

# ЗАКОНЫ ИСТОРИИ

ВЕКОВЫЕ ЦИКЛЫ  
И ТЫСЯЧЕЛЕТНИЕ ТРЕНДЫ

ДЕМОГРАФИЯ, ЭКОНОМИКА, ВОЙНЫ

А. В. Коротаев  
Н. Л. Комарова  
Д. А. Халтурина

$$\frac{dS}{dt} = bSN$$

$$\frac{dL}{dt} = cS(1-L)L$$

$$L = \lambda N \frac{c}{a}$$

$$= \tilde{m}N + \gamma N^2$$

$$\frac{dN}{dt} = \frac{b}{a} \frac{dS}{dt}$$



URSS

Существуют ли законы истории?

Почему они могут иметь простое математическое выражение?

Что такое Мир-Система?

Правда ли, что демографический взрыв еще продолжается?

Как циклическая социальная динамика порождает поступательное движение?

В результате какого восстания погибло 118 миллионов человек?

Как остановить вымирание России?



**Андрей Витальевич КОРОТАЕВ**

Доктор философии (Манчестерский университет, Великобритания, 1993 г.), доктор исторических наук (Институт востоковедения РАН, Москва, 1998 г.), профессор и директор Центра антропологии Востока Российского государственного гуманитарного университета, ведущий научный сотрудник Центра цивилизационных и региональных исследований и Института востоковедения РАН. Автор (совместно с А. В. Коротаевым) книги «Социальная история Йемена» (М.: URSS, 2006).



**Наталья Л.**

Доктор математики (Тусонский университет, г. Тусон, 1998 г.), профессор математики (Тусонский университет, г. Ирвин). Автор более 60 научных работ.



**Дарья Андреевна ХАЛТУРИНА**

Кандидат исторических наук, руководитель группы мониторинга стратегических рисков Центра цивилизационных и региональных исследований РАН, доцент кафедры социальных систем и антикризисного управления Российской академии государственной службы при Президенте Российской Федерации. Область научных интересов включает следующие направления: сложные социальные системы, антикризисное управление, кросс-культурные и кросс-национальные исследования, демография, социокультурная антропология, вооруженные конфликты современности, социальная психология, межэтнические и межрелигиозные отношения, математическое моделирование социальных процессов, дописьменная история, Россия, Тропическая Африка, СНГ. Автор более 50 научных трудов, включая работу «Русский крест. Факторы, механизмы и пути преодоления демографического кризиса в России» (М.: URSS, 2006. Совместно с А. В. Коротаевым).

4800 ID 50565



9 785484 009589 >

НАУЧНАЯ И УЧЕБНАЯ ЛИТЕРАТУРА



E-mail: URSS@URSS.ru

Каталог изданий в Интернете:

<http://URSS.ru>

Тел./факс: 7 (495) 135-42-16

URSS Тел./факс: 7 (495) 135-42-46

РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
ГУМАНИТАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
Факультет истории, политологии и права

РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК  
Центр цивилизационных и региональных исследований  
Институт востоковедения

---

**А. В. Коротаев**  
**Н. Л. Комарова**  
**Д. А. Халтурина**

# **ЗАКОНЫ ИСТОРИИ**

**ВЕКОВЫЕ ЦИКЛЫ  
И ТЫСЯЧЕЛЕТНИЕ ТРЕНДЫ**

**ДЕМОГРАФИЯ,  
ЭКОНОМИКА, ВОЙНЫ**

Издание второе, исправленное и дополненное

**МОСКВА**



**URSS**

*Настоящее исследование выполнено при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (проекты № 06-06-80459а, № 06-06-80503а), а также Фонда содействия отечественной науке*

**Коротаев Андрей Витальевич,  
Комарова Наталья Леонидовна,  
Халтурина Дарья Андреевна**

**Законы истории: Вековые циклы и тысячелетние тренды. Демография, экономика, войны.** Изд. 2-е, испр. и доп. / Отв. ред. Н. Н. Крадин. — М.: КомКнига, 2007. — 256 с.

В книге обсуждаются общие закономерности эволюции Мир-Системы. Показано, что они могут описываться при помощи крайне простых математических моделей. Рассматривается соотношение между микроуровневым хаосом и высокодетерминированной динамикой на макроуровне. Анализируются соотношение между циклическими и поступательными процессами. Проанализированные данные и разработанные модели позволяют предложить ряд конкретных рекомендаций, например, выявить пути решения демографического кризиса в России.

Книга представляет собой второе издание, исправленное и дополненное, второй части монографии «Законы истории. Математическое моделирование исторических макропроцессов. Демография, экономика, войны» (URSS, 2005). Данное издание существенно дополнено: переработаны математические модели социально-демографических циклов, предложенные в предыдущем издании; кардинальной переработке подверглись модели соотношения между циклическими и поступательными процессами, а также раздел о современном российском демографическом кризисе; предлагается принципиально новый раздел о «тонкой структуре» динамики Мир-Системы как структуре аттракторов и фазовых переходов и т. д.; поэтому оно должно представлять интерес и для тех, кто читал первое издание.

В монографии широко используется метод математического моделирования. Вместе с тем книга содержит необходимые пояснения, делающие ее доступной для математически неподготовленного читателя. На предельно популярном уровне на конкретных примерах объясняются основные математические методы, применяемые в гуманитарных науках, поэтому книга может быть использована и в качестве учебного пособия для преподавания соответствующих курсов в университетах и других высших учебных заведениях.

Книга рассчитана на широкий круг читателей, интересующихся историей человеческой цивилизации, закономерностями мирового развития и проблемами интеграции точных, естественных и социальных наук.

*Рецензенты:*

доктор исторических наук *М. А. Чешков*,  
кандидат физико-математических и исторических наук *С. А. Нефедов*

Оригинал-макет предоставлен авторами,  
текст опубликован в авторской редакции.

Издательство «КомКнига». 117312, г. Москва, пр-т 60-летия Октября, 9.  
Формат 60 × 90/16. Печ. л. 16. Зак № 744.

Отпечатано в ООО «ЛЕНАНД». 117312, г. Москва, пр-т 60-летия Октября, д. 11А, стр. 11.

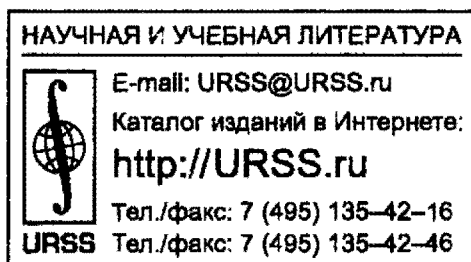
13-значный ISBN, вводимый с 2007 г.:

ISBN 978-5-484-00958-9

Соотв. 10-значный ISBN, применяемый до 2007 г.:

ISBN 5-484-00958-8

© КомКнига, 2007



4800 ID 50565



Все права защищены. Никакая часть настоящей книги не может быть воспроизведена или передана в какой бы то ни было форме и какими бы то ни было средствами, будь то электронные или механические, включая фотокопирование и запись на магнитный носитель, а также размещение в Интернете, если на то нет письменного разрешения Издательства.

# Оглавление

<b>Предисловие</b>		<b>4</b>
<b>Введение. Тысячелетние тренды</b>		<b>7</b>
<b>Часть I. Вековые циклы</b>		<b>48</b>
Глава 1	Вековые циклы	
	социально-демографической динамики	48
Глава 2	Историческая макродинамика Китая	68
Глава 3	Математическая модель	
	социально-демографического цикла	
	<i>(совместно с А. С. Малковым)</i>	113
Глава 4	Вековые циклы и тысячелетние тренды	121
<b>Часть II.</b>		
<b>Социально-демографическая макродинамика. Экскурсы</b>		<b>169</b>
Экскурс 1	"Тонкая структура" макродинамики	
	урбанизации Мир-Системы: аттракторы	
	и фазовые переходы	169
Экскурс 2	Демографический рост и гражданские войны	
	в современной Тропической Африке:	
	опыт математического моделирования	178
Экскурс 3	Демографический кризис в современной	
	России и пути его преодоления	201
Литература		235

## Предисловие

Как можно понять хотя бы из названия данной монографии, ее авторы предполагают, что среди ее читателей могут оказаться и историки. Авторы этой книги постоянно общаются с историками, а один из них и сам является профессиональным историком, поэтому они отдают себе отчет в том, что математическое образование заметной части историков не вполне глубоко.

Мы неоднократно сталкивались с тем, что, когда мы спрашивали у высокопрофессиональных историков их мнение о некоторых книгах, использующих инструментарий математики для моделирования исторических процессов, мы получали ответы типа: "Да, я начал читать эту книгу, но потом пошли какие-то формулы, я перестал что бы то ни было понимать и не стал ее дальше читать".

Вследствие этого мы вполне отдаем себе отчет в том, что и эту книгу рискует постигнуть такая же судьба. Поэтому мы постарались сделать ее доступной и для тех, кто математического образования не имеет, давая все необходимые пояснения всякий раз, когда мы вводим неизвестные широкому кругу читателей математические понятия или методики.

