заболевания печени и цирроз печени	0,43	0,18	-0,25	0,08	-0,33
Гипертензия и гипертонические болезни почек	0,13	0,14	0,01	0,05	-0,03
Другие причины	4,82	4,08	-0,74	0,86	-1,59

ЧЕРНОЕ НАСЕЛЕНИЕ, ЖЕНЩИНЫ

Болезни сердца	6,49	4,45	-2,04	0,23	-2,27
Злокачественные новообразования	2,40	3,22	0,82	0,77	0,04
Цереброваскулярные заболевания	2,26	0,98	-1,28	0,20	-1,48
Насильственные смерти	1,29	0,69	-0,60	0,14	-0,74
Хронические болезни нижних дыхательных путей	0,10	0,31	0,21	0,05	0,16
Диабет	0,55	0,68	0,14	0,17	-0,03
Грипп и пневмония	0,72	0,24	-0,48	0,09	-0,57
Нефрит, нефротический синдром и нефроз	0,17	0,35	0,17	0,07	0,11
Сепсис	0,07	0,30	0,23	0,04	0,18
Хронические заболевания печени и цирроз печени	0,35	0,12	-0,24	0,05	-0,28
Гипертензия и гипертонические болезни почек	0,15	0,19	0,04	0,04	0,00
Другие причины	4,71	3,91	-0,80	0,72	-1,51

*Примечания: * - эффект влияния изменений смертности от других причин смерти на число потерянных лет жизни от данной причины; ** - эффект влияния изменения смертности от данной причины на число потерянных лет жизни.*

Источник: См. табл.1 и уравнение (3).

Таблица 4 указывает на меняющееся значение рака и болезней сердца как причин смерти. Именно за счет устранения этих двух групп причин можно было бы добиться наибольшего увеличения ожидаемой продолжительности жизни при рождении (столбцы 1 и 2) как в 1970 г., так и в 2000 г. Но относительное значение этих двух причин драматически изменилось. В 1970 г. потери продолжительности жизни от болезней сердца для всех групп населения были примерно в 2,4 раза больше потерь продолжительности жизни от злокачественных новообразований. В 2000 г. это соотношение составило 1,2 раза.

Несмотря на то, что в 1970-2000 гг. смертность от злокачественных новообразований медленно снижалась, в 2000 г. число лет жизни, потерянных из-за рака, было большее, чем в 1970 г. Среднее число лет жизни, потерянных из-за злокачественных новообразований, для всего населения выросло на 0,74 года, что больше по сравнению с любой другой причиной. Это значение, показанное в столбце 3, представляет собой сумму вклада в +1,00 года в результате снижения смертности от «других причин» (столбец 4), частично компенсированного на величину в -0,27 года в результате снижения смертности от самих злокачественных новообразований. Другими словами, основная причина того, что число потерянных лет жизни от рака в 2000 году больше, чем оно было в 1970, – быстрое снижение смертности от других причин, в особенности от болезней сердца.

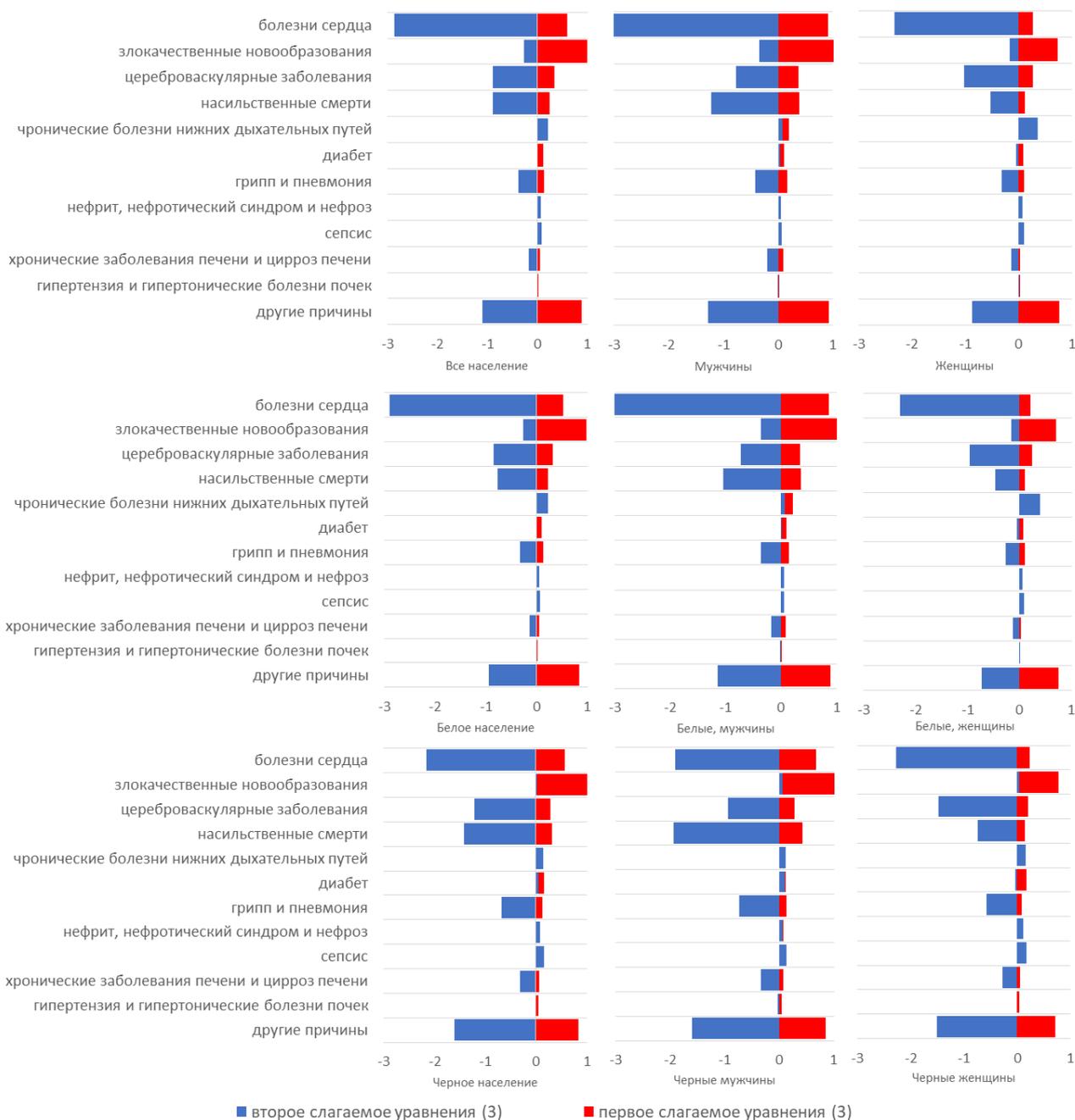


Рисунок 1 Декомпозиция изменений в выигрыше в ожидаемой продолжительности жизни при рождении при условии устранения определенной причины смерти в США, по полу и расовому признаку, 1970-2000 гг., лет

Примечания: * - эффект изменения смертности от других причин смерти на число потерянных лет жизни от данной причины; ** - эффект изменения смертности от данной причины на число потерянных лет жизни.

Источник: См. табл. 4.

Если бы уровень смертности от рака не изменялся в 1970-2000 гг., то число лет жизни, потерянных из-за рака в 2000 году составило бы 1,00 года. Из-за снижения смертности от других причин смерти, кроме рака, те, кто умер от рака в 2000 г., в среднем прожили бы дольше, чем те, кто умер от рака в 1970 г. В результате, рак вызвал большие

потери в продолжительности жизни в 2000 г., чем в 1970 г., несмотря на то, что уровень смертности от рака снижался на протяжении всего периода. Этот результат подчеркивает важность взаимодействия причин смерти в оценке продолжительности жизни. Ключевое взаимодействие явно в наглядном виде показано в уравнении (3).

В таком кажущемся необычным результате, касающемся рака, нет ничего неожиданного. В самом деле, значения в столбце 4 - положительные для *всех* причины смерти и всех групп населения, приведенных в таблице 4. Снижение смертности от одних причин, при прочих равных условиях, неизбежно ведет к увеличению потерянных лет жизни от каких-либо иных причины смерти. В случае болезней сердца, снижение смертности от других причин увеличило количество потерянных лет жизни от болезней сердца на 0,60 года между 1970 и 2000 гг. Но само по себе снижение смертности от болезней сердца было достаточно значительным (2,87 года), чтобы превзойти этот эффект и сократить количество потерянных лет жизни от болезней сердца на 2,27 года.

6. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таблицы смертности при условии устранения той или иной причины смерти ясно указывают на значение для общественного здоровья конкретных заболеваний или травм. Декомпозиция изменений продолжительности жизни оценивает вклад конкретных причин смерти в этих изменения. В нашей статье мы показываем, что оба типа анализа тесно связаны друг с другом. В частности, показано, что изменение числа лет жизни, потерянных из-за той или иной причины смерти, равно сумме двух компонент – вклада данной причины в изменения ожидаемой продолжительности жизни (метод декомпозиции) и компоненты, отражающей динамику смертности от остальных причин смерти. Таким образом, значение определенного заболевания для общественного здоровья – результат «борьбы» между причинами смерти. Если смертность от одной причины снижается быстрее, чем от других причин, как показано в уравнении (3), то данная причина «отнимет» меньшее количество лет в продолжительности жизни к концу исследуемого периода. Болезни сердца выиграли эту борьбу за рассматриваемый период, в то время как снижение смертности от рака было недостаточным для того, чтобы к концу периода число потерянных лет жизни от рака стало меньше, чем в начале периода.

Простота формул дополняется простотой расчетов. Для применения метода декомпозиции, описанного уравнением (2), необходимо построить таблицы смертности при условии устранения причин смерти. Стало быть, построение таких таблиц - важный промежуточный элемент рассматриваемого здесь метода декомпозиции. В итоге, полные результаты расчетов, описанные уравнениями (2) и (3) и представленные в таблице 4, могут быть получены, когда выполнена декомпозиция. Они могут быть также получены при построении таблиц смертности при условии устранения причин смерти для двух временных точек.

ЛИТЕРАТУРА

- Андреев Е.М. (1982). Метод компонент в анализе продолжительности жизни // Вестник статистики. 9: 42-47.
- Andreev E, V.M. Shkolnikov, A.Z. Begun (2002). Algorithm for decomposition of differences between aggregate demographic measures and its application to life expectancies, healthy life expectancies, parity progression ratios and total fertility rates // Demographic Research.7(14):499R.
- Arias E. (2002). United States Life Tables, 2000. Hyattsville, MD: National Center for Health Statistics.
- Arriaga E. (1982). A note on the use of temporary life expectancies for analyzing changes and differentials of mortality / Mortality in South and East Asia: A Review of Changing Trends and Patterns, Manila 1980, WHO/ESCAP. Geneva: World Health Organization: 559-562.
- (1984). Measuring and explaining the change in life expectancies // Demography. 21(1):83-96.
- (1989). Changing trends in mortality decline during the last decade / L. Ruzicka, W. Guillaume, P. Kane, eds. Differential Mortality: Methodological Issues and Biosocial Factors. Oxford, England: Clarendon, Press. International Studies in Demography: 105-129..
- Beltrán-Sánchez H., S.H. Preston (2007). A new method for attributing changes in life expectancy to various causes of death, with application to the United States // PSC Working Paper Series PSC 07-01. URL: http://repository.upenn.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1004&context=psc_working_papers.
- Brownlee J. (1919). Notes on the biology of a life-table // Journal of Royal Statistical Society. 82(1):34-77.
- Centers for Disease Control (2001). Comparability across ICD revisions for selected causes. URL: <http://www.cdc.gov/nchs/data/statab/comp2.pdf>.
- Centers for Disease Control (2005). 10 leading causes of death, United States 2000, all races, both sexes. URL: <http://webappa.cdc.gov/sasweb/ncipc/leadcaus10.html>.
- Chiang L. (1968). Introduction to Stochastic Processes in Biostatistics. New York: John Wiley and Sons.
- Cutler D. (2004). Your Money or Your Life. Oxford, England: Oxford University Press.
- Ergin A., P. Muntner, R. Sherwin, J. He (2004). Secular trends in cardiovascular disease mortality, incidence, and case fatality rates in adults in the United States // American Journal of Medicine, 117:219-227.
- Fisher A., E. Vigfusson, C. Dickson (1922). An Elementary Treatise on Frequency Curves and Their Application in the Analysis of Death Curves and Life Tables. New York: The Macmillan Co.
- Ford E.S., U. Ajani, J. Croft, J. Critchley, D. Labarthe, T. Kottke, W.Gile, S. Capewell (2007). Explaining the decrease in U. S. deaths from coronary disease, 1980-2000 // New England Journal of Medicine. 356(23):2388-2398.
- Greville T. (1948). Mortality tables analyzed by cause of death // The Record. 37(76):283- 294.