Мы рекомендовали бы тем из наших читателей, которые не уверены в своей математической подготовке, не пробовать читать эту книгу с середины, а читать ее подряд, начиная с первой страницы, не пропуская тех пояснений, которые выделены курсивом и в которых содержатся все необходимые разъяснения. Вы увидите, что прикладная математика "для пользователя" не так уж и сложна и вполне доступна для понимания тех, кто специального математического образования не имеет. С другой стороны, мы не рекомендовали бы читать те же самые выделенные курсивом пояснения тем, кто математическое образование имеет, ибо в них они вряд ли найдут для себя что-то новое. Кроме того, этим читателям мы заранее приносим извинения за изложение некоторых наших расчетов в форме, которая может показаться им (но не математически неискушенным читателям) избыточно подробной.

Эта книга представляет собой вторую часть второго издания, исправленного и дополненного, монографии *Законы истории. Математическое моделирование исторических макропроцессов. Демография, экономика, войны*, вышедшей в 2005 г. Данное издание дополнено очень существенно. В нем, например, существенно переработаны математические модели социально-демографических циклов, предложенные в предыдущем изда-

нии; кардинальной переработке подверглись и модели соотношения между циклическими и поступательными процессами, а также раздел о современном российском демографическом кризисе; предлагается принципиально новый раздел о "тонкой структуре" динамики Мир-Системы как структуре аттракторов и фазовых переходов, и т.д. Существенные изменения внесены и в большинство остальных разделов книги, поэтому она должна представлять интерес и для тех, кто уже читал первое издание.

Мы хотели бы выразить свою особую признательность Г. Г. Малинецкому и А. В. Подлазову (Институт прикладной математики им. М. В. Келдыша РАН, Москва), а также Д. Р. Уайту (Калифорнийский университет, США), Д. С. Чернавскому (ФИАН, Москва), В. А. Мельянцеву (ИСАА при МГУ, Москва), О. Е. Непомнину (Институт востоковедения РАН, Москва) и М. А. Чешкову (ИМЭМО РАН, Москва), чьи критические замечания к предварительному варианту этой работы помогли существенно улучшить ее текст. Мы также благодарны Институту высших исследований (Принстон, США), предоставившему возможность авторам этой книги провести значительное время в этом научном центре, без чего сбор материалов, необходимых для написания этой книги не был бы возможен. Мы особо благодарны следующим сотрудникам этого института, высказавшим нам ценные замечания по первым наброскам этой книги: П. Кроун, Н. ди Космо, Дж. Шеперду, К. Ч. А. Леунг и М. Найлэн.

Мы глубоко признательны всем нашим коллегам, чьи помощь, критические замечания и советы на разных этапах подготовки этой книги существенно помогли нам в работе над ней: М. А. Агларову (Институт истории, языка и литературы Дагестанской АН, Махачкала), А. В. Акимову, Л. Б. Алаеву, С. И. Бломхену, Д. Д. Васильеву, И. Д. Джигладзе, Э. С. Кульпину, А. П. Назаретяну и Д. Б. Прусакову (Институт востоковедения РАН, Москва), И. Л. Алексееву, А. П. Логунову, А. Ю. Милитареву и Г. А. Хизриевой (Российский государственный гуманитарный университет, Москва), Е. М. Андрееву, А. Г. Вишневскому, Е. А. Кваше, Е. Л. Сороко и Т. Л. Харьковской (Центр демографии и экологии человека РАН, Москва), Д. Беллу и М. Бертону (Калифорнийский университет, Ирвин, США), Ю. Е. Березкину и В. А. Попову (Кунсткамера, Санкт-Петербург), Д. М. Бондаренко, А. М. Васильеву, А. А. Казанкову, Ю. М. Кобищанову, И. В. Следзевскому и В. Г. Шубину (Институт Африки РАН, Москва), С. А. Боринской (Институт общей генетики РАН, Москва), М. Л. Бутовской (Институт этнологии и антропологии РАН, Москва), М. Гелл-Манну (Институт Санта Фе, США), Л. Е. Гринину (Волгоградский центр социальных исследований), С. Н. Гринченко (Институт проблем информатики РАН, Москва), Г. М. Дерлугьяну (Северозападный университет, США), У. Дивале (Городской университет Нью-Йорка, США), П. Дрешу (Оксфордский университет, Великобритания), И. Н. Ионову (Институт всеобщей истории РАН, Москва), Р. Карнейро (Американский музей естественной истории, Нью-Йорк, США), Х. Й. М. Классену

(Лейденский университет, Нидерланды), Д. Кроненфелду (Калифорнийский университет, США), М. Марактену (Йенский университет, Германия), С. Ю. Малкову (Институт стратегической стабильности, Москва), Д. И. Люри (Институт географии РАН, Москва), А. В. Надеждину и В. П. Нужному (ННЦ наркологии), А. В. Немцову (НИИ психиатрии МЗ РФ, Москва), А. Омари и Э. Миханджо (Центр международных отношений, Дар-эс-Салам, Танзания), Ю. В. Павленко (Институт археологии Украинской АН, Киев), А. Д. Панову (МГУ), Р. П. Патееву (Российский культурный центр, Дар-эс-Салам, Танзания), В. Л. Романову, В. Г. Буданову, Л. А. Василенко, И. Е. Москалеву и И. Н. Рыбаковой (Российская академия государственной службы при Президенте РФ, Москва), А. Л. Рябинину (Государственный университет "Высшая школа экономики, Москва), А. А. Тишкину (Алтайский государственный университет, Барнаул), П. В. Турчину (Коннектикутский университет, США), С. А. Французову (Институт востоковедения РАН, Санкт-Петербург), А. И. Фурсову (ИНИОН РАН, Москва), А. В. Харинскому (Иркутский государственный технический университет), С. В. Цирелю (ВНИМИ, Санкт-Петербург), В. М. Школьникову (Институт демографических исследований им. Макса Планка, Германия), А. Шлегель (Аризонский университет, США), К. Эмбер и М. Эмберу (Йельский университет, США). Особую благодарность выражаем управляющей рекламной компанией "Халтурка-дизайн" Т. А. Ворожцовой за содействие в создании дизайна обложки.



## Введение. Тысячелетние тренды

### Удивительное открытие Хайнца фон Ферстера

В 1960 г. Х. фон Ферстер, П. Мора и Л. Амиот опубликовали в журнале *Science* сообщение о своем удивительном открытии (von Foerster, Mora, and Amiot 1960). Они показали, что между 1 и 1958 г. н.э. динамика численность народонаселения мира ( $N$ ) может быть с необычайно высокой точностью описана при помощи следующего поразительно простого уравнения:<sup>1</sup>

$$N_t = \frac{C}{t_0 - t}, \quad (0.1)$$

где  $N_t$  – это численность населения мира в момент времени  $t$ , а  $C$  и  $t_0$  – константы; при этом  $t_0$  соответствует абсолютному пределу (сингулярной точке), когда  $N$  стало бы бесконечным, если бы численность населения мира продолжила бы расти по той же самой траектории, по которой она росла с 1 по 1958 г. н.э.

Параметр  $t_0$  был оценен Х. фон Ферстером и его коллегами как 2026,87, что соответствует 13 ноября 2026 г.; это, кстати, предоставило им возможность дать своей статье предельно броское название "Конец света: Пятница, 13 ноября 2026 г. от Рождества Христова".

Обратим внимание на то, что графическим выражением приведенного выше уравнения является не что иное, как гипербола; поэтому описываемый этим уравнением закон роста обозначается как "гиперболический".

*Напомним, что базовое уравнение гиперболической функции выглядит следующим образом:*