- Inter-university Consortium for Political and Social Research (2004). Multiple Cause of Death, 1968-1973. Ann Arbor, Mich.: Inter-university Consortium for Political and Social Research [distributor]. URL:<http://webapp.icpsr.umich.edu/cocoon/ICPSRSTUDY/03905.xml>.
- (2007). Multiple Cause of Death Public Use Files, 2000-2002. Ann Arbor, Mich.: Inter-university Consortium for Political and Social Research [distributor]. URL: <http://webapp.icpsr.umich.edu/cocoon/ICPSR-STUDY/04640.xml>.
- Jordan C. (1952). Life Contingencies. Chicago, Ill.: Society of Actuaries.
- National Center for Health Statistics (1974). Vital Statistics of the United States, 1970: Life Tables. Vol. 2, Sec.5. Washington, DC: U.S. Government Printing Office.
- Pearl R. (1922). The Biology of Death; Being a Series of Lectures Delivered at the Lowell Institute in Boston in December 1920. Philadelphia; London: J.B. Lippincott Company.
- Pollard J. (1982). The expectation of life and its relationship to mortality // Journal of Institute of Actuaries. 109 (Part II, No 442):225–240.
- (1988). On the decomposition of changes in expectation of life and differentials in life expectancy // Demography. 25(2):265–276.
- Pressat R. (1985). Contribution des écarts de mortalité par âge à la différence des vies moyennes // Population. 4-5:765–770.
- Preston S., I. Elo, A. Foster, H. Fu. (1998). Reconstructing the size of the African American population by age and sex, 1930-1990 // Demography. 35(1):1–21.
- Preston S., P. Heuveline, M. Guillot (2001). Demography. Measuring and Modeling Population Processes. Malden, Massachusetts: Blackwell Publishers Inc., 2002 edition.
- Preston S., N. Keyfitz, R. Schoen (1972). Causes of Death: Life Tables for National Populations. New York and London: Seminar Press.
- Siegel J. (1974). Estimates of coverage of population by sex, race, and age in 1970 census // Demography. 11(1):1–23.
- Siegel J., J. Passel (1976). New estimates of number of centenarians in United States // Journal of the American Statistical Association. 71(355):559–566.
- Spiegelman, M. (1968). Introduction to Demography. Cambridge, Mass.: Harvard University Press.
- United States (1972). 1970 census of population and housing: General Population Characteristics. Washington, DC.: U.S. Dept. of Commerce, Social and Economic Statistics Administration, Bureau of the Census.
- United States Department of Health, Education, and Welfare (1968). United States Life Tables by Causes of Death: 1959-1961. (Life Tables: 1959-61, Volume 1, No. 6). Washington, D.C.: U.S. Government Printing Office.
- U.S. Bureau of the Census (2005). Monthly postcensal resident population, by single year of age, sex, race, and Hispanic origin, 2000-2005. URL: http://www.census.gov/popest/national/asrh/2003_nat_res.html.
- Vaupel J., V. Canudas-Romo (2002). Decomposing demographic change into direct vs. compositional components // Demographic Research. 7(1):1–14.
- (2003). Decomposing change in life expectancy: a bouquet of formulas in honor of Nathan Keyfitz's 90th birthday // Demography. 40(2): 201–216

ПРИЛОЖЕНИЕ 1. СВЯЗЬ МЕЖДУ НАШИМ ПОДХОДОМ И ПОДХОДОМ ПОЛЛАРДА

Как сказано выше, уравнение (2) может быть выведено из уравнения (36) Вопеля и Канудас-Ромо (2003:209). Они показали, что их формула эквивалентна уравнению (38) Полларда [Vaupel, Canudas-Romo 2003: 209]. Таким образом, и наше уравнение (2) тоже эквивалентно уравнению (38) Полларда, использованному в работе [Vaupel, Canudas-Romo 2003].

Применительно к данным по США, различия в оценках вклада причин смерти, выполненных нашим методом, а также методами Полларда и Арриаги, показаны в таблице П1 Приложения. Фактически между нашими оценками и оценками Полларда никакой разницы нет; самое большое расхождение составляет четыре сотых года. Если не считать болезни сердца, разница между оценками методом Арриаги и нашим также весьма незначительна. Для всего населения вклад болезней сердца, по нашей оценке, примерно на 0,1 года выше, чем в расчетах Арриаги. Таков же порядок различий для всего мужского населения, и немного ниже для женщин и всего белого населения. Для всего черного населения, черных мужчин и черных женщин наши оценки, соответственно, примерно на 6%, 6,9% и 5,5% выше, чем по формуле Арриаги (данные не отображены).

Таблица П1. Разница в оценках вклада разных причин смерти в изменения ожидаемой продолжительности жизни при рождении, выполненных предлагаемым методом и методами Полларда и Арриаги, США, 1970-2000 (наши оценки минус оценки Полларда и Арриаги соответственно, лет)

Причины смерти	Все население		Мужчины		Женщины		Белое население, оба пола		Черное население, оба пола	
	Ар-риага	Пол-лард	Ар-риага	Пол-лард	Ар-риага	Пол-лард	Ар-риага	Пол-лард	Ар-риага	Пол-лард
Болезни сердца	0,10	0,00	0,11	-0,01	0,07	0,00	0,09	0,00	0,13	0,02
Злокачественные новообразования	0,07	0,01	0,08	0,01	0,06	0,01	0,07	0,01	0,09	0,01
Цереброваскулярные заболевания	-0,03	0,00	-0,04	0,00	-0,02	0,00	-0,03	0,00	-0,05	0,00
Насильственные смерти	-0,03	-0,01	-0,03	-0,01	-0,02	-0,01	-0,03	-0,01	-0,02	0,00
Хронические болезни нижних дыхательных путей	-0,01	0,01	-0,03	0,01	0,00	0,00	0,00	0,01	-0,02	0,00
Диабет	0,00	0,00	-0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,02	0,00
Грипп и пневмония	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,01	0,00	0,01
Нефрит, нефротический синдром и нефроз	-0,01	-0,01	-0,02	-0,01	-0,01	0,00	0,00	0,00	-0,02	0,00
Сепсис	-0,01	0,00	-0,01	-0,01	-0,01	0,00	0,00	0,00	-0,02	0,00
Хронические заболевания печени и цирроз печени	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Гипертензия и гипертонические заболевания почек	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,01	0,00	0,00	0,00	-0,01	0,00
Другие причины	-0,10	-0,03	-0,07	-0,01	-0,10	-0,04	-0,09	-0,03	-0,07	0,00

Примечание: Примененная формула Арриаги выведена из уравнения в его работе [Arriaga 1989:125], где сводные таблицы смертности закрываются с помощью метода, описанного в приложении 2.

Примененный подход Полларда взят из его работы [Pollard 1982:229]. Источник: см. таб.1 и 3.

ПРИЛОЖЕНИЕ 2. ПРИМЕНЕНИЕ УРАВНЕНИЙ (2) И (3) ДЛЯ ДИСКРЕТНЫХ ВРЕМЕННЫХ ИНТЕРВАЛОВ

Для дискретных временных интервалов уравнение (2) можно записать в следующем виде [Beltrán-Sánchez, Preston 2007: Приложение 1]:

$$e^*(0) - e(0) \cong \sum_{i=1}^n \int_0^{\infty} (p_i^* - p_i) \left(\frac{p_{-i} + p_{-i}^*}{2} \right) da. \quad (\text{П1})$$

Чтобы привести уравнение (3) к виду для дискретного времени, вернемся к формуле (1). Прирост ожидаемой продолжительности жизни при рождении для дискретных временных интервалов при устранении причины смерти i вычисляется следующим образом:

$$D_i(0) = \int_0^{\infty} p_{-i}(a) da - \int_0^{\infty} p_i(a)p_{-i}(a) da,$$

и

$$D_i^*(0) = \int_0^{\infty} p_{-i}^*(a) da - \int_0^{\infty} p_i^*(a)p_{-i}^*(a) da.$$

Для простоты пусть $p_i(a) = p_i$ и $p_i^*(a) = p_i^*$. Тогда разница $D_i^* - D_i(0)$ вычисляется следующим образом:

$$\begin{aligned} D_i^*(0) - D_i(0) &= \int_0^{\infty} p_{-i}^* da - \int_0^{\infty} p_i^* p_{-i}^* da - \left(\int_0^{\infty} p_{-i} da - \int_0^{\infty} p_i p_{-i} da \right) \\ D_i^*(0) - D_i(0) &= \int_0^{\infty} (p_{-i}^* - p_{-i}) da - \left(\int_0^{\infty} p_i^* p_{-i}^* da - \int_0^{\infty} p_i p_{-i} da \right) \end{aligned} \quad (\text{П2})$$

Выражение в скобках из уравнения (П2) может быть записано как:

$$\begin{aligned} &\int_0^{\infty} p_i^* p_{-i}^* da - \int_0^{\infty} p_i p_{-i} da \\ &= \int_0^{\infty} (p_i^* - p_i) \left(\frac{p_{-i} + p_{-i}^*}{2} \right) da + \int_0^{\infty} (p_{-i}^* - p_{-i}) \left(\frac{p_i + p_i^*}{2} \right) da. \end{aligned}$$

Тогда,

$$\begin{aligned} &D_i^*(0) - D_i(0) \\ &= \int_0^{\infty} (p_{-i}^* - p_{-i}) da - \int_0^{\infty} (p_i^* - p_i) \left(\frac{p_{-i} + p_{-i}^*}{2} \right) da - \int_0^{\infty} (p_{-i}^* - p_{-i}) \left(\frac{p_i + p_i^*}{2} \right) da \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 &= \int_0^{\infty} (p_{-i}^* - p_i) \left(1 - \frac{p_i + p_i^*}{2}\right) da - \int_0^{\infty} (p_i^* - p_i) \left(\frac{p_{-i} + p_{-i}^*}{2}\right) da \\
 &= \int_0^{\infty} (p_{-i}^* - p_i) \left(\frac{q_i + q_i^*}{2}\right) da - \int_0^{\infty} (p_i^* - p_i) da. \quad (\text{ПЗ})
 \end{aligned}$$

Таким образом, для дискретных временных интервалов уравнение (3) может быть рассчитано с помощью уравнения (ПЗ).

ПРИЛОЖЕНИЕ 3. ПРИМЕНЕНИЕ УРАВНЕНИЙ (2) И (3) ДЛЯ ДИСКРЕТНЫХ ВОЗРАСТНЫХ ИНТЕРВАЛОВ

Как показано в приложении 2, для дискретных временных интервалов уравнения (2) и (3) представлены следующим образом:

$$e^*(0) - e(0) \cong \sum_{i=1}^n \int_0^{\infty} (p_i^* - p_i) \left(\frac{p_{-i} + p_{-i}^*}{2}\right) da$$

и

$$D_i^*(0) - D_i(0) = \int_0^{\infty} (p_{-i}^* - p_{-i}) \left(\frac{q_i + q_i^*}{2}\right) da - \int_0^{\infty} (p_i^* - p_i) \left(\frac{p_{-i} + p_{-i}^*}{2}\right) da$$

где $q_i = 1 - p_i$ и $q_i^* = 1 - p_i^*$.

Вышеприведенные формулы для дискретных возрастных интервалов эквивалентны выражениям:

$$e^*(0) - e(0) = \sum_{i=1}^n \sum_{x=0,5}^{\omega} ({}_nL_{x,i}^* - {}_nL_{x,i}) \left(\frac{{}_nL_{x,-i}^* + {}_nL_{x,-i}}{2_n}\right)$$

и

$$\begin{aligned}
 D_i^*(0) - D_i(0) &= \sum_{x=0,5}^{\omega} ({}_nL_{x,-i}^* - {}_nL_{x,-i}) \left(1 - \frac{{}_nL_{x,i} + {}_nL_{x,i}^*}{2_n}\right) \\
 &\quad - \sum_{x=0,5}^{\omega} ({}_nL_{x,i}^* - {}_nL_{x,i}) \left(\frac{{}_nL_{x,-i} + {}_nL_{x,-i}^*}{2_n}\right).
 \end{aligned}$$

при корне таблиц смертности, равном 1 ($l_0=1$), где ${}_nL_{x,i}$, ${}_nL_{x,-i}$, ${}_nL_{x,i}^*$, ${}_nL_{x,-i}^*$ означают число человеко-лет, прожитых в возрасте от x до $x+n$ в моменты 1 и 2 в таблицах смертности для причин смерти i и $-i$ соответственно.

Для того, чтобы вычислить ${}_nL_{x,i}$, допустим, что сила убывания функции для причины i пропорциональна силе убывания функции для всех остальных причин вместе взятых на

возрастном интервале от x до $x+n$ [Preston et al. 2001: 82]. Вычисление ${}_nL_{x,-i}$ также требует расчета значения ${}_nA_{x,i}$, которое представляет среднее число человеко-лет, прожитых в возрастном интервале от x до $x+n$ умершими от причины i в данном интервале. Эти значения получены сглаживанием с помощью уравнения 4.8 для возрастов 0, 1, 5 и 95 лет и уравнения 4.6 для возрастов от 10 до 90 лет из работы [Preston et al. 2001:82-84].

Вычислив ${}_nL_{x,i}$, рассчитываем затем число прожитых человеко-лет в таблицах смертности при устранении каждой причины смерти:

$${}_nL_{x,-i} = \left(\frac{{}_nL_x}{{}_nL_{x,i}} \right) \cdot n, \quad (\text{П4})$$

где ${}_nL_x$ - число человеко-лет, прожитых в возрасте от x до $x+n$ в исходной таблице смертности от всех причин смерти на каждом временном интервале. Исходные таблицы смертности для 1970 и 2000 гг. строятся по методологии [Preston et al. 2001: гл.3], включая применение сглаживания для вычисления ${}_nA_{x,i}$ как было описано выше.

Уравнение (П4) сохраняет мультипликативность, в силу чего произведение вероятностей дожития до определенного возраста во взаимосвязанных таблице единственного выбытия по причине i , и таблице смертности при условии устранения причины i равно вероятности дожития до данного возраста, вычисленной для всех причин смерти.