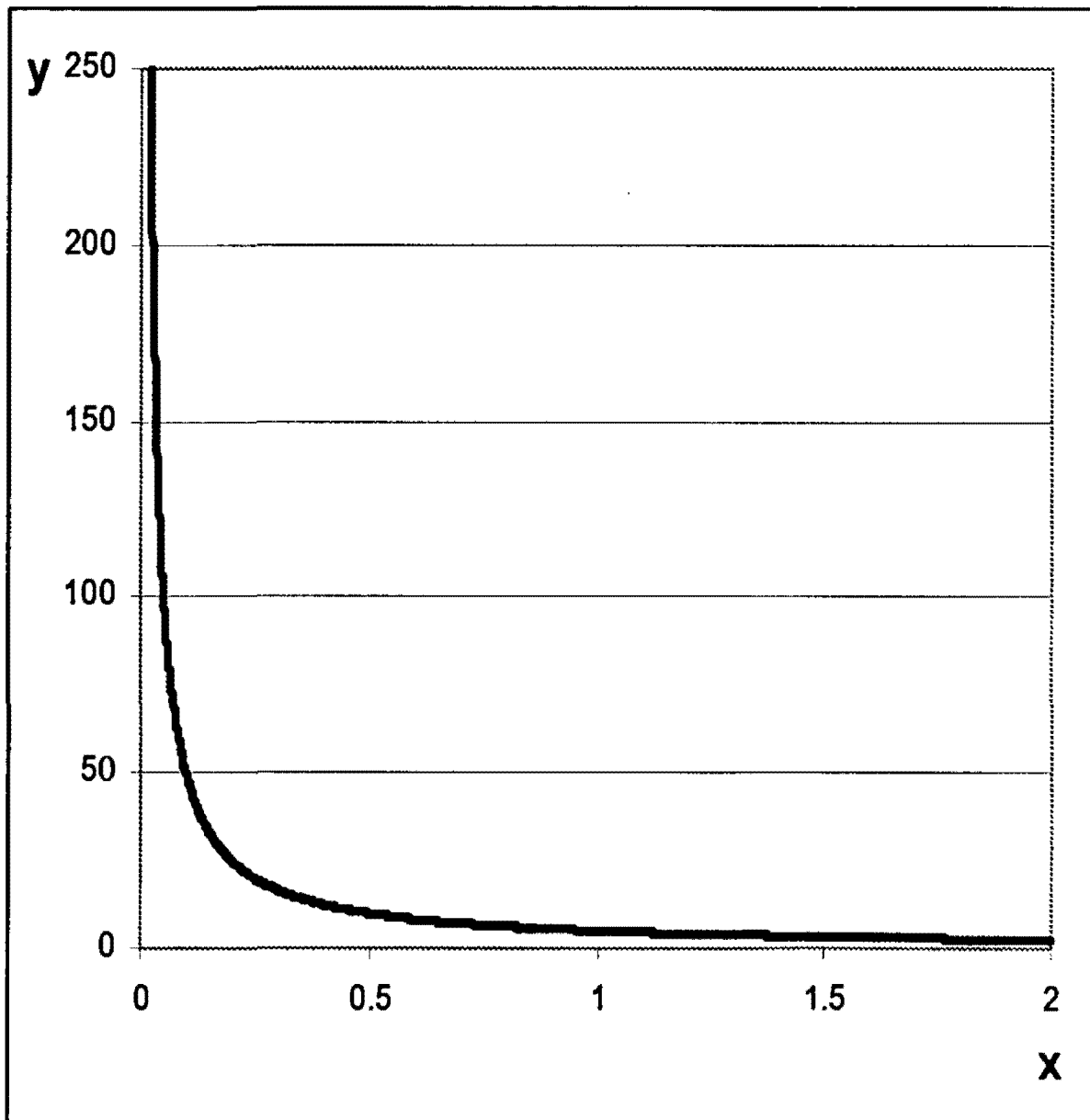
---

<sup>1</sup> Точнее говоря, уравнение, полученное Х. фон Ферстером и его коллегами, выглядит следующим образом:  $N_t = \frac{C}{(t_0 - t)^{0,99}}$ . Однако, как было показано С. фон Хернером (von Hoerner 1975) и С. П. Капицей (1992, 1996, 1999), это уравнение имеет смысл использовать в следующем аппроксимированном виде  $N_t = \frac{C}{t_0 - t}$ .

$$y = \frac{k}{x}. \quad (0.2)$$

Данное уравнение имеет следующее графическое выражение (если, например,  $k = 5$ ) (см. Диаграмму 0.1):

**Диаграмма 0.1.** Гиперболическая кривая, генерируемая уравнением  $y = \frac{5}{x}$



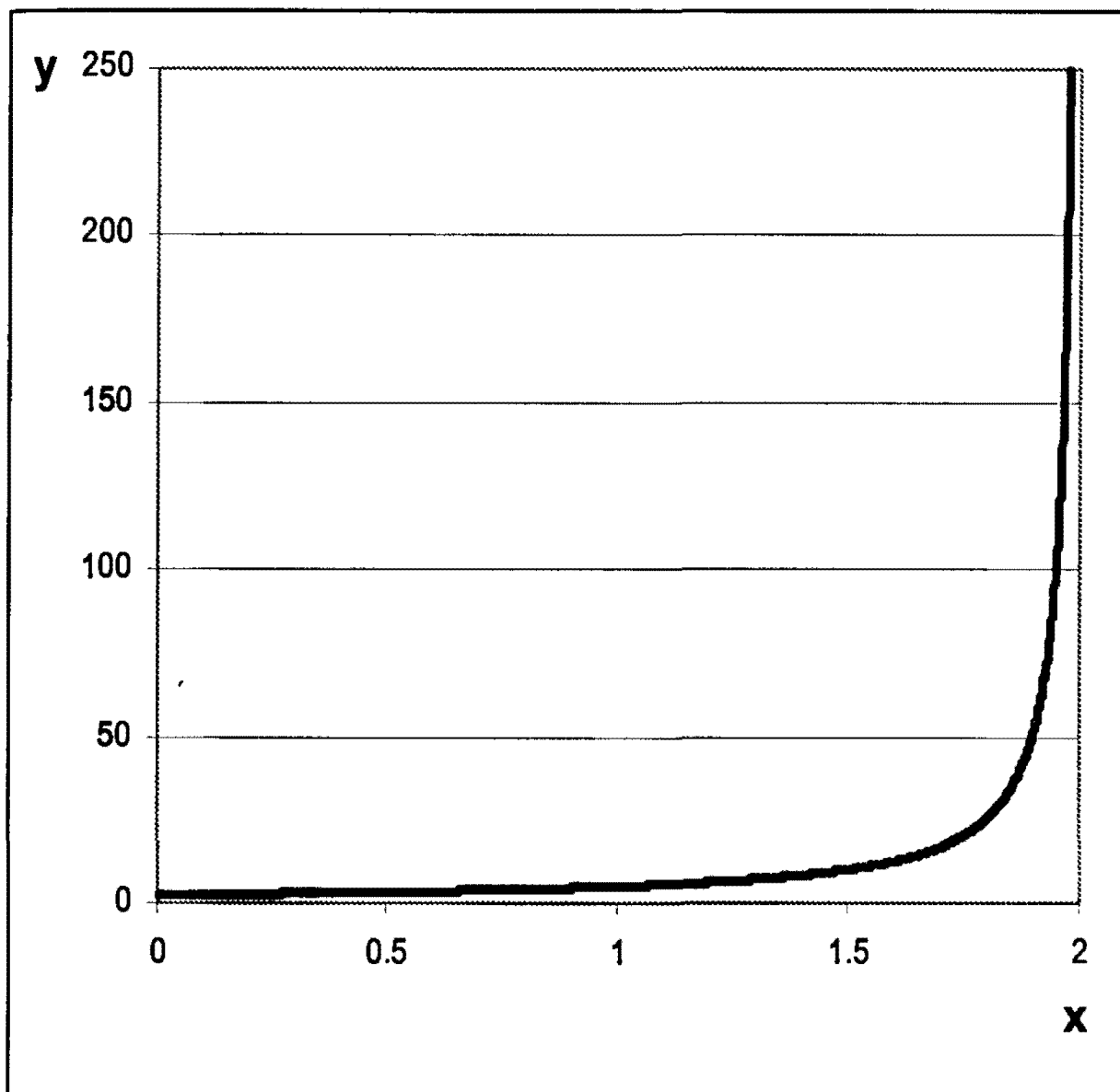
Гиперболическое уравнение может быть также записано и следующим образом:

$$y = \frac{k}{x_0 - x}. \quad (0.3)$$

При  $x_0 = 2$  (а  $k$  по-прежнему равно 5) это уравнение генерирует следующую кривую (см. Диаграмму 0.2):

**Диаграмма 0.2.** Гиперболическая кривая,

$$\text{генерируемая уравнением } y = \frac{5}{2 - x}$$



Как мы видим, кривая, генерируемая уравнением (0.3) на Диаграмме 0.2, представляет собой точное зеркальное отображение кривой, генерируемой уравнением (0.2) на Диаграмме 0.1. Теперь проинтерпретируем ось абсцисс как ось времени (ось  $t$ ), а ось ординат — как ось, по которой отложены значения численности населения мира (исчисляемого в миллионах), заменим  $x_0$  числом 2027 (что представляет собой просто результат округления значения, высчитанного Х. фон Ферстером и его колле-

гами, 2026,87), а  $k$  заменим числом 215000.<sup>2</sup> Это даст нам просто некоторый вариант уравнения Х. фон Ферстера с определенными параметрами:

$$N_t = \frac{215000}{2027 - t}. \quad (0.4)$$

На самом деле, если разобраться, то получится, что уравнение фон Ферстера предполагает нечто не вполне правдоподобное. Собственно говоря, оно "утверждает", что если Вы захотите узнать численность населения мира (исчисляемого, напомним, в миллионах человек) в некотором году, Вам достаточно просто вычесть этот год из 2027, а затем поделить 215000 на полученную разность. На первый взгляд, подобный "примитивный" алгоритм просто не может сработать – действительно, казалось бы, как динамика такой суперсложной системы, как планетарное человеческое общество может быть сколько-нибудь точно описана при помощи столь простенького уравнения? Однако давайте проверим, так ли это на самом деле. Начнем, например, с 1970 г. Для того, чтобы оценить численность населения мира в 1970 г. при помощи уравнения фон Ферстера мы должны, прежде всего, вычесть 1970 из 2027. Естественно, мы получим 57. А теперь осталось просто разделить 215000 на полученную разность (т.е. на 57), и мы получаем оценку численности населения мира в 1970 г. (в миллионах):  $215000 \div 57 = 3771,9$ . Согласно базе данных Бюро переписей США (U.S. Bureau of the Census 2006), численность населения мира на 1970 г. составила 3708,1 млн. чел. При этом, конечно же, ни один из сотрудников этого бюро не будет настаивать, что численность населения мира в этом году составляла в точности 3708,1 млн. чел. Действительно, даже на этот год в нашем распоряжении нет точных переписных данных по достаточно большому числу стран; кроме того за один этот год население мира выросло почти на 80 млн. чел. Так что полученный нами при помощи уравнения фон Ферстера результат оказывается вполне в пределах погрешности измерения для соответствующего года.

Теперь при помощи того же уравнения подсчитаем численность населения Земли в 1900 г. Понятно, что для этого нам надо просто поделить 215000 млн. на 127, что даст нам 1693 млн., что оказывается в точности в пределах имеющихся эмпирических оценок (1600–1710 млн. чел.).<sup>3</sup>

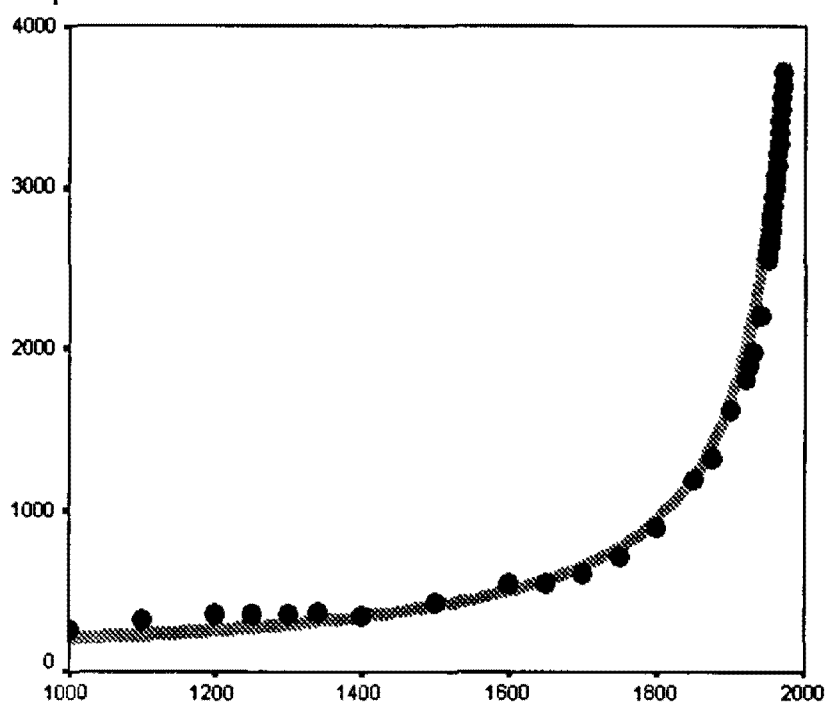
<sup>2</sup> Отметим, что используемое нами значение коэффициента  $k$  (представляющего собой эквивалент параметра  $C$  в уравнении (1)) несколько отличается от того, что было определено Х. фон Ферстером и его коллегами.

<sup>3</sup> Thomlinson 1975; Durand 1977; McEvedy and Jones 1978; Biraben 1980; Livi-Bacci 1992; Haub 1995; Modelski 2003; Christian 2004; UN Population Division 2006; U.S. Bureau of the Census 2006.

Теперь сделаем ту же самую операцию для 1800 г.:  $2027 - 1800 = 227$ ;  $215000 \div 227 = 947,1$  (млн.). Согласно имеющимся эмпирическим оценкам, численность населения мира на этот год, действительно, составляла от 900 до 980 млн. чел.<sup>4</sup> Теперь повторим эту операцию для 1700 г.:  $2027 - 1700 = 337$ ;  $215000 \div 337 = 640$  (млн. чел.). И снова мы оказываемся полностью в пределах имеющихся эмпирических оценок численности населения мира на этот год (600–680 млн. чел.).<sup>5</sup> Повторив тот же алгоритм еще раз, для 1400 г. получаем:  $2027 - 1400 = 627$ ;  $215000 \div 627 = 343$  (млн. чел.). И снова полученный результат оказывается в пределах погрешности эмпирических оценок.<sup>6</sup>

Общая корреляция между кривой, генерируемой уравнением фон Ферстера и наиболее детальным рядом эмпирических оценок выглядит следующим образом (см. Диаграмму 0.3):

**Диаграмма 0.3.** Корреляция между эмпирическими оценками долгосрочной динамики численности населения мира (в миллионах чел., 1000 – 1970 гг.) и кривой, генерируемой уравнением фон Ферстера



ПРИМЕЧАНИЕ: черные маркеры соответствуют эмпирическим оценкам численности населения мира, сделанным Мак-Эведи и Джоунсом (McEvedy and Jones 1978) для 1000–1950 гг. и эмпирическим оценкам Бюро переписей США (U.S. Bureau of the Census 2006) для периода с 1950 г. по 1970 г. Серая кривая сгенерирована уравнением фон Ферстера (0.4).

Формальные характеристики этой корреляции выглядят следующим образом:  $R = 0,998$ ;  $R^2 = 0,996$ ;  $\alpha = 9,4 \times 10^{-17} \approx 1 \times 10^{-16}$ .

<sup>4</sup> Thomlinson 1975; McEvedy and Jones 1978; Biraben 1980; Livi-Bacci 1992; Modelski 2003; Christian 2004; UN Population Division 2006; U.S. Bureau of the Census 2006.

<sup>5</sup> Thomlinson 1975; McEvedy and Jones 1978; Biraben 1980; Livi-Bacci 1992; Maddison 2001; Modelski 2003; Christian 2004; U.S. Bureau of the Census 2006.

<sup>6</sup> 350 млн. чел. (McEvedy and Jones 1978), 375 million (Livi-Bacci 1992).

Для читателей, незнакомых с прикладной математической статистикой, отметим, что  $R^2$  в данном контексте может рассматриваться как мера соответствия между динамикой, генерируемой математической моделью, и эмпирически наблюдаемой динамикой; данная величина может быть интерпретирована как та доля общей вариации, которая объясняется соответствующим уравнением. Отметим, что 0,996 может быть представлено как 99,6%.<sup>7</sup> Таким образом, несмотря на свою предельную простоту, уравнение фон Ферстера объясняет поразительные 99,6% всей макродинамики численности населения мира с 1000 г. по 1970 г. (в том виде, как она эмпирически оценена Мак-Эведи и Джоунсом [McEvedy and Jones 1978]) и Бюро переписей США (U.S. Bureau of the Census 2006).<sup>8</sup>

Отметим также, что эмпирические оценки динамики численности населения мира выстраиваются удивительно точным образом вдоль именно гиперболической кривой, что можно рассматривать в качестве вполне убедительного основания для обозначения соответствующего типа роста населения именно как "гиперболического".

Х. фон Ферстер и его коллеги показали наличие гиперболической тенденции роста численности населения мира для периода с 1 г. по 1958 г. н.э.; позднее было показано, что эта тенденция прослеживается, с одной стороны до 70-х гг. XX в.<sup>9</sup>, а с другой – в течение нескольких миллионов лет до н.э. (Капица 1992, 1996, 1999; Kremer 1993).<sup>10</sup> Действительно, сде-

<sup>7</sup> Вторая характеристика корреляции ( $\alpha$ ) представляет собой меру статистической значимости корреляции. Несколько контринтуитивным образом, чем меньше значение  $\alpha$ , тем выше статистическая значимость соответствующей корреляции. Это объясняется тем, что  $\alpha$  обозначает вероятность того, что данная корреляция является результатом чистой случайности. Таким образом,  $\alpha = 0,99$  обозначает крайне низкую статистическую значимость, так как это значит, что существуют 99 шансов из 100, что наблюдаемая корреляция является результатом чистой случайности, и мы можем быть вполне уверены что никакой систематической закономерной связи (по крайней мере, того типа, который нас интересует) между двумя соответствующими переменными просто нет. С другой стороны,  $\alpha = 1 \times 10^{-16}$  (как это наблюдается в нашем случае) обозначает крайне высокую статистическую значимость, так как речь идет о том, что существует лишь один шанс из 10000000000000000, что наблюдаемая корреляция является результатом чистой случайности (собственно говоря, корреляция обычно считается статистически значимой уже при  $\alpha < 0,05$ ).