Мы также хотели сохранить мультипликативное свойство когда объединяются взаимосвязанные таблицы единственного выбытия для каждой причины смерти. Нам удалось этого добиться с помощью формулы, по которой вычисляется число прожитых человеко-лет для остаточной категории, включающей все оставшиеся причины смерти, не рассмотренные по отдельности. В частности, число человеко-лет для оставшихся причин смерти (оставшаяся причина k) вычисляется следующим образом⁷:

$${}_nL_{x,k} = \left(\frac{{}_nL_x}{\prod_{m=1}^{k-1} {}_nL_{x,m}} \right) \cdot n^{(k-1)} \text{ для } t = 1, 2. \quad (\text{П5})$$

Для верхнего открытого интервала, который в данном исследовании начинается со 100 лет, предполагается что уровень смертности остается неизменным, а также нет никаких человеко-лет, проживаемых в возрасте старше 110 лет. В данном случае, число человеко-лет для исходной таблицы и связанной с нею таблицы единственного выбытия вычисляется следующим образом:

⁷ Существует два варианта вычисления числа прожитых человеко-лет (ЧЧЛ) для сводных таблиц и для таблицы смертности при условии устранения причины смерти. С одной стороны, мы можем моделировать каждую причину смерти (включая оставшиеся) как связанную таблицу и вычислить ЧЧЛ для таблицы смертности при условии устранения причины смерти как отношение, используя уравнение (П4). С другой стороны, мы можем моделировать первые $n-1$ причин смерти как связанную таблицу и вычислить ЧЧЛ для оставшихся причин смерти по уравнению (П4), а затем вычислить ЧЧЛ для таблицы смертности при условии устранения причины смерти по уравнению (П5). В полученных результатах будет небольшая разница, но мы предпочитаем использовать второй вариант, т.к. он позволяет дать более точные оценки условий взаимодействия.

$${}_+L_{100} = l_{100} \cdot \int_{100}^{110} e^{-M(a-100)} da + l_{100} \cdot \left(-\frac{1}{M} (e^{-10M} - 1) \right) = l_{100} \cdot \frac{1 - e^{-10M}}{M},$$

и

$${}_+L_{100}^i = L_{100}^i \cdot \frac{1 - e^{-10M^i}}{M^i},$$

соответственно, где M и M^i – коэффициенты смертности в возрастах старше 100 лет от всех причин смерти и от причины i .

AN INTEGRATED APPROACH TO CAUSE-OF-DEATH ANALYSIS: CAUSE-DELETED LIFE TABLES AND DECOMPOSITIONS OF LIFE EXPECTANCY

HIRAM BELTRAN-SANCHEZ, SAMUEL PRESTON, VLADIMIR CANUDAS-ROMO

This article integrates two methods that analyze the implications of various causes of death for life expectancy. One of the methods attributes changes in life expectancy to various causes of death; the other method examines the effect of removing deaths from a particular cause on life expectancy. This integration is accomplished by new formulas that make clearer the interactions among causes of death in determining life expectancy. We apply our approach to changes in life expectancy in the United States between 1970 and 2000. We demonstrate, and explain analytically, the paradox that cancer is responsible for more years of life lost in 2000 than in 1970 despite the fact that declines in cancer mortality contributed to advances in life expectancy between 1970 and 2000.

Key words: life tables, decomposition of life expectancy, causes of death, cause-deleted life tables, United States.

HIRAM BELTRAN-SANCHEZ, (beltrans@ucla.edu), UCLA FIELDING SCHOOL OF PUBLIC HEALTH, USA.

SAMUEL PRESTON, UNIVERSITY OF PENNSYLVANIA, USA.

VLADIMIR CANUDAS-ROMO, AUSTRALIAN NATIONAL UNIVERSITY, AUSTRALIA.

REPRINTED WITH THE PERMISSION OF THE DEMOGRAPHIC RESEARCH FROM: BELTRAN-SANCHEZ H., S.H. PRESTON, V. CANUDAS-ROMO (2008). AN INTEGRATED APPROACH TO CAUSE-OF-DEATH ANALYSIS: CAUSE-DELETED LIFE TABLES AND DECOMPOSITIONS OF LIFE EXPECTANCY // DEMOGRAPHIC RESEARCH. 19 (35): 1323-1350.
DOI: [HTTPS://DX.DOI.ORG/10.4054/DEMRES.2008.19.35](https://dx.doi.org/10.4054/DEMRES.2008.19.35)

REFERENCES

- Andreev E.M. (1982). Metod komponent v analize prodolzhitel'nosti zhizni [Method of components in the analysis of life expectancy] // Vestnik statistiki [Bulletin of Statistics]. 9: 42-47.
- Andreev E, V.M. Shkolnikov, A.Z. Begun (2002). Algorithm for decomposition of differences between aggregate demographic measures and its application to life expectancies, healthy life expectancies, parity progression ratios and total fertility rates // Demographic Research. 7(14):499R.
- Arias E. (2002). United States Life Tables, 2000. Hyattsville, MD: National Center for Health Statistics.
- Arriaga E. (1982). A note on the use of temporary life expectancies for analyzing changes and differentials of mortality / Mortality in South and East Asia: A Review of Changing Trends and Patterns, Manila 1980, WHO/ESCAP. Geneva: World Health Organization: 559-562.
- (1984). Measuring and explaining the change in life expectancies // Demography. 21(1):83-96.
- (1989). Changing trends in mortality decline during the last decade / L. Ruzicka, W. Guillaume, P. Kane, eds. Differential Mortality: Methodological Issues and Biosocial Factors. Oxford, England: Clarendon, Press. International Studies in Demography: 105-129..

- Beltrán-Sánchez H., S.H. Preston (2007). A new method for attributing changes in life expectancy to various causes of death, with application to the United States // PSC Working Paper Series PSC 07-01. URL: http://repository.upenn.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1004&context=psc_working_papers.
- Brownlee J. (1919). Notes on the biology of a life-table // *Journal of Royal Statistical Society*. 82(1):34–77.
- Centers for Disease Control (2001). Comparability across ICD revisions for selected causes. URL: <http://www.cdc.gov/nchs/data/statab/comp2.pdf>.
- Centers for Disease Control (2005). 10 leading causes of death, United States 2000, all races, both sexes. URL: <http://webappa.cdc.gov/sasweb/ncipc/leadcaus10.html>.
- Chiang L. (1968). *Introduction to Stochastic Processes in Biostatistics*. New York: John Wiley and Sons.
- Cutler D. (2004). *Your Money or Your Life*. Oxford, England: Oxford University Press.
- Ergin A., P. Muntner, R. Sherwin, J. He (2004). Secular trends in cardiovascular disease mortality, incidence, and case fatality rates in adults in the United States // *American Journal of Medicine*, 117:219–227.
- Fisher A., E. Vigfusson, C. Dickson (1922). *An Elementary Treatise on Frequency Curves and Their Application in the Analysis of Death Curves and Life Tables*. New York: The Macmillan Co.
- Ford E.S., U. Ajani, J. Croft, J. Critchley, D. Labarthe, T. Kottke, W.Gile, S. Capewell (2007). Explaining the decrease in U. S. deaths from coronary disease, 1980-2000 // *New England Journal of Medicine*. 356(23):2388–2398.
- Greville T. (1948). Mortality tables analyzed by cause of death // *The Record*. 37(76):283– 294.
- Inter-university Consortium for Political and Social Research (2004). *Multiple Cause of Death, 1968-1973*. Ann Arbor, Mich.: Inter-university Consortium for Political and Social Research [distributor]. URL:<http://webapp.icpsr.umich.edu/cocoon/ICPSRSTUDY/03905.xml>.
- (2007). *Multiple Cause of Death Public Use Files, 2000-2002*. Ann Arbor, Mich.: Inter-university Consortium for Political and Social Research [distributor]. URL: <http://webapp.icpsr.umich.edu/cocoon/ICPSR-STUDY/04640.xml>.
- Jordan C. (1952). *Life Contingencies*. Chicago, Ill.: Society of Actuaries.
- National Center for Health Statistics (1974). *Vital Statistics of the United States, 1970: Life Tables*. Vol. 2, Sec.5. Washington, DC: U.S. Government Printing Office.
- Pearl R. (1922). *The Biology of Death; Being a Series of Lectures Delivered at the Lowell Institute in Boston in December 1920*. Philadelphia; London: J.B. Lippincott Company.
- Pollard J. (1982). The expectation of life and its relationship to mortality // *Journal of Institute of Actuaries*. 109 (Part II, No 442):225–240.
- (1988). On the decomposition of changes in expectation of life and differentials in life expectancy // *Demography*. 25(2):265–276.
- Pressat R. (1985). Contribution des écarts de mortalité par âge à la différence des vies moyennes // *Population*. 4-5:765–770.
- Preston S., I. Elo, A. Foster, H. Fu. (1998). Reconstructing the size of the African American population by age and sex, 1930-1990 // *Demography*. 35(1):1–21.

- Preston S., P. Heuveline, M. Guillot (2001). *Demography. Measuring and Modeling Population Processes*. Malden, Massachusetts: Blackwell Publishers Inc., 2002 edition.
- Preston S., N. Keyfitz, R. Schoen (1972). *Causes of Death: Life Tables for National Populations*. New York and London: Seminar Press.
- Siegel J. (1974). Estimates of coverage of population by sex, race, and age in 1970 census // *Demography*. 11(1):1–23.
- Siegel J., J. Passel (1976). New estimates of number of centenarians in United States // *Journal of the American Statistical Association*. 71(355):559–566.
- Spiegelman, M. (1968). *Introduction to Demography*. Cambridge, Mass.: Harvard University Press.
- United States (1972). *1970 census of population and housing: General Population Characteristics*. Washington, DC.: U.S. Dept. of Commerce, Social and Economic Statistics Administration, Bureau of the Census.
- United States Department of Health, Education, and Welfare (1968). *United States Life Tables by Causes of Death: 1959-1961*. (Life Tables: 1959-61, Volume 1, No. 6). Washington, D.C.: U.S. Government Printing Office.
- U.S. Bureau of the Census (2005). *Monthly postcensal resident population, by single year of age, sex, race, and Hispanic origin, 2000-2005*. URL: http://www.census.gov/popest/national/asrh/2003_nat_res.html.
- Vaupel J., V. Canudas-Romo (2002). Decomposing demographic change into direct vs. compositional components // *Demographic Research*. 7(1):1–14.
- (2003). Decomposing change in life expectancy: a bouquet of formulas in honor of Nathan Keyfitz's 90th birthday // *Demography*. 40(2): 201– 216

ДЕМОГРАФИЧЕСКИЙ ДАЙДЖЕСТ

Илья Кашницкий, Софья Ахманаева, Анна Бежанишвили,
Никита Ганжа, Юлия Лонщикова, Вадим Хрюков

- Zhang, J. *The Evolution of China's One-Child Policy and Its Effects on Family Outcomes*
- Tropf, F. C., & Mandemakers, J. J. *Is the Association Between Education and Fertility Postponement Causal? The Role of Family Background Factors.*
- Bongaarts, J., Mensch, B. S., & Blanc, A. K. *Trends in the age at reproductive transitions in the developing world: The role of education*
- Wright, D. M., Rosato, M., & O'Reilly, D. *Influence of Heterogamy by Religion on Risk of Marital Dissolution: A Cohort Study of 20,000 Couples*
- Reher, D., & Requena, M. *Elderly women living alone in Spain: the importance of having children*
- Garcia-Roman, J., Flood, S., & Genadek, K. *Parents' time with a partner in a cross-national context: A comparison of the United States, Spain, and France*
- Wahrendorf, M., Akinwale, B., Landy, R., Matthews, K., & Blane, D. *Who in Europe Works beyond the State Pension Age and under which Conditions? Results from SHARE*
- Faggian, A., Rajbhandari, I., & Dotzel, K. R. *The interregional migration of human capital and its regional consequences: a review*
- Xu, X., Li, Y., Liu, X., & Gan, W. *Does religion matter to corruption? Evidence from China*

THE EVOLUTION OF CHINA'S ONE-CHILD POLICY AND ITS EFFECTS ON FAMILY OUTCOMES

[Zhang, J. (2017). *The Evolution of China's One-Child Policy and Its Effects on Family Outcomes.* *Journal of Economic Perspectives*, 31(1), 141-160. <https://doi.org/10.1257/jep.31.1.141>]

Еще в 1960 году коэффициент суммарной рождаемости в Китае был равен 5,7. К 2015 году этот показатель упал до 1,6 – ниже уровня таких стран как Франция или США. Существенное снижение, не правда ли? Многие исследователи связывают демографические изменения в КНР с законом 1979 года, введшим ограничения на число детей, которое могла иметь одна семья: не более одного ребенка. Но только ли закон 1979 года оказал влияние на снижение уровня рождаемости, и какие еще последствия имели место после вступления в силу данного закона? На этот вопрос пытался найти ответы Чжан Цзюньсен в своей статье "Эволюция политики "Одна семья - один ребенок" в Китае и ее влияние на семьи".

Илья Савельевич Кашницкий (ilya.kashnitsky@gmail.com), НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ «ВЫСШАЯ ШКОЛА ЭКОНОМИКИ», РОССИЯ; PHD КАНДИДАТ УНИВЕРСИТЕТА ГРОНИНГЕНА (RUG) И НИДЕРЛАНДСКОГО МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО ДЕМОГРАФИЧЕСКОГО ИНСТИТУТА (NIDI).

Софья Ахманаева, Анна Бежанишвили, Никита Ганжа, Юлия Лонщикова, Вадим Хрюков, НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ «ВЫСШАЯ ШКОЛА ЭКОНОМИКИ», РОССИЯ.