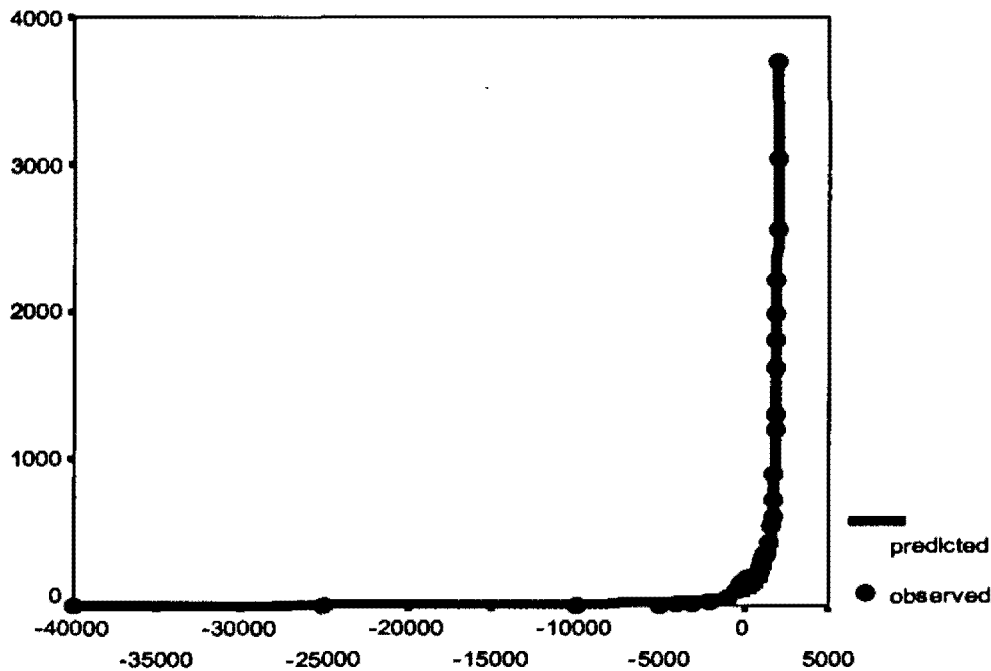
<sup>8</sup> Здесь нельзя не отметить, что при несколько иных значениях параметров ( $C = 164890,45$ ;  $t_0 = 2014$ ) уровень соответствия ( $R^2$ ) между динамикой, генерируемой уравнением фон Ферстера и макровариацией численности населения мира в 1000 – 1970 гг. (в том виде, как она эмпирически оценена Мак-Эведи и Джоунсом [McEvedy and Jones 1978], а также Бюро переписей США [U.S. Bureau of the Census 2006]) достигает 0,9992 (99,92%), при этом для периода 500 г. до н.э. – 1970 г. н.э. этот уровень соответствия даже вырастает до 0,9993 (99,93%) (при следующих значениях параметров:  $C = 171042,78$ ;  $t_0 = 2016$ ).

<sup>9</sup> В последующий период начался выход Мир-Системы из режима с обострением, о чем будет подробно рассказано ниже.

<sup>10</sup> Собственно говоря, М. Кремер прослеживает эту тенденцию начиная с 1.000.000 г. до н.э., а С. П. Капица – даже с 4.000.000. Со своей стороны, мы не готовы идти в подобные вре-

ланные Мак-Эведи и Джоунсом (McEvedy and Jones 1978) эмпирические оценки динамики численности населения мира за период 5000–500 гг. до н.э. описываются гиперболическим уравнением с очень высокой степенью точности ( $R^2 = 0.996$ ); и эта точность описания сохраняется на очень высоком уровне и для периода 40000 – 200 гг. до н.э. ( $R^2 = 0.990$ ) (см., например: Коротаяев 2006б: 153–154). Общая картина динамики численности населения мира с 40.000 г. до н.э. по 1970 г. н.э. также имеет гиперболическую форму (см. Диаграмму 0.4):

**Диаграмма 0.4.** Динамика численности населения мира, 40.000 г. до н.э. – 1970 г. (в млн. чел.): корреляция между динамикой, генерируемой гиперболической моделью и эмпирическими оценками



ПРИМЕЧАНИЕ:  $R = 0,998$ ,  $R^2 = 0,996$ ,  $\alpha \ll 0,0001$ . Черные маркеры соответствуют эмпирическим оценкам численности населения Земли, сделанным Мак-Эведи и Джоунсом (McEvedy and Jones 1978) и Кремером (Kremer 1993) для периода 40,000 г. до н.э. – 1950 г. н.э., а также Бюро переписей США (U.S. Bureau of the Census 2006) за 1950–1970 гг. Сплошная линия сгенерирована следующим вариантом уравнения фон Ферстера:

$$N_t = \frac{189648,7}{2022 - t}.$$

менные глубины, так как нам не понятно, из кого население мира состояло миллион лет тому назад при полном отсутствии тогда на планете людей (т.е. представителей вида *Homo sapiens sapiens*), не говоря уже о том, что сколько-нибудь обоснованная эмпирическая оценка численности этого "населения" (по всей видимости, особой разных видов гоминид, лишь ничтожную часть из которых можно отнести к нашим предкам?) в настоящее время не представляется возможной.

Нам часто приходится слышать следующее возражение против утверждения о том, что общий закон роста численности населения мира вплоть до 70-х гг. прошлого века был гиперболическим. Мы просто не знаем сколько-нибудь точно, какой была реальная численность населения Земли на протяжении большей части человеческой истории (и в особенности до 1 г. н.э), и поэтому в нашем распоряжении нет данных для того, чтобы мы могли хоть с какой-то определенностью установить даже самую общую картину динамики численности населения мира на протяжении большей части периода существования человечества. Следовательно, у нас нет достаточных оснований принять утверждение о гиперболической тенденции роста численности населения мира в период с 40.000 г. до н.э. по 1970 г. н.э.

На первый взгляд, это возражение выглядит совершенно убедительным. Например, на 1 г. н.э. оценки численности населения мира колеблются между 170 млн. (McEvedy and Jones 1978) и 330 млн. чел. (Durand 1977), в то время как для 10.000 г. до н.э. разброс оценок становится уже совсем драматическим: от 1 до 10 млн. чел. (Thomlinson 1975). Действительно, казалось бы, представляется совершенно очевидным, что имея в нашем распоряжении столь неточные эмпирические данные, мы просто не можем быть в состоянии идентифицировать характер общего тренда долгосрочной демографической макродинамики мира.

Однако, несмотря на всю внешнюю убедительность этого возражения, мы все-таки не можем его принять. Продемонстрируем наши основания для этого.

Начнем с 10.000 г. до н.э. Как уже упоминалось выше, мы не знаем, сколько точно человек жило на Земле в это время. Но мы можем быть вполне уверены, что численность населения Земли на этот год превышала 1 млн. чел и была меньше 10 млн. чел. Подчеркнем, что эта оценка совсем не произвольна. Действительно, по данным археологии и экономической антропологии, мы знаем вполне достоверно, какие части пригодной для обитания человека суши были заселены к этому времени, и какие формы жизнеобеспечения обитатели соответствующих областей на данный период времени практиковали<sup>11</sup> (см., например, Peregine and Ember 2001), а также существование какого числа человек 100 км<sup>2</sup> занимаемой территории могли поддержать при соответствующих способах ее хозяйственного освоения (см., например: Коротаев 1991). Таким образом, мы знаем с достаточно высокой степенью достоверности, что при тех технологиях присваивающего хозяйства, которые человеческие популяции использовали в 10.000 г. до н.э., обитаемая часть земной поверхности не могла устойчиво поддерживать существование более 10 млн. чел. (а реальная численность

---

<sup>11</sup> Отметим, что экономика всех человеческих сообществ была в это время исключительно присваивающей (хотя в некоторых областях мира присваивающее хозяйство и было достаточно интенсивным [см., например: Гринин 2006а]).



населения Земли была в это время заметно меньше). Относительно 40.000 г. до н.э. мы можем лишь быть совершенно определенно уверены, что численность населения Земли на этот год была несколько меньше, чем в 10.000 г. до н.э. Мы не можем сказать, на сколько именно, но, как мы увидим ниже, в данном контексте это для нас и совсем не существенно.

Имеющиеся оценки численности населения мира между 10.000 и 1 гг. до н.э. являются, конечно, гипотетическими в очень высокой степени. Однако во 2 г. н.э. ситуация меняется достаточно существенно, ибо именно от этого года мы имеем в нашем распоряжении данные "древнейшей в мире переписи населения, информация которой до нас дошла" (Bielenstein 1987: 14).

Стоит особо отметить то обстоятельство, что проведена эта перепись была в Китае, т.е. в одной из стран, особо важных для нас в настоящем контексте. Эта перепись зафиксировала в Китае около 59 млн. человек, подлежащих налогообложению (см., например: Bielenstein 1947: 126, 1986: 240; Durand 1960: 216; Loewe 1986b: 206), или 57,671 млн. по более позднему перерасчету Х. Биленстайна (Bielenstein 1987: 14).<sup>12</sup> До 40-х гг. XVIII в. китайские переписи имели тенденцию недоучитывать реальную численность населения этой страны, так как до этого времени они, строго говоря, представляли собой не реальные переписи, а скорее регистрацию налогоплательщиков; понятно, что всегда и в любой стране значительная часть населения делало все возможное для того, чтобы подобной регистрации избежать. Также ясно, что обычно некоторая часть китайского населения этой цели вполне успешно добивалась (см., например: Durand 1960).

Таким образом, как минимум мы можем быть совершенно уверены, что во 2 г. н.э. численность населения мира была никак не меньше 57,671 млн. чел. Вместе с тем совершенно очевидно, что общая численность населения Земли на этот год была *значительно* выше. Для этого периода времени в нашем распоряжении имеются данные переписи римских граждан (за 14 г. н.э.), что в сочетании с имеющейся в нашем распоряжении довольно богатой информацией о римской социальной структуре и данными нарративных и археологических источников дает возможность определить с вполне высоким уровнем достоверности порядок численности населения Римской империи (имеющиеся эмпирические оценки дают разброс в пределах 45–80 млн. чел. [Durand 1977: 274]). Письменные источники и археологические данные также дают возможность установить порядок численности населения Парфянской империи (10–20 млн. чел.) и Индии (50–100 млн. чел.) (Durand 1977).

Данные по населению почти всех остальных регионов мира значительно менее достоверны, но не вызывает сомнения то обстоятельство, что общая численность населения всех этих регионов взятых вместе была

---

<sup>12</sup> Или 57,671 млн. чел. по скорректированной оценке Биленстайна (Bielenstein 1987: 14).

значительно ниже суммарной численности населения Средиземноморья, Среднего Востока, Индии и Китая (где во 2 г. н.э. обитало подавляющее большинство населения Земли). В целом, мы можем быть вполне уверены, что общая численность населения мира во 2 г. н.э. вряд ли могла быть сколько-нибудь меньше 150 млн. чел. и крайне маловероятно, что она могла сколько-нибудь существенно превышать 350 млн. чел.

Переместимся теперь на 1800 г. н.э. Для соответствующего периода в нашем распоряжении имеются несравненно более достоверные и качественные, чем когда-либо прежде демографические данные по Европе, США, Китаю<sup>13</sup>, Египту<sup>14</sup>, Индии, Японии и т.д. (Durand 1977). Поэтому, для данного года мы можем быть вполне уверены, что численность населения мира не могла быть менее 850 млн. и более 1 млрд. чел.

Качество демографической информации радикально улучшается к 1900 г.,<sup>15</sup> относительно которого у нас нет особых сомнений, что численность населения мира на этот год находилась в пределах 1600–1750 млн. чел.

Наконец, к 1960 г. демографическая статистика выходит на еще более высокий уровень достоверности, и мы можем быть вполне уверены, что население мира в этом году находилось в пределах 2900–3100 млн. чел.

Теперь нанесем средние точки в указанных выше интервалах эмпирических оценок на диаграмму и соединим соответствующие точки. Мы получим следующий результат (см. Диаграмму 0.5):

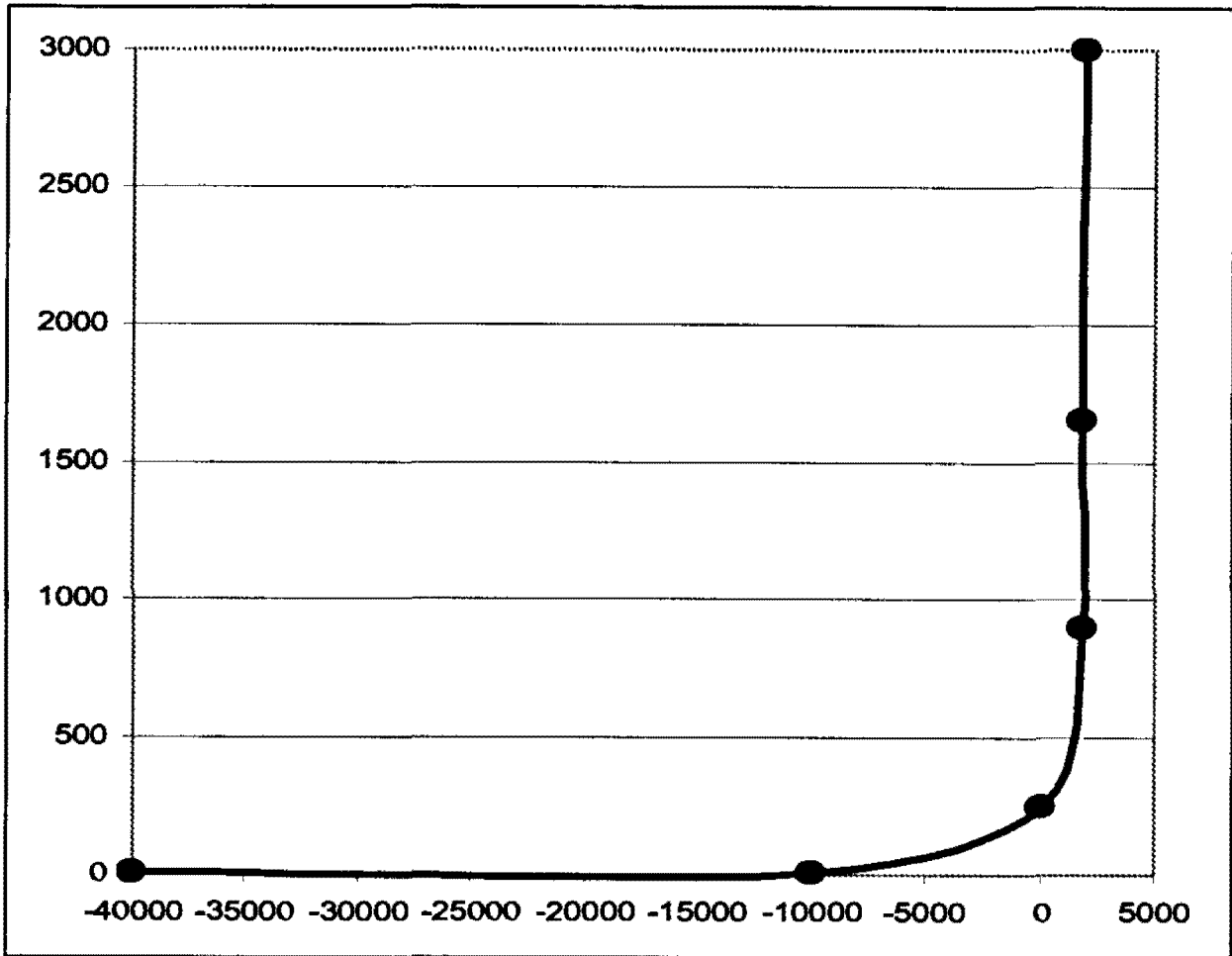
---

<sup>13</sup> В связи с отделением в первой половине XVIII в. процесса сбора сведений о численности населения Китая от процесса регистрации этого населения с целью обложения налогами китайцы в 1800 г. не имели серьезных оснований уклоняться от переписей. Поэтому для этого времени данные по численности населения Китая оказываются ощутимо более достоверными, чем для любого из предшествующих периодов (см., например: Durand 1960: 238; а также ниже Главу 2).

<sup>14</sup> Ввиду проведения первой научной оценки численности населения Египта членами научной миссии, сопровождавшей Наполеона в его военном походе в эту страну (Jomard 1818).

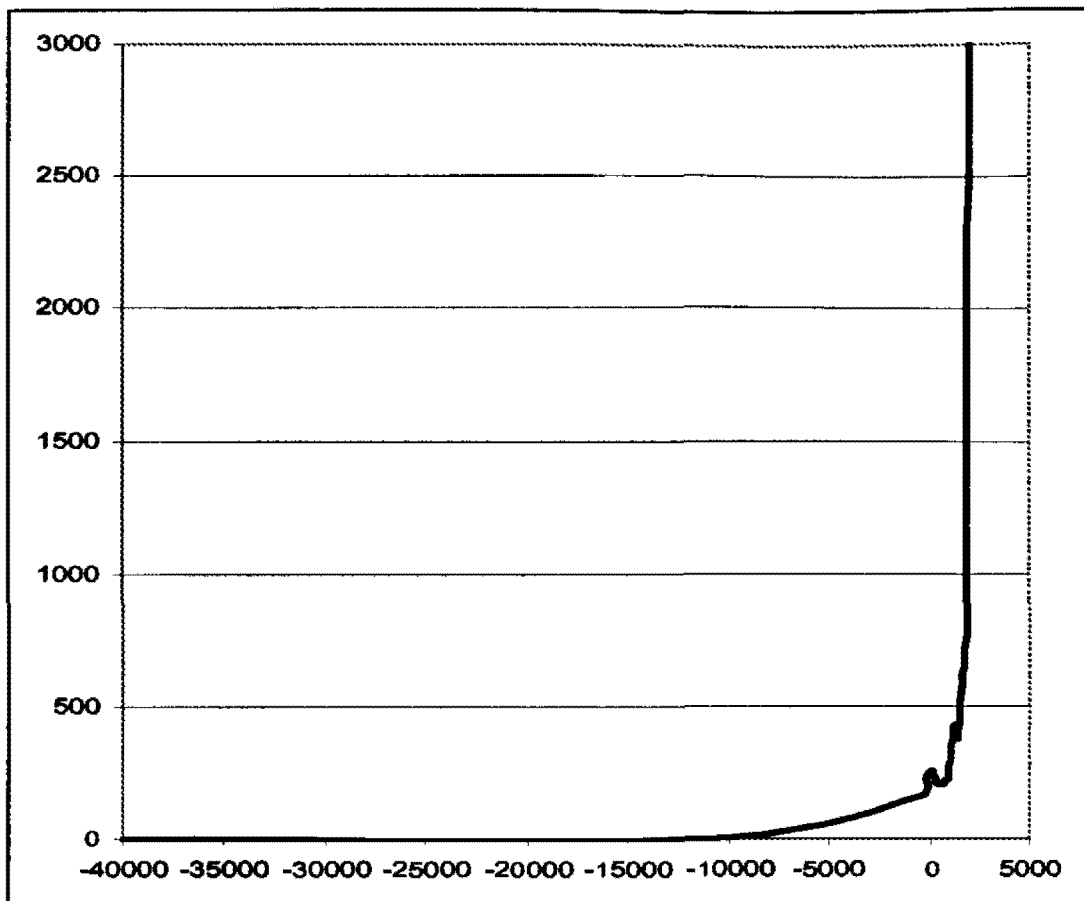
<sup>15</sup> С заметным исключением в виде Китая, где система учета численности населения была разрушена в результате Тайпинского восстания и была восстановлена лишь в начале 50-х гг. прошлого века (Durand 1960; см. также ниже Главу 2).