ОБЗОР ПОСТУПИЛ В РЕДАКЦИЮ В ФЕВРАЛЕ 2018 Г.

Проблема "перенаселенности" все чаще и чаще стала волновать умы руководства Китайской народной республики, начиная с середины XX века. В 1955-1957 гг. председатель КНР Мао Цзэдун всерьез склонился к принятию ряда шагов по сдерживанию уровня рождаемости. В 1958 г. его взгляды ненадолго претерпели радикальное изменение, когда рождаемость в стране резко упала в результате голода, вызванного последствиями Большого Скачка. Лидер КНР официально заявлял о преимуществах многочисленной нации, проводил курс на поддержку роста населения. Однако этот период продолжался недолго. Рождаемость в течение считанных лет отскочила к прежним высоким значениям, и уже в начале 1970-х гг. Мао вновь задумался о стимулировании снижения рождаемости. Так, в 1971 г. руководство Китая открыто выступило с пропагандистским лозунгом: "Один ребенок – мало, два – достаточно, три – много". Началась политика по замедлению прироста населения. Более того, с приходом к власти Дэн Сяопина, убежденного в необходимости скорейшего решения демографической проблемы, в 1979 году был принят строгий закон: "Одна семья - один ребенок". Закон, который предусматривал систему штрафов за превышение установленной квоты (по данным журнала *The Economist* с начала 1980 года китайские власти собрали 315 миллиардов долларов штрафов за превышение квоты). Данный закон был отменен полностью лишь в 2015 году, когда руководство Китая осознало угрозу стремительного старения населения и сокращения доли рабочей силы.

Итак, к 2015 году коэффициент рождаемости в КНР опустился до 1,6. А как же обстояли дела в странах со схожим с Китаем уровнем рождаемости в 1960 году? Автор статьи сравнивает динамику коэффициента суммарной рождаемости в городской и сельской местности КНР и в 4 странах со схожими траекториями демографического перехода (Рис. 1). Разделение на город и село необходимо, поскольку реализация инициатив по сдерживанию роста рождаемости имела разный эффект в городах и деревнях. На городское население было легче влиять. Например, распространенным наказанием за превышение квоты на детей была практика увольнений с государственных предприятий. В деревнях же в основе успеха любого хозяйства лежала физическая сила, число "рук". Чем больше людей работают, тем лучше. Если в семье появлялась девочка, то это был серьезный удар, и будущее семьи оказывалось под угрозой. Так многие семьи в деревнях очень неохотно следовали букве закона.

Из рисунка 1 следует любопытный вывод: в странах с гораздо более мягкой сдерживающей рост населения политикой: Южной Корее, Таиланде, Индии и Мексике уровень рождаемости к 2010 году приблизился к тому, что был в Китае. Это наблюдение наталкивает на мысль о том, что вовсе не жесткая сдерживающая политика лежит в основе снижения прироста населения. Но что же тогда? Чжан Цзюньсен фокусирует внимание на роли экономического развития. Из рисунка 2 можно заключить, что по мере роста уровня ВВП на душу населения в развивающихся странах снижался и коэффициент рождаемости. Рисунки 1 и 2 подводят к выводу, которого придерживаются многие ученые: в Китае роль законодательных ограничений на снижение уровня рождаемости существенно переоценена.

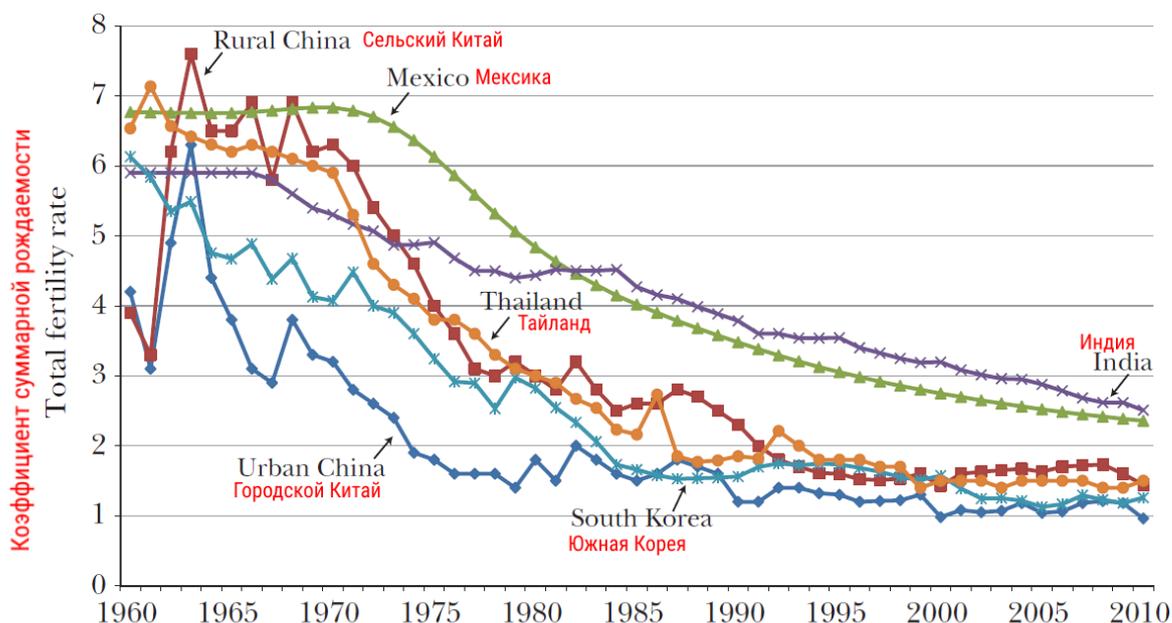


Рисунок 1. Коэффициент суммарной рождаемости в Китае, городское и сельское население, и в 4 выбранных для сравнения странах, 1960-2010

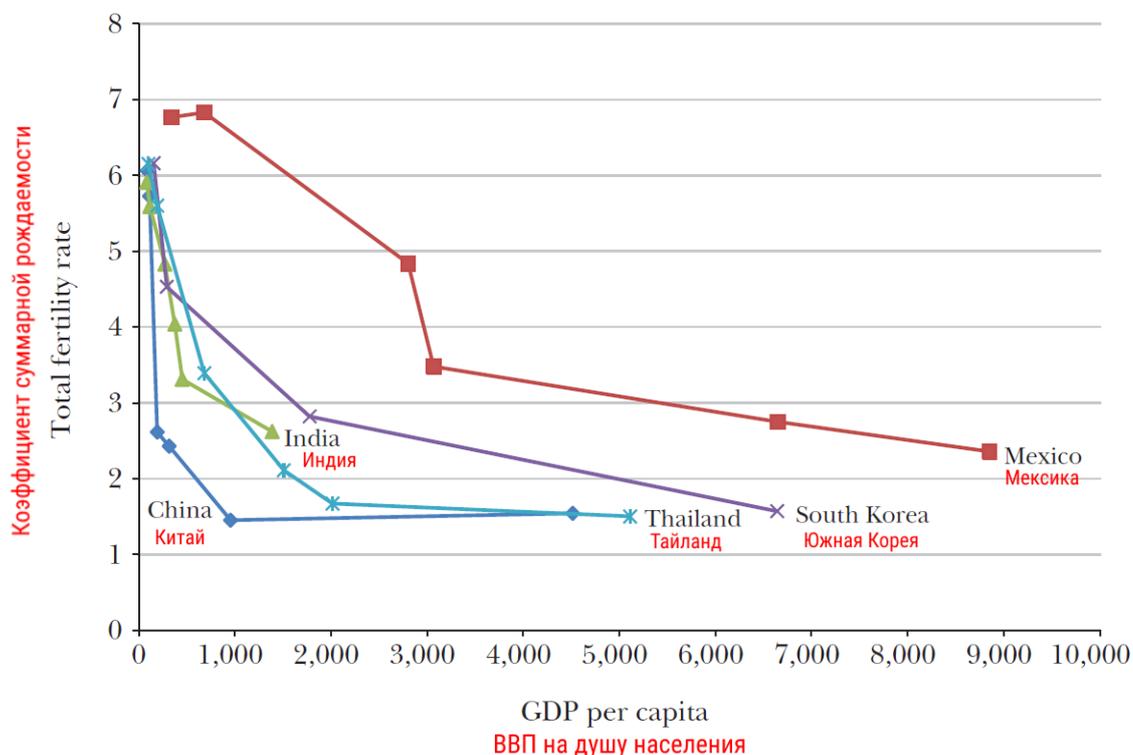


Рисунок 2. Временная динамика соотношения коэффициента суммарной рождаемости и ВВП на душу населения в Китае, городское и сельское население, и в 4 выбранных для сравнения странах, 1960-2010, с шагом в 10 лет

Оценивая последствия неукоснительного исполнения политики "Одна семья – один ребенок", автор приходит к выводу, что этот закон привел к повышению числа разводов, резко увеличил занятость мужского населения, ускорил урбанизацию и оказал (пусть и скромное) позитивное влияние на уровень образованности населения. В целом же, по

мнению исследователя, закон, действительно, оказал влияние на уровень рождаемости в стране, но лишь в краткосрочной перспективе. В долгосрочной же перспективе наряду с другими развивающимися странами рождаемость в КНР падала в первую очередь за счет экономического развития и демографической модернизации. В то же время принятие закона имело важное социально-экономическое значение, так как оказало влияние не только на рождаемость, но также и на структуру занятости, уровень образования, а также распределение населения между городом и деревней.

IS THE ASSOCIATION BETWEEN EDUCATION AND FERTILITY POSTPONEMENT CAUSAL? THE ROLE OF FAMILY BACKGROUND FACTORS

[Tropf, F. C., & Mandemakers, J. J. (2017). Is the Association Between Education and Fertility Postponement Causal? The Role of Family Background Factors. Demography, 54(1), 71-91. <https://doi.org/10.1007/s13524-016-0531-5>]

Ряд исследователей из США и Европы утверждают, что существует взаимосвязь между увеличением среднего возраста матери при рождении первого ребенка и получением более высокого уровня образования. Однако, другие ученые ставят под сомнение эту идею, предполагая, что существуют иные характеристики (социальные и / или генетические), влияющие на связь между достижениями в сфере образования и сроками рождения первого ребенка у женщин.

Авторы статьи Феликс К. Тропф и Йорнт Дж. Мандмейкерс пытаются ответить на три ключевых вопроса:

- Действительно ли образование имеет причинное воздействие на возраст при первом рождении?
- В какой степени отсрочка рождения первого ребенка во второй половине двадцатого века объясняется одновременным расширением образования?
- В какой степени социальный семейный фон и / или генетические факторы отвечают за наблюдаемые отношения между образованием и возрастом при первом рождении?

В качестве базы данных для анализа авторами статьи был использован реестр близнецов Великобритании. На момент написания статьи он содержал информацию примерно о 12000 человек. Авторам пришлось ограничить выборку: были удалены мужчины (так как о них информации было менее 15%, что не позволило бы сделать сопоставимый анализ) и женщины моложе 40 лет при последнем наблюдении (так как это помогло избежать чрезмерного представления молодых матерей). Кроме того, было использовано два дополнительных источника Национальной статистической службы (НСС) Великобритании: информация об образовании бралась из общих обследований домашних хозяйств за период с 2000 по 2006 г., а для описания возраста матери при рождении первого ребенка были взяты оценки из НСС Великобритании.

Выполненное авторами исследование ставит под сомнение распространенный подход к объяснению различий и тенденций в определении сроков рождения детей

различиями в уровне образования. Невелико также значение генетического наследования. Наибольшее влияние на возраст женщины при рождении первенца и его изменения оказывает социальный семейный бэкграунд.

TRENDS IN THE AGE AT REPRODUCTIVE TRANSITIONS IN THE DEVELOPING WORLD: THE ROLE OF EDUCATION

[Bongaarts, J., Mensch, B. S., & Blanc, A. K. (2017). Trends in the age at reproductive transitions in the developing world: The role of education. *Population Studies*, 0(0), 1-16. <https://doi.org/10.1080/00324728.2017.1291986>]

Джон Бонгаартс, Барбара С. Мэнч и Эн К. Бланк, изучили взаимосвязь между продолжительностью школьного образования девочек и средним возрастом наступления "основных репродуктивных событий" - первого сексуального опыта, первого вступления в брак и первых родов. Авторы использовали данные 43 развивающихся стран Азии, Северной Африки и Африки южнее Сахары, Латинской Америки и Карибских островов, начиная с 1986 г. Главной задачей исследования было понять, в какой степени динамика среднего возраста наступления демографических событий зависит от сдвигов с образовательной структуре женского населения, а в какой степени - от изменений норм поведения.

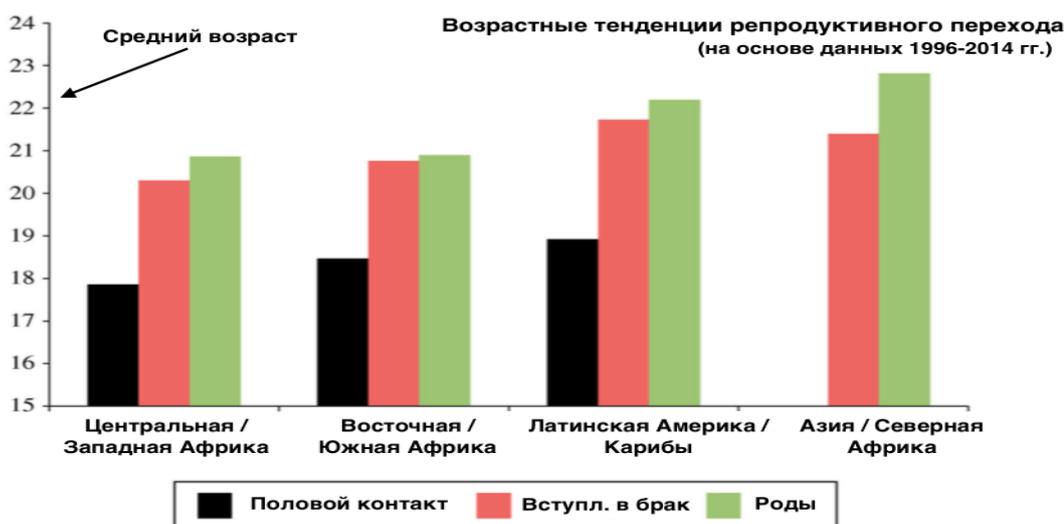


Рисунок 3. Средний возраст наступления основных репродуктивных событий в изучаемых макрорегионах

Наименьший средний возраст всех трех репродуктивных событий наблюдается в Центральной и Западной Африке (Рис. 3). Данные о первых половых контактах для Азии и Северной Африки отсутствуют, поскольку в некоторых странах данных регионов эти сведения не включались в опросы.

Так же были измерены временные промежутки между наступлением репродуктивных событий в различных их сочетаниях:

- между первым половым актом и первыми родами,

- первым половым актом и первым браком,
- первыми родами и первым браком.

Первый показатель составил 2,5 года для Африки южнее Сахары и Латинской Америки, что говорит о распространенности добрачных половых отношений. Для Восточной и Южной Африки, Азии и Северной Африки цифра варьируется от 0,1 до 1,4 года соответственно. Авторы отмечают, что эти усредненные значения не отражают ситуацию на индивидуальном уровне, поскольку некоторые женщины, имеющие сексуальные отношения, не выходят замуж, в то время как другие, будучи замужем, никогда не имели детей.

Примечательно, что во всех странах, за исключением одной, возраст первого вступления в брак был выше возраста первого полового контакта или равнялся ему (Рис. 4).

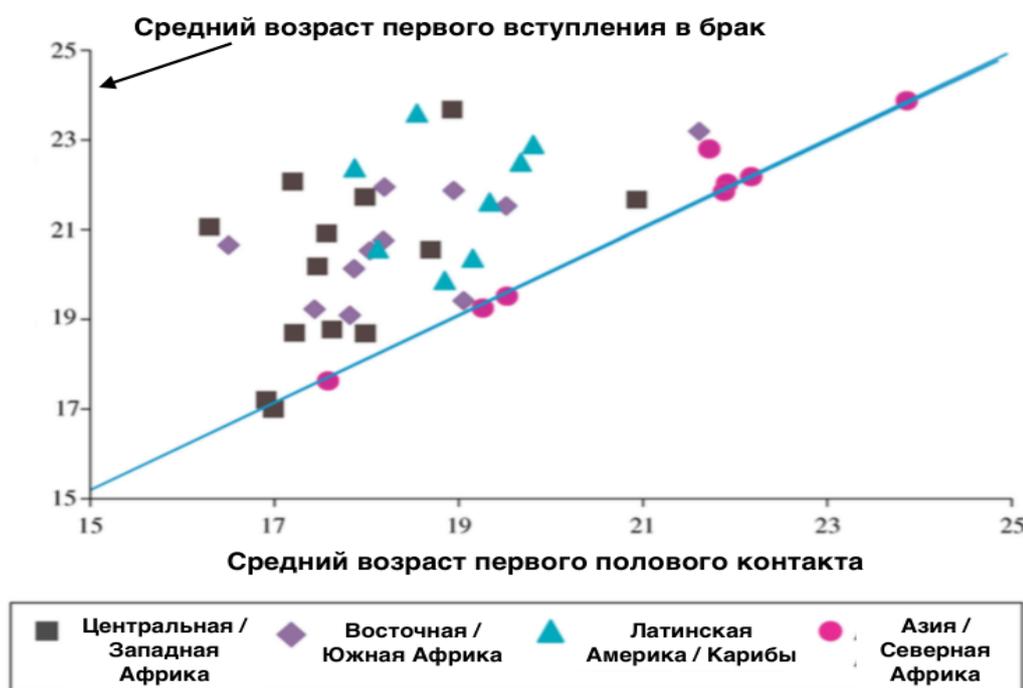


Рисунок 4. Соотношение возраста первого полового контакта и вступления в первый брак

Средний возраст первых родов в большинстве случаев превышает возраст первого вступления в брак, хотя есть и исключения, которые характерны для стран, где распространено добрачное деторождение (Рис. 5).

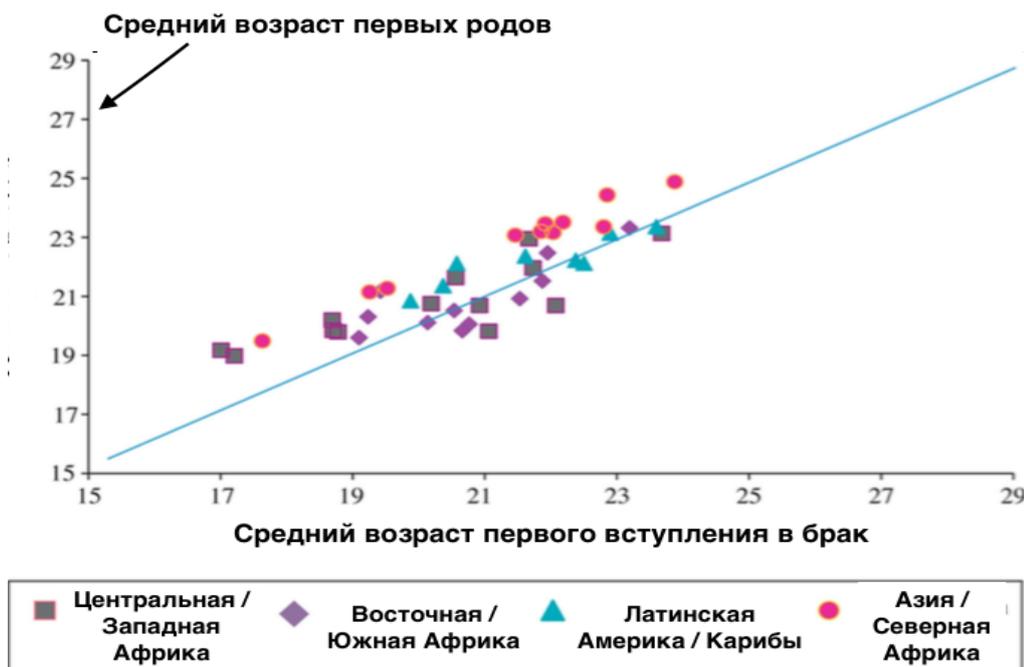


Рисунок 5. Соотношение среднего возраста вступления в первый брак и рождения первого ребенка

Во всех исследуемых регионах наблюдались значительные позитивные изменения в распространении образования среди женщин на момент их первых родов. К 2010 г. во всех регионах, кроме Центральной и Западной Африки, где 39% женщин все еще оставались без школьного образования, более 4 женщин из 5 получили образование. В Северной Африке, Латинской Америке и Карибских островах почти 2/3 женщин получили среднее образование, для сравнения в 1990-х - менее половины.

Как и следовало ожидать, повышение уровня образования прямо пропорционально повышению среднего возраста наступления всех трех репродуктивных событий. Также выяснилось, что наличие среднего образования играет ключевую роль, т.к. различие в средневозрастных показателях между женщинами, получившими среднее образование и окончившими лишь начальную ступень, гораздо выше, чем между получившими начальное образование и не получившими никакого.

Любопытно, что позитивные тенденции для всех уровней образования вместе были сильнее, чем для какого-либо уровня в отдельности, поскольку средний уровень образования в целом повышается и больший вес обретают более образованные группы населения.

Также авторы исследования обратили внимание на наличие двух различных компонентов общего возрастного тренда:

- Первый – "композиционный эффект" – относится к повышению качества образования, благодаря которому растет численность более образованных и уменьшается численность менее образованных группы, а также возрастает средний темп увеличения возраста наступления того или иного репродуктивного события.

- Второй - "уровневый эффект" - относится к средним показателям для определенного уровня образования, который варьируется в зависимости от региона и имеет восходящий характер в Африке южнее Сахары, Азии и Северной Африке, и нисходящий - в Латинской Америке и на Карибских островах.

Чтобы количественно оценить роль этих двух факторов, ученые применили метод декомпозиции (Рис. 6). В целом относительно всех трех событий композиционный эффект оказался сильнее и позитивнее "уровневого", чье направление и показатели существенно менялись в зависимости от региона и типа события.

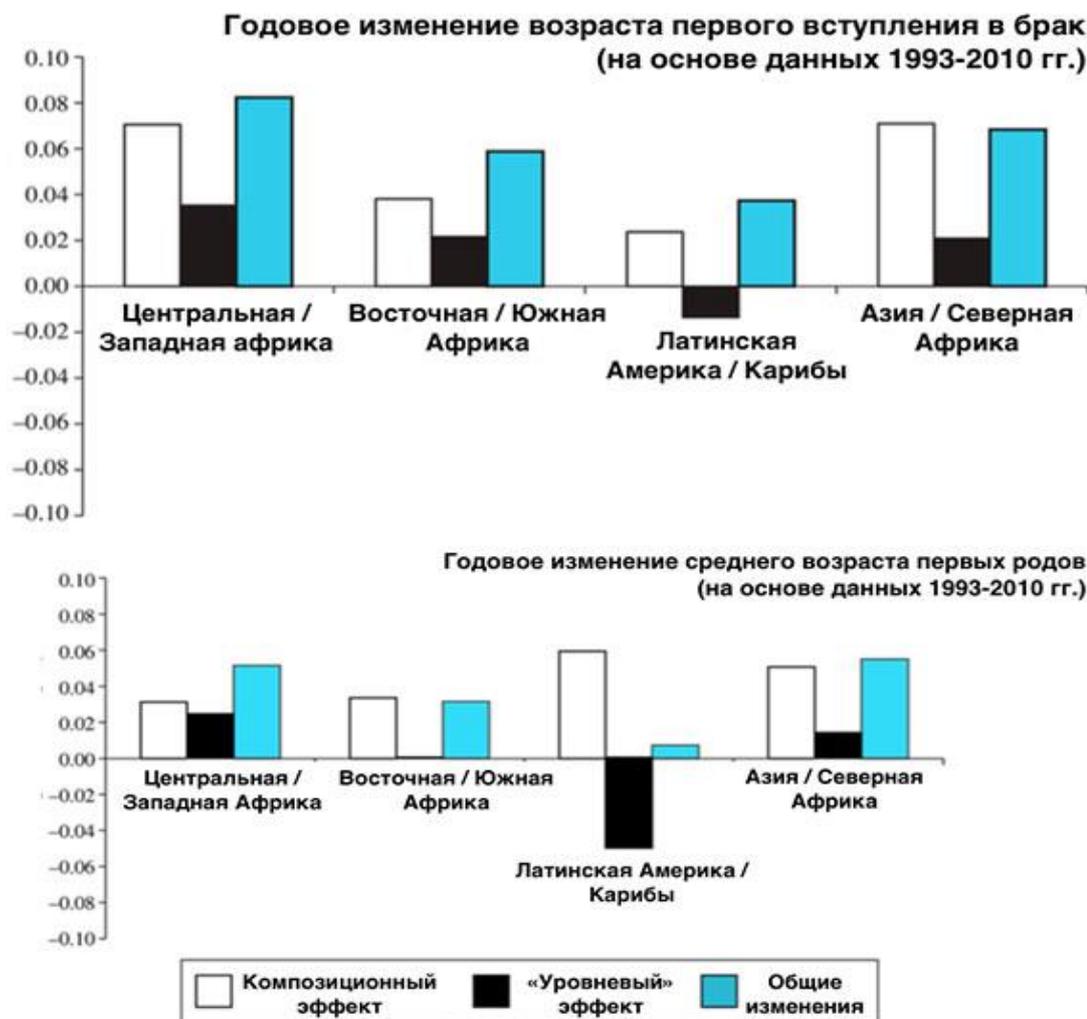


Рисунок 6. Декомпозиция среднегодовых изменений среднего возраста наступления репродуктивных событий на структурную и трендовую компоненты: А) - возраста вступления в первый брак; Б) возраста первых родов

Авторы отмечают, что единого определяющего фактора возрастной динамики найдено не было - в зависимости от региона им является либо распределение женского населения по уровням образования, либо репродуктивное поведение, установившееся определенной в группе. Кроме того, необходимо учитывать прочие политические, экономические и культурные факторы, влияющие на установки репродуктивного поведения.

INFLUENCE OF HETEROGAMY BY RELIGION ON RISK OF MARITAL DISSOLUTION: A COHORT STUDY OF 20,000 COUPLES

[Wright, D. M., Rosato, M., & O'Reilly, D. (2017). *Influence of Heterogamy by Religion on Risk of Marital Dissolution: A Cohort Study of 20,000 Couples*. *European Journal of Population*, 33(1), 87-107. <https://doi.org/10.1007/s10680-016-9398-9>]

Дэвид М. Райт, Майкл Розато и Дермот О'Рейли изучили, как принадлежность к различным религиозным конфессиям влияет на риск расторжения брака. Ученые вводят понятие "гетерогенного эффекта", который заключается в увеличении риска распада брака в зависимости от силы культурных, социально-экономических, образовательных и особенно профессиональных различий внутри пары.