**Диаграмма 0.5.**



Как мы видим, полученная нами общая картина долгосрочной динамики численности населения мира имеет недвусмысленно гиперболический вид. Теперь Вы можете поэкспериментировать и подвигать точки любым образом в пределах указанных выше интервалов эмпирических оценок. Вы увидите, что общая гиперболическая форма долгосрочной динамики численности населения мира будет сохраняться при любых обстоятельствах. Более того, Вы можете попробовать заполнить пространство между точками любыми эмпирическими оценками, которые Вы найдете. И Вы увидите, что общая форма кривой численности населения мира все равно останется определенно гиперболической. Например, заменим оценки Мак-Эведи и Джоунса (McEvedy and Jones 1978), использованные нами ранее для построения Диаграммы 0.4 на участке между 10.000 г. до н.э. и 1900 г. н.э. (далее все равно различия между различными эмпирическими оценками становятся минимальными) оценками Бирабена (Biraben 1980) (при этом стоит отметить, что обычно оценки Бирабена находятся ближе к прямо противоположной границе интервала относительно оценок Мак-Эведи и Джоунса). Мы получим следующую картину (см. Диаграмму 0.6):

**Диаграмма 0.6.**



Как мы видим, и в этом случае общая форма кривой численности населения мира остается недвусмысленно гиперболической.

В чем же состоит объяснение этого парадокса? Действительно, почему, хотя имеющиеся в нашем распоряжении оценки численности населения мира на протяжении почти всей истории существования человечества и не отличаются сколько-нибудь высокой достоверностью, мы можем быть столь уверены, что общая тенденция демографической динамики мира была с 40.000 г. до н.э. по 70-е гг. прошлого века именно гиперболической?

Ответ на этот вопрос предельно прост и сводится к тому, что на протяжении интересующего нас участка времени численность населения мира выросла на порядки. Да, это правда, что на протяжении почти всей человеческой истории, мы не знаем сколько-нибудь достоверно какое именно значение численность населения мира принимала в тот или иной год в пределах того или иного порядка. Но для любого года этого участка человеческой истории мы знаем с очень высокой степенью достоверности, в пределах какого именно порядка численность населения Земли находилась на этот момент времени. Поэтому уже сейчас вполне ясно, что, какие бы археологические открытия ни были бы сделаны в будущем, как бы ни были пересмотрены оценки прошлой численности населения Земли, веро-

ятность того, что они покажут, что общая тенденция динамики этого показателя с 40.000 г. до н.э. по 1970 г. н.э. была не гиперболической (а, скажем, экспоненциальной или линейной), практически не отличается от нуля.

### **"Экономический конец света": суббота, 23 июля, 2005 г.**

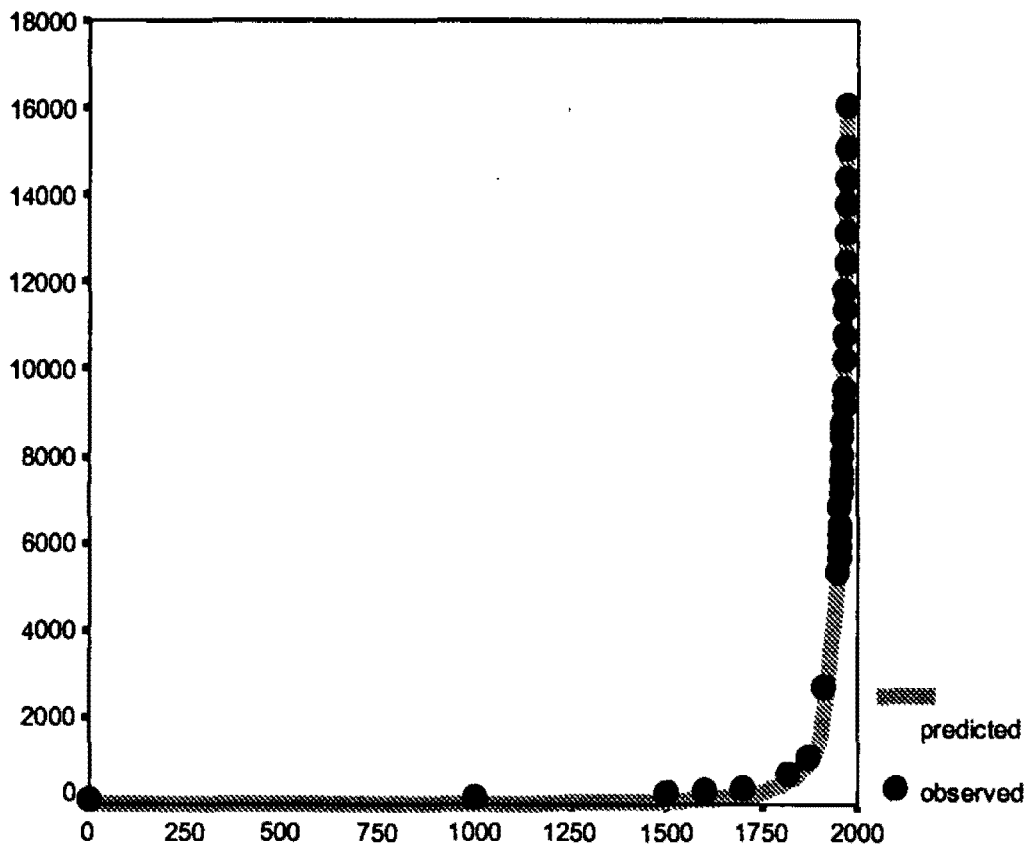
Отметим, что если бы Х. фон Ферстер и его коллеги имели бы в своем распоряжении в дополнение к данным по динамике численности населения мира еще и данные по динамике мирового ВВП за 1–1973 гг. (которые, впрочем были опубликованы А. Мэддисоном только в 2001 г. [Maddison 2001]), они могли бы сделать и еще одно впечатляющее "предсказание" – что в субботу, 23 июля, 2005 г. н.э. произойдет "экономический конец света"; т.е. что в этот день бесконечным должен был бы стать мировой ВВП, если бы общая тенденция его роста, наблюдавшаяся в 1–1973 гг., продолжилась бы и дальше. Они бы также обнаружили, что в 1–1973 гг. тенденция роста мирового ВВП следовала не просто гиперболической, а квадратично-гиперболической тенденции (подробнее см.: Коротяев, Малков, Халтурина 2007).

В самом деле, сделанные А. Мэддисоном эмпирические оценки динамики мирового ВВП за 1–1973 гг. почти идеально математически аппроксимируются следующим уравнением:

$$G_t = \frac{C}{(t_0 - t)^2}, \quad (0.5)$$

где  $G_t$  – это мировой ВВП (в миллиардах международных долларов 1990 г. в паритетах покупательной способности [ППС]) в год  $t$ ,  $C = 17355487,3$ , а  $t_0 = 2005,56$  (см. Диаграмму 0.7):

**Диаграмма 0.7.** Динамика мирового ВВП, 1–1973 гг. (в миллиардах международных долларов 1990 г., в ППС): соответствие динамики, генерируемой квадратично-гиперболической моделью, эмпирическим оценкам



**ПРИМЕЧАНИЕ:**  $R = 0,9993$ ,  $R^2 = 0,9986$ ,  $\alpha < 0,0001$ . Черные маркеры соответствуют эмпирическим оценкам А. Мэддисона (Maddison 2001); данные по производству мирового ВВП на душу населения на 1000 г. скорректированы по В. А. Мельянцеву (1996, 2003, 2004; Meliantsev 2004). Сплошная серая кривая сгенерирована следующим уравнением:

$$G = \frac{17749573,1}{(2006 - t)^2}.$$

Параметры  $C$  (17749573,1) и  $t_0$  (2006) определены методом наименьших квадратов. Собственно говоря, как упоминалось выше, наилучшее соответствие эмпирическим оценкам А. Мэддисона наблюдается при следующих значениях параметров:  $C = 17355487,3$  и  $t_0 = 2005,56$  (что и дает нам "экономический конец света в субботу, 23 июля 2005 г. и.э."), но мы решили здесь и далее ограничиться при подборе значений  $t_0$  целыми значениями годов и избегать дробных значений, использование которых при том общем уровне достоверности данных, которые есть в нашем распоряжении, все равно не имеет особого смысла.