За основу были взяты данные североирландских панельных обследований, также использовались данные североирландских переписей населения 2001 и 2011 гг. В итоговой модели была использована информация о 19791 супружеской паре с возрастом супругов от 16 до 74 лет в 2001 г., для которых была указана религиозная принадлежность обоих партнеров.

Влияние различия в ценностных установках и внешнего давления на расторжение религиозно-гетерогенных браков изучается нечасто, именно поэтому исследование было проведено на основе данных из Северной Ирландии, где эта проблема актуальна, поскольку существует глубокий разрыв между протестантами и католиками.

Авторы задают два главных вопроса:

- Повышает ли религиозная гетерогамия риск распада брака в Северной Ирландии?
- Возрастает ли риск распада протестантско-католических браков пропорционально уровню сегрегации населения по религиозному принципу?

Несколько статистических моделей описывают весьма сложные взаимосвязи религиозного фактора с социально-экономическими, возрастными и образовательными особенностями.

Как и ожидалось, католико-протестантские браки были подвержены более высокому риску распада, чем гомогенные браки. Похожие результаты ранее были получены в Нидерландах. Любопытно, что профессиональные различия оказывают более значимый эффект, нежели у смешанных по этнолингвистическому признаку шведско-финских пар в Финляндии. Независимо от исторической давности межгруппового конфликта (например, война за независимость Северной Ирландии во второй половине XX в.), он оказывает устойчивое негативное влияние на развитие брака, выходя за рамки исключительно этнических различий. Однако доля таких более подверженных риску католико-протестантских браков относительно браков гомогенных не слишком велика.

Авторам не удалось найти подтверждение гипотезе о влиянии религиозной сегрегации населения и концентрации представителей определенной общины в области проживания смешанной пары на вероятность расторжения брака. Это удивительно, потому что сегрегация по признаку "католик/протестант" до сих пор является характерной чертой

североирландского социологического ландшафта. Объяснением может служить тот факт, что религиозная гетерогамия, в первую очередь, влияет скорее на установки и ожидания внутри пары, нежели на все сообщество. Также это может быть обусловлено нерепрезентативностью использованных данных, которые не отражают реального положения дел относительно окружения, в котором пара проводит большую часть времени.

WHO IN EUROPE WORKS B ELDERLY WOMEN LIVING ALONE IN SPAIN: THE IMPORTANCE OF HAVING CHILDREN

[Reher, D., & Requena, M. (2017). Elderly women living alone in Spain: the importance of having children. European Journal of Ageing, 1-12. <https://doi.org/10.1007/s10433-017-0415-6>]

В последние десятилетия все большее количество пожилых людей (традиционно, к этой группе принято относить людей старше 65 лет) из развитых стран живут в одиночестве – это наблюдается даже в обществах, где большое значение предается сохранению и поддержанию семейных ценностей. Помимо того, в развитых странах наблюдается снижение рождаемости, что становится характерным процессом даже для обществ с традиционно прочными семейными системами (страны Восточной и Южной Европы). Эти тренды указывают на одновременное развитие двух процессов: 1) увеличение числа одиноко живущих людей; 2) увеличение числа бездетных людей.

Сравнительные исследования показали, что бездетные пожилые люди чаще проживают одни, по сравнению с пожилыми людьми, которые имеют детей. В своей статье Давид Реэр и Мигель Рекена подчеркивают, что данная закономерность требует тщательного рассмотрения и анализа, поскольку любая взаимосвязь, касающаяся репродуктивных характеристик отдельно взятого общества, позволяет спрогнозировать будущие тенденции, основанные на текущих показателях. На основе микроданных, полученных в ходе переписи населения Испании в 2011 году, исследователи при помощи логистической регрессии оценили влияние рождаемости на фактор одинокого проживания женщин разного брачного состояния. Результаты модели представлены как соотношение шансов (OR - Odd ratios): у имеющих одного ребенка женщин даже при различных семейных положениях, шанс одинокого проживания в пожилом возрасте значительно ниже, чем у бездетных. Шанс одинокого проживания в пожилом возрасте снижается по мере увеличения количества детей у женщины (Рис. 7). Таким образом, наличие потомства выступает в качестве некоего буфера против одиночества в старости.

Исследователи также подчеркивают, что в будущем ожидается нехватка семейных ресурсов, доступных для пожилых женщин. В обществах, где модели рождаемости, характерные для второй половины двадцатого века, породили большое количество малочисленных семей без детей или с одним ребенком, все большее число бездетных пожилых женщин столкнутся с отсутствием или нехваткой родственников и будут вынуждены жить одни. При этом традиционно в таких странах, как Испания, относительно низко развитая система социальной поддержки населения, в частности пожилых людей, со стороны государственных институтов обычно компенсируется как раз (хотя бы частично) за счет активной помощи внутри семей. Именно Испания, по мнению исследователей,

является ярким примером общества, где поддержание уровня жизни пожилых людей во многом опирается на семейные узы. Тем не менее, в течение следующих двух десятилетий число бездетных женщин в Испании увеличится в 1,38 раза (по сравнению с 2011 годом) и к 2031 году количество бездетных пожилых женщин достигнет 1,031 миллиона. Одновременно количество бездетных пожилых женщин, которые живут одни, увеличится с 1,3 миллиона в 2011 году до 1,9 миллиона в 2031 году. Авторы статьи отмечают, что эта революция в одиноком проживании будет частично смягчена тем, что в Испании в ближайшем будущем также увеличится доля пожилых женщин, живущих с партнером, из-за продолжающегося увеличения уровня продолжительности жизни мужчин.

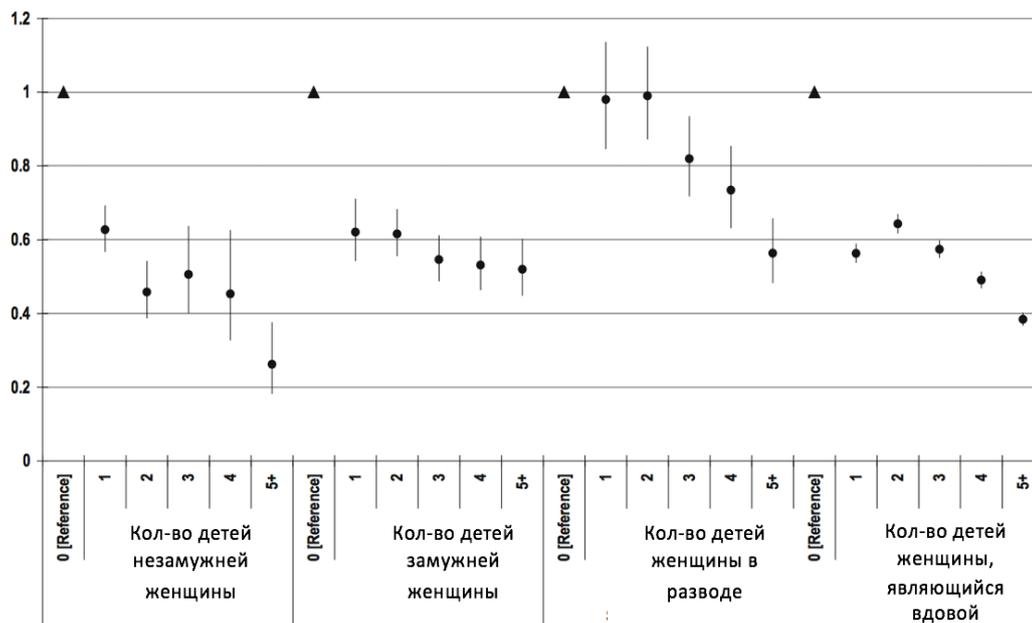


Рисунок 7. Риски одинокого проживания в зависимости от семейного статуса женщины и количества детей

PARENTS' TIME WITH A PARTNER IN A CROSS-NATIONAL CONTEXT: A COMPARISON OF THE UNITED STATES, SPAIN, AND FRANCE

[Garcia-Roman, J., Flood, S., & Genadek, K. (2017). Parents' time with a partner in a cross-national context: A comparison of the United States, Spain, and France. *Demographic Research*, 36(4), 111-144. <https://doi.org/10.4054/DemRes.2017.36.4>]

Одинаковое ли время проводят вместе супружеские пары из разных стран мира? Хуан Гарсия-Роман, Сара М. Флад и Кати Р. Генадек изучили как культурные нормы и социальные условия влияют на продолжительность проведенного вместе времени у супружеских пар из США, Франции и Испании.

Авторы предполагают, что социальная и политическая обстановка влияет на общее время, проведенное с партнером. Так, например, США, Франция и Испания имеют

различную систему социальной поддержки. Это проявляется в таких сферах, как занятость женщин, социальная помощь по уходу за ребенком, стандарты воспитания детей. Экономическая модель Соединенных Штатов характеризуется низкой степенью социальной защиты и скромной ролью государства в сфере услуг, а семейные обязанности не обозначены строго. Во Франции оказание существенной поддержки семье входит в обязанности государства, которое стремится к сохранению традиционных форм семьи. В Испании, где семья считается одним из ключевых факторов благосостояния, традиционные гендерные нормы главенствовали до начала 21 века. Более того, в Испании матери отводится роль главного воспитателя ребенка. В изученных странах наиболее высокий процент занятости матерей – во Франции (72%), а наименьший – в Испании (57%). Тем не менее, американские матери проводят времени на работе больше, чем француженки или испанки. Авторы связывают такое явление с государственной политикой этих стран, которая дает возможность матерям работать или, наоборот, вынуждает проводить больше времени с детьми. Например, во Франции широко распространены государственные детские сады, что объясняет большую долю французских женщин на рынке труда. В Испании из-за недостаточной государственной поддержки семьи матери работают меньше, так как воспитание ребенка осуществляется в семье.



Рисунок 8. Среднее количество времени, проведенного в течение суток за различными занятиями

Согласно исследованию, родители в США работают дольше всего (250 минут в день), а времени с партнером проводят меньше других (261 минута). Французские родители работают на 35 минут в день меньше американцев, а времени с партнером проводят на 40 минут больше. Испанцы же работают почти столько же, сколько родители в США, но с

партнером проводят на 73 минуты больше, чем американские родители (Рис. 8). Все эти различия оказываются статистически значимыми.

В выходные дни люди, как правило, имеют возможность проводить больше времени с семьей и супругом. Однако даже в такие дни время, проведенное как наедине с партнером, так и в кругу семьи, различается в зависимости от страны (Рис. 9). По выходным время, проведенное с семьей, у испанцев особенно велико, что приводит к еще большему отрыву Испании от США и Франции.

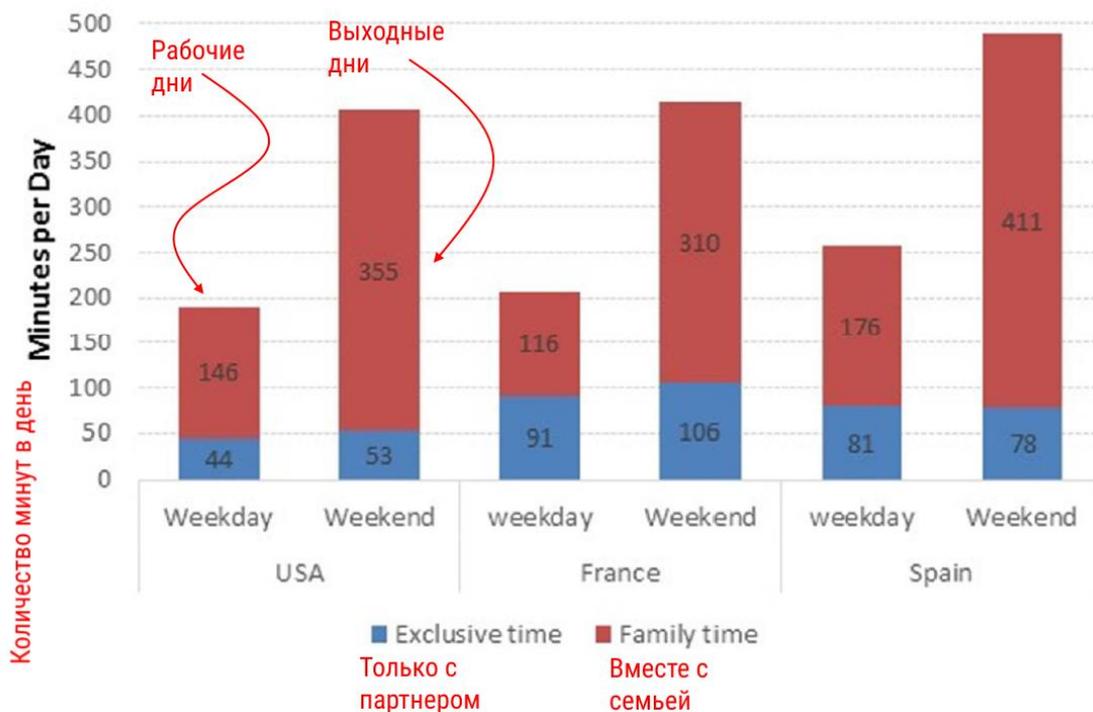


Рисунок 9. Среднее время, проведенное с партнером и с остальными членами семьи, в будни и на выходных

Из исследования следует, что супружеские пары в среднем проводят время одинаково: выполняют работу по дому, совместно питаются, путешествуют, смотрят телевизор и ухаживают за детьми. Вместе с тем, существуют качественные различия во времени, которое испанцы, американцы и французы тратят на эти занятия. Например, в США супруги тратят на совместный прием пищи в среднем 41 минуту в день, что практически в 2 раза меньше того времени, которое этому занятию отводят французы и испанцы (около 80 минут). Увидеть другие интересные особенности распределения совместного времени супругов в изучаемых странах позволяют хронограммы (Рис. 10).

На количество времени, которое партнеры проводят вместе, влияет множество факторов. Несмотря на то, что занятость на работе оказывает большое влияние на время, проведенное совместно с партнером, существуют и другие, не менее важные обстоятельства, которые это время ограничивают. К таким факторам относятся устоявшиеся в странах нормы культурной жизни (например, в области питания), традиционные представления о семье, а также политика правительств этих стран в области отцовства и материнства.

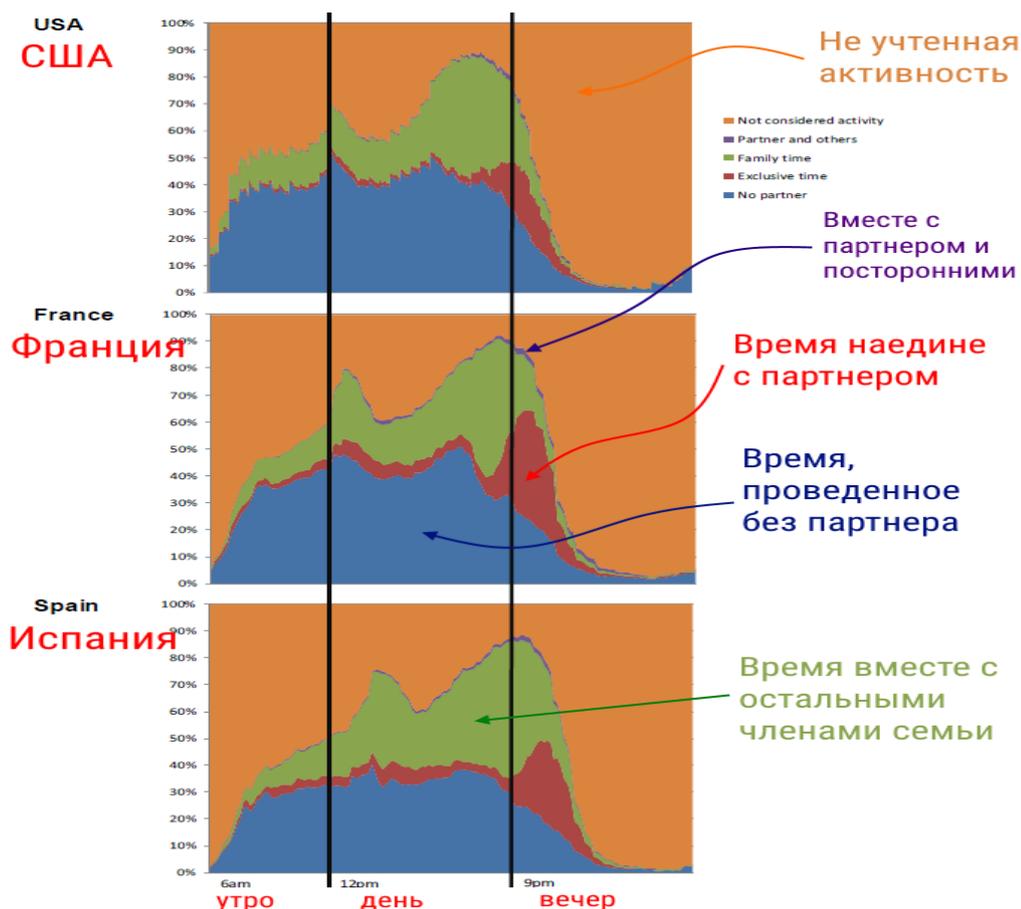


Рисунок 10. Хронограммы распределения времени партнеров

EYOND THE STATE PENSION AGE AND UNDER WHICH CONDITIONS? RESULTS FROM SHARE

[Wahrendorf, M., Akinwale, B., Landy, R., Matthews, K., & Blane, D. (2017). Who in Europe Works beyond the State Pension Age and under which Conditions? Results from SHARE. *Journal of Population Ageing*, 10(3), 269-285. <https://doi.org/10.1007/s12062-016-9160-4>]

Беспрецедентные темпы старения населения требуют от правительств европейских стран активных мер по адаптации социально-экономической политики. Так, в частности, активно обсуждаются и внедряются меры по расширению присутствия пожилых работников на рынке труда и увеличению пенсионного возраста. При этом существует ряд исследований, которые выявили ключевые факторы, предопределяющие более ранний выход работника на пенсию. Однако относительно мало известно о людях, которые продолжают работать и после достижения пенсионного возраста, об условиях их работы и занятости.

В связи с этим группа немецких и британских исследователей (Мортен Варендорф, Бола Акинвале, Ребекка Лэнди, Кэти Мэтьюз и Дэвид Блейн), используя результаты социологического Исследования здоровья, старения и выхода на пенсию в Европе (SHARE - Survey of Health, Ageing and Retirement in Europe), решили описать условия труда пожилых

работников, находящихся в возрасте старше 65 лет. Кроме того, было проведено сравнение условий труда пожилых людей, которые продолжили работать после достижения пенсионного возраста, с трудовыми условиями (на последнем рабочем месте) тех, кто все же ушел на пенсию. Помимо социально-демографических факторов (таких как, например, наличие брачного партнера или уровень материального состояния) и здоровья (как физического, так и психического), в работе уделяется особое внимание условиям занятости, а также психосоциальным стресс-факторам на работе (измеряются в терминах двух теоретических моделей рабочего напряжения – модели контроля спроса и модели дисбаланса усилий и вознаграждения).

По мнению исследователей, результаты их анализа могут оказаться крайне полезными при разработке мер по увеличению срока трудовой жизни населения, поскольку позволяют определить факторы, влияющие на пенсионное поведение. Авторы выявили следующие закономерности:

- Каждый третий человек, работающий в возрасте от 65 до 80 лет, либо работает на себя, то есть является самозанятым, либо обладает высокой профессиональной квалификацией и занимает выгодную должность. На неработающих пожилых людей приходится значительно меньшая доля самозанятых или квалифицированных специалистов. Таким образом, исходное предположение авторов нашло подтверждение на эмпирических данных: продолжать работать склонны более квалифицированные или самозанятые люди. Возможно, у самозанятых работников меньше шансов получить щедрую пенсию, что приводит к увеличению стимулов (и необходимости) к продолжению трудовой деятельности, а высококвалифицированные специалисты, предполагают исследователи, получают удовольствие от работы и продолжают трудиться, несмотря на то, что они могут рассчитывать на достаточно щедрые пенсионные выплаты.
- Данное предположение подтверждается вторым результатом анализа, который показывает, что психосоциальные условия труда обычно лучше у тех, кто остается работать и после достижения пенсионного возраста.
- Говоря о здоровье, исследователи отмечают, что физическое и психическое состояние пожилых людей, которые продолжили работать, как правило, лучше, чем у тех, кто все же вышел на пенсию (Рис. 11).

Таким образом, результаты исследования говорят о том, что продолжительная трудовая жизнь человека часто сопряжена с благоприятными условиями занятости и психосоциальными обстоятельствами. Кроме того, люди, работающие в возрасте старше 65 лет, скорее всего, достаточно здоровы и находятся в относительно хорошем психическом и физическом состоянии. С другой стороны, не каждый человек обладает данными трудовыми условиями, а значит, не каждый сможет и будет продолжать работать после достижения пенсионного возраста. Социально-экономическая политика, направленная на увеличение государственного пенсионного возраста, может оказывать давление на определенные группы населения.

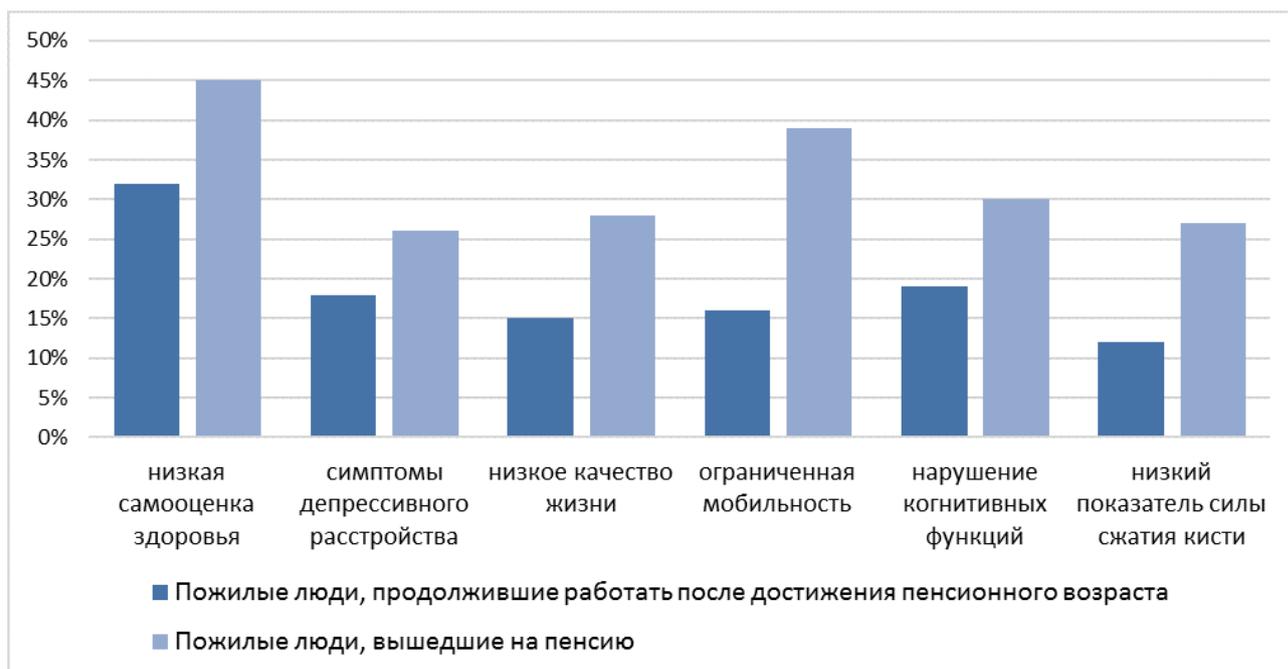


Рисунок 11. Показатели уровня здоровья мужчин и женщин пожилого возраста (от 65 до 80 лет) в зависимости от их положения на рынке труда, в процентах

THE INTERREGIONAL MIGRATION OF HUMAN CAPITAL AND ITS REGIONAL CONSEQUENCES: A REVIEW

[Faggian, A., Rajbhandari, I., & Dotzel, K. R. (2017). *The interregional migration of human capital and its regional consequences: a review*. *Regional Studies*, 51(1), 128-143. <https://doi.org/10.1080/00343404.2016.1263388>]

Вследствие произошедшей в конце 1980-х гг. глобализации рынка рабочей силы трудовая миграция имеет значительные последствия как для отдающих, так и для принимающих регионов. Статья Алессандры Фаджиан, Иша Ражбандари и Катрин Дотцел представляет собой обзор научных трудов, посвященных теме миграции высококвалифицированных работников, людей с высоким человеческим капиталом.

Рассматривая позитивные последствия для принимающих регионов, авторы отмечают важную роль мигрантов в инновационном развитии, а также в научном прогрессе. Высококвалифицированные мигранты усиливают человеческий капитал региона прибытия, делают большой вклад в научное и технологическое развитие, что способствует экономическому росту. Например, есть свидетельства того, что доля мигрантов среди выпускников колледжей США положительно влияет на развитие инноваций: увеличение на 1% количества иммигрантов, закончивших американские высшие учебные заведения, увеличивает на 6% количество патентов.

Приток высококвалифицированных мигрантов отражается и на зарплатах в регионе. С одной стороны, такие мигранты увеличивают производительность рабочей силы, тем самым вызывая и увеличение зарплат. С другой стороны, обилие высококвалифицированных мигрантов увеличивает соответствующее предложение на

рынке труда, тем самым изменяя в меньшую сторону зарплату, предлагаемую работникам. При этом большое количество высококвалифицированных кадров в регионе может вызвать недостаток менее квалифицированной рабочей силы, что приводит к диспропорциональному росту оплаты их труда на фоне соседних регионов.

Мигранты с высокой квалификацией несут выгоду для фирм, которые их нанимают. Используя свои профессиональные связи за пределами региона, высококвалифицированные мигранты вносят ощутимый вклад в производительность труда в регионе. Более того, увеличивая этническое и культурное разнообразие, такие работники увеличивают привлекательность как региона, так и отдельного предприятия для новых высококлассных специалистов.

Однако для принимающей стороны существуют и негативные последствия. Во-первых, отдельные группы населения могут упустить некоторые экономические выгоды из-за чрезмерного притока высококвалифицированных мигрантов. Авторы приводят в пример изменение цены на товары с неэластичным спросом, например, недвижимость. Во-вторых, есть основания полагать, что для экономического роста удовлетворенность работников играет большую роль, чем количество высококвалифицированной рабочей силы. Внося разнообразие в этнический состав региона, миграция может привести к росту недоверия и ухудшению коммуникации между работниками, что негативно отразится на производительности.