Единственное различие между простой и квадратичной гиперболой заключается в том, что простая гипербола математически описывается уравнением (0.2):

$$y = \frac{k}{x}, \quad (0.2)$$

в то время как в квадратично-гиперболическом уравнении мы просто имеем  $x^2$  вместо  $x$ :

$$y = \frac{k}{x^2}. \quad (0.6)$$

Конечно же, квадратично-гиперболическое уравнение может быть записано и следующим образом:

$$y = \frac{k}{(x_0 - x)^2}. \quad (0.7)$$

Именно этим уравнением мы и воспользовались выше для описания мировой экономической макродинамики между 1 и 1973 гг. н.э.

*Алгоритм расчета значения мирового ВВП при помощи данного уравнения по-прежнему остается очень простым. Например, для подсчета значения мирового ВВП, произведенного в 1905 г. (в миллиардах международных долларов 1990 г. в ППС) нам просто надо прежде всего вычесть 1905 из 2005, но затем поделить  $C$  (17355487,3) не на полученную разность (100), а на ее квадрат ( $100^2 = 10000$ ).*

У тех читателей, которым не знакомы математические модели гиперболического роста численности населения мира, может к этому моменту уже накопиться много недоуменных вопросов.<sup>16</sup> Каким образом долгосрочная макродинамика самой сложной социальной системы может описываться со столь высокой точностью такими простыми уравнениями? Почему эти уравнения столь странно выглядят? В самом деле, почему мы можем получить столь точную оценку численности населения мира в год  $x$  (вплоть до 70-х гг. прошлого века) путем вычитания  $x$  из некоего "года Конца света" с последующим делением некоей константы на полученную разность? И почему для получения оценки мирового производства ВВП на этот год мы должны перед делением данную разность еще возвести в квадрат? Почему гиперболический рост численности населения мира сопровождался квадратично-гиперболическим ростом мирового ВВП? Что это – совпадение? Или гиперболический рост численности населения мира и квадратично-гиперболический рост мирового ВВП являются просто двумя сто-

<sup>16</sup> В то время как ответы на вопросы, относящиеся к квадратично-гиперболическому росту мирового ВВП, могут быть не вполне очевидны и тем читателям, которые имеют представление о математических моделях гиперболического роста численности населения Земли.

ронами одной медали, двумя тесно взаимосвязанными составляющими некоего единого процесса?

В первой части *Законов истории* (Корогаев, Малков, Халтурина 2007) мы постарались на данные вопросы дать ответы, которые мы в сжатом виде и изложим в оставшейся части этого введения.

*Однако прежде чем двигаться дальше, мы не можем не упомянуть следующего обстоятельства. Как показывает весь наш опыт, большинство незнакомых с математикой читателей перестает читать книги и статьи (по крайней мере, наши книги и статьи), как только встречает следующее словосочетание – "дифференциальное уравнение". Поэтому мы очень просим таких читателей не пугаться присутствия этих слов в заголовке следующего раздела и продолжать читать дальше. Вы увидите, что понимать смысл дифференциальных уравнений (или по крайней мере некоторых таких уравнений) совсем не так сложно, как это может показаться на первый взгляд.*

## **Дифференциальное уравнение роста численности населения мира**

Начнем с того, что уравнение фон Ферстера,  $N_t = \frac{C}{t_0 - t}$ , является решением следующего дифференциального уравнения (см., например: Капица 1992, 1996, 1999; Korotayev, Malkov, and Khaltourina 2006a: 119–120):

$$\frac{dN}{dt} = \frac{N^2}{C} \quad (0.8)$$

Это уравнение, конечно же, может быть записано и следующим образом:

$$\frac{dN}{dt} = aN^2, \quad (0.9)$$

где  $a = \frac{1}{C}$  (0.10).

Каков смысл математического выражения  $\frac{dN}{dt} = aN^2$ ? Собственно говоря, смысл его очень прост. В нашем контексте  $dN/dt$  обозначает абсолютные темпы роста численности населения в определенный момент времени. Таким образом, данное уравнение говорит о том, что абсолютные темпы демографического роста в каждый данный момент времени



*пропорциональны квадрату численности населения на данный момент времени.*

Нельзя не отметить, что это существенно демистифицирует проблему объяснения гиперболической тенденции роста численности населения мира. Теперь для того, чтобы объяснить гиперболическую тенденцию роста численности населения мира мы должны просто объяснить, почему на протяжении многих тысячелетий абсолютные темпы мирового демографического роста были в тенденции пропорциональны квадрату численности населения мира.

Мы полагаем, что наиболее существенный вклад в объяснение феномена гиперболического роста численности населения мира внес М. Кремер (Kremer 1993), на математической модели которого мы подробнее остановимся в следующем разделе этого введения.

### **Математическая модель мирового демографического и технологического роста Майкла Кремера**

Модель М. Кремера основывается на следующих допущениях:

1) Прежде всего он делает мальтузианское (Malthus 1978 [1798]; Мальтус 1993) допущение, что на протяжении большей части существования человечества рост его численности на каждый данный момент времени был ограничен потолком несущей способности земли, обусловленным наблюдаемым в данный момент времени уровнем развития жизнеобеспечивающих технологий (Kremer 1993: 681–682).<sup>17</sup> Это допущение является совершенно обоснованным. Действительно, на протяжении большей части существования человечества численность населения мира была ограничена технологически обусловленным потолком несущей способности Земли. Как уже упоминалось выше, при полном господстве технологий присваивающего хозяйства (охоты, собирательства и рыболовства) Земля не могла сколько-нибудь стабильно поддерживать существование более 10 млн. чел., потому что объем естественно доступной полезной для человека биомассы на нашей планете ограничен, и численность населения мира смогла превысить этот потолок, только когда люди начали применять различные технологические средства для искусственного увеличения объема этой биомассы, т.е. с переходом от присваивающего хозяйства к производящему (земледелию и скотоводству). Однако экстенсивное производящее хозяйство также могло поддержать существование ограниченного числа людей и дальнейший рост численности населения мира стал

---

<sup>17</sup> Кроме того, конечно же надо иметь в виду, что абсолютные темпы роста населения также пропорциональны самой численности населения – при данных относительных темпах роста в десять раз большее население будет расти в десять раз более высокими абсолютными темпами, чем в десять раз меньшее население. За этим стоит то простое обстоятельство, что при прочих равных 10 миллионов женщин будет в тенденции рожать в десять раз больше детей, чем 1 миллион женщин.

возможен только в результате интенсификации земледелия и других технологических инноваций.

Это допущение было математически выражено М. Кремером при помощи следующего уравнения:

$$G = rTN^\alpha, \quad (0.11)$$

где  $G$  это мировой ВВП,  $T$  – уровень технологического развития,  $N$  – численность населения мира, а  $0 < \alpha < 1$  и  $r$  – параметры.<sup>18</sup> При неизменном  $T$  (то есть, при отсутствии какого бы то ни было технологического роста) это уравнение генерирует мальтузианскую динамику.

*Например, допустим, что  $\alpha = 0,5$ , а  $T$  – константа. Вспомним, что  $N^{0,5}$  это просто  $\sqrt{N}$ . Таким образом, при  $\alpha = 0,5$  четырехкратный рост населения будет приводить лишь к двукратному росту производства (так как  $\sqrt{4} = 2$ ). Собственно говоря, М. Кремер моделирует здесь закон убывающей отдачи Д. Рикардо (Ricardo 1817), который при отсутствии технологического роста ведет именно к мальтузианской динамике. Действительно, если при росте населения в 4 раза производство растет лишь в 2 раза, это, естественно, ведет к двукратному падению уровня производства на душу населения. Как это может отразиться на популяционной динамике?*

М. Кремер делает уточняющее допущение, что "численность населения растет, если подушевой доход превышает некоторый устойчивый равновесный уровень  $m$ , и уменьшается, когда подушевой доход оказывается ниже этого уровня", и что, чем выше в мальтузианской системе среднедушевой доход, тем выше темпы демографического роста (Kremer 1993: 685). Поэтому с падением среднедушевого дохода темпы демографического роста замедляются и приближаются к нулевому значению по мере того, как среднедушевой доход приближается к  $m$ . Подчеркнем, что такого рода популяционная динамика была в высшей степени характерна для аграрных обществ, и механизмы подобной динамики известны очень хорошо – действительно, если среднедушевой доход приближается к значению  $m$ , это означает снижение потребления продуктов питания и ухудшение здоровья подавляющего большинства населения, а значит, рост смертности и снижение темпов демографического роста (см., например: Malthus 1778 [1798]; Postan 1950, 