Говоря о последствиях для регионов выбытия, авторы статьи подчеркивают, что количество исследований на эту тему сильно ограничено. Это связано с тем, что эмигранты есть в каждом регионе, а список регионов, привлекательных для высококвалифицированных мигрантов, не бесконечен.

Анализируя позитивные последствия для региона выбытия, авторы отмечают, что удачный опыт эмиграции может оказать на него положительное влияние, ведь успешные эмигранты нередко становятся примером, побуждая других инвестировать в свое образование, что увеличивает человеческий капитал и способствует экономическому росту. Кроме того, ученые указывают на заметное увеличение перспектив развития, а также на рост заработной платы в регионах, которые традиционно были "поставщиками" мигрантов. Например, ожидается, что отток мигрантов в сельскую местность в Китае увеличит инвестиции в сельское хозяйство. Вдобавок, возвращение высококлассных специалистов повышает человеческий капитал, что создает позитивные внешние факторы для развития экономики в регионе.

Два главных негативных последствия эмиграции для регионов - снижение человеческого капитала как следствие утечки мозгов, а также депопуляция. Иммигранты в США имеют образование более высокого уровня, чем среднестатистический гражданин в регионе, откуда они уезжают. Более того, высококлассные специалисты обладают наибольшей мобильностью, и это упрощает их эмиграцию из исходного региона.

DOES RELIGION MATTER TO CORRUPTION? EVIDENCE FROM CHINA

[Xu, X., Li, Y., Liu, X., & Gan, W. (2017). *Does religion matter to corruption? Evidence from China*. *China Economic Review*, 42(Supplement C), 34-49. <https://doi.org/10.1016/j.chieco.2016.11.005>]

С началом экономических реформ конца 1970-х гг. в Китае интенсивный рост ВВП сопровождался не менее быстрым распространением коррупции – серьезность этой проблемы официально признана Коммунистической партией Китая.

Исследователи посвятили свою работу изучению взаимосвязи между рентаориентированным поведением властей и религией, отмечая на недостаточное внимание ученых к роли этого фактора при анализе распространения коррупции. В связи с отказом от обязательного государственного атеизма за последние 30 лет роль религии в общественной жизни в Китае многократно возросла. Недавние исследования показывают, что люди, придерживающиеся религиозных убеждений, меньше нарушают закон и испытывают больше доверия к рыночным институтам. Таким образом, религия может служить этическим ограничителем социально неверного поведения и способствовать большему контролю элит со стороны общества.

Исходя из данного предположения, авторы исследования выдвинули две гипотезы:

1. Между религиозностью и коррупцией существует отрицательная зависимость.

В то же время борьба с коррупцией напрямую связана с эффективностью законодательства и правоприменения. В условиях слабых правовых институтов в Китае религия может выступать неформальным фактором сдерживания коррупции. Однако выступают ли религиозные и правовые нормы заменителями друг друга или оказывают совместный антикоррупционный эффект?

Из этого вопроса вытекает вторая гипотеза:

2. Отрицательная зависимость между религиозностью и коррупцией ослабевает в провинциях с относительно сильными правовыми институтами

Исследователи анализировали данные за 1998-2009 гг. на территории 22 провинций, 4 автономных регионов и 4 муниципалитетов (не включая Тибет, Гонконг, Макао и Тайвань). Для измерения коррупции использованы два показателя: число зарегистрированных случаев коррупции на 10.000 человек в данной провинции за год (Corruption Frequency) и общая денежная сумма всех зарегистрированных случаев (Corruption Seriousness).

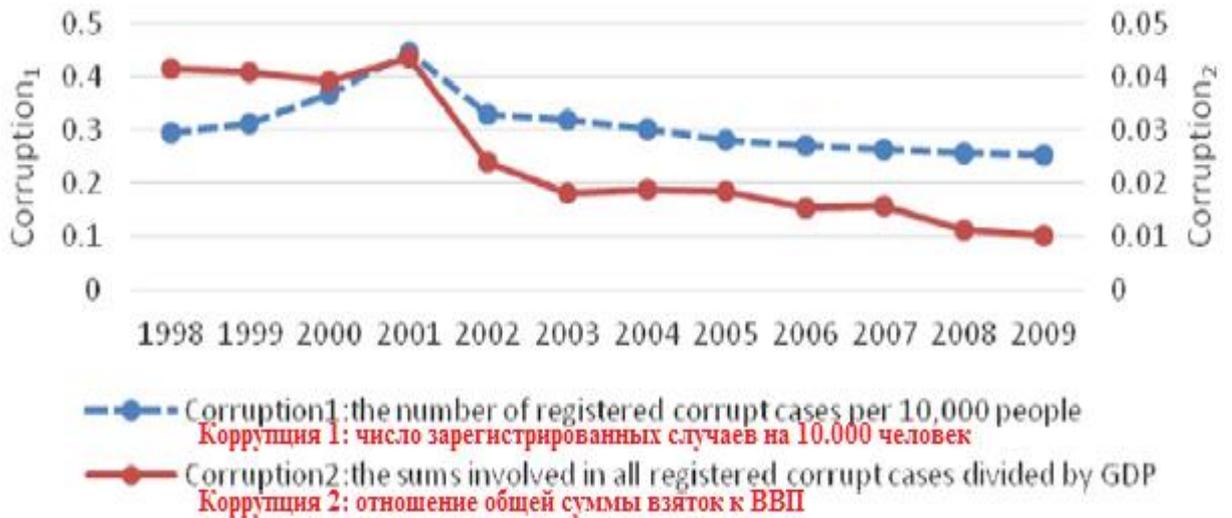


Рисунок 12. Случаи коррупции в Китае в период с 1998 по 2009 г.

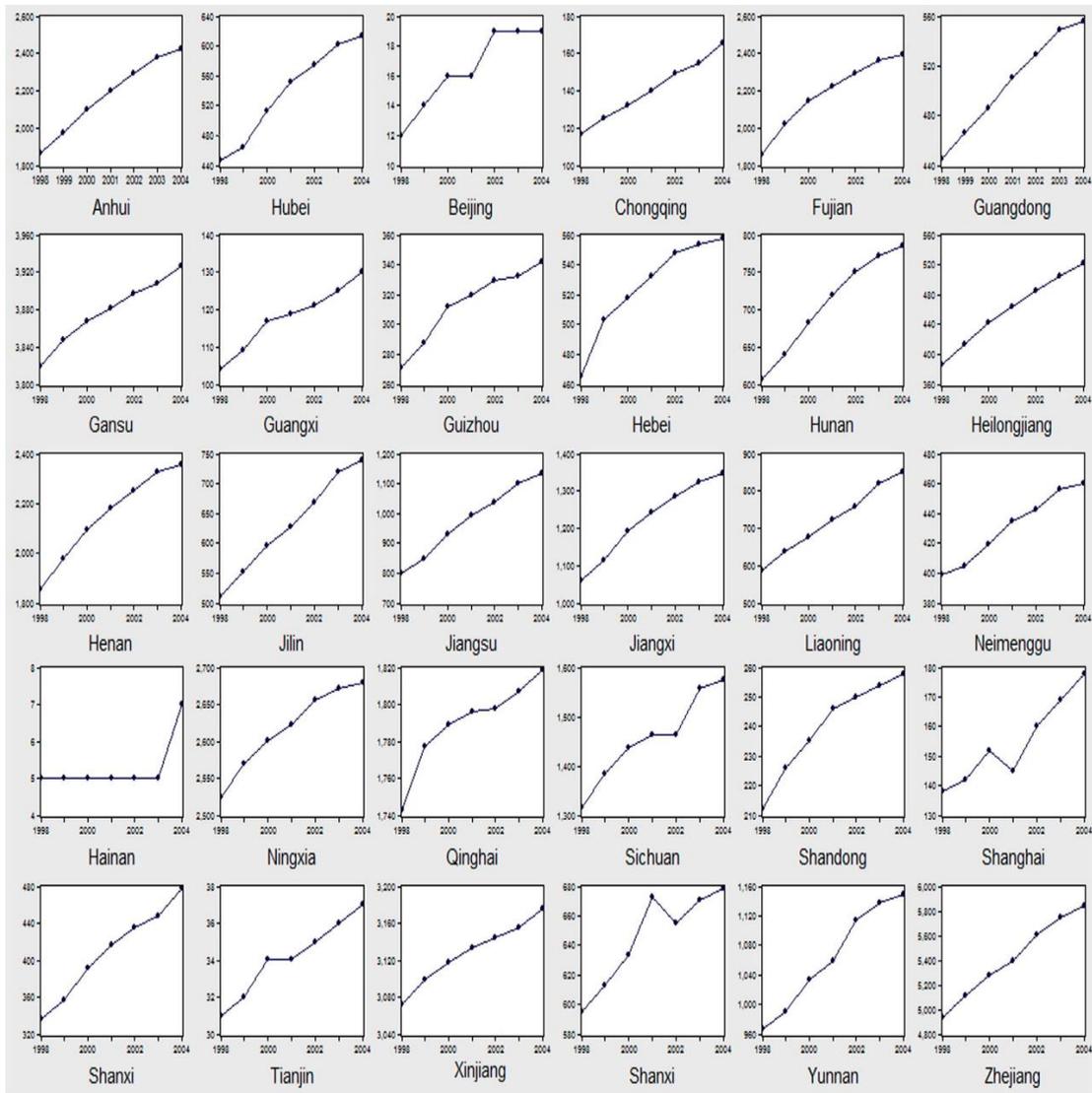


Рисунок 13. Развитие плотности религиозных институтов в провинциях в 1998-2004 гг.

Религия (или т.н. "религиозная плотность") определялась как число религиозных институтов (мест религиозного культа) в провинции: буддистских монастырей, даосистских храмов, христианских церквей и мусульманских мечетей. Для того, чтобы определить антикоррупционный эффект двух самых влиятельных китайских религий - буддизма и даосизма – отдельно была собрана информация о наиболее значимых 141 буддистских монастырях и 21 даосистских храмах.

Уровень правовой среды в провинции измерялся с помощью композитного индекса маркетизации. Индекс маркетизации отображает относительные позиции китайских провинций на пути к рыночной экономике. Таким образом, индекс является сравнительным и не имеет абсолютного значения. Он состоит из 19 значений институциональных преобразований в пяти областях: (1) структура экономики (с уклоном в развитие частного сектора), (2) торговые барьеры между регионами, (3) ценовое регулирование, (4) рынок факторов производства, (5) законодательная среда.

Выводы авторов сформулированы следующим образом:

- Между религией и региональной коррупцией существует отрицательная корреляция. Таким образом, религия выступает неформальным институциональным фактором, сдерживающим распространение коррупции.
- В то же время в провинциях с сильными правоохранительными органами связь между религиозностью населения и коррупцией ослабевает. Это доказывает, что религия и закон – взаимозаменяемые средства предотвращения коррупции.
- Антикоррупционные эффекты традиционных религий Китая – буддизма и даосизма - выше, чем христианства и ислама, также распространенных в стране. При этом буддизм имеет больший сдерживающий эффект, в то время как корреляция между даосизмом и уровнем коррупции, хотя и отрицательна, но незначительна.

Выводы исследователей потенциально применимы на практике. В странах с быстро развивающейся экономикой (представителем которых является Китай) и относительно неразвитой правовой системы неформальный институт религии действительно может выступать ограничителем рентоориентированного поведения властей.

DEMOGRAPHIC DIGEST

DIGEST IS COMPOSED BY ILYA KASHNITSKY, SOPHIA AKHMANAEVA,
ANNA BEZHANISHVILI, NIKITA GANZHA, JULIA LONSHCHIKOVA,
AND VADIM KHRUKOV

- *Zhang, J. The Evolution of China's One-Child Policy and Its Effects on Family Outcomes*
- *Tropf, F. C., & Mandemakers, J. J. Is the Association Between Education and Fertility Postponement Causal? The Role of Family Background Factors.*
- *Bongaarts, J., Mensch, B. S., & Blanc, A. K. Trends in the age at reproductive transitions in the developing world: The role of education*
- *Wright, D. M., Rosato, M., & O'Reilly, D. Influence of Heterogamy by Religion on Risk of Marital Dissolution: A Cohort Study of 20,000 Couples*
- *Reher, D., & Requena, M. Elderly women living alone in Spain: the importance of having children*
- *Garcia-Roman, J., Flood, S., & Genadek, K. Parents' time with a partner in a cross-national context: A comparison of the United States, Spain, and France*
- *Wahrendorf, M., Akinwale, B., Landy, R., Matthews, K., & Blane, D. Who in Europe Works beyond the State Pension Age and under which Conditions? Results from SHARE*
- *Faggian, A., Rajbhandari, I., & Dotzel, K. R. The interregional migration of human capital and its regional consequences: a review*
- *Xu, X., Li, Y., Liu, X., & Gan, W. Does religion matter to corruption? Evidence from China*

ILYA S. KASHNITSKY (ilya.kashnitsky@gmail.com), NATIONAL RESEARCH UNIVERSITY HIGHER SCHOOL OF ECONOMICS, RUSSIA; UNIVERSITY OF GRONINGEN (RUG) AND NETHERLANDS INTERDISCIPLINARY DEMOGRAPHIC INSTITUTE (NIDI, NETHERLANDS).

**SOPHIA AKHMANAEVA, ANNA BEZHANISHVILI, NIKITA GANZHA, JULIA LONSHCHIKOVA,
AND VADIM KHRUKOV**, NATIONAL RESEARCH UNIVERSITY HIGHER SCHOOL OF ECONOMICS, RUSSIA

DATE RECEIVED: FEBRUARY 2018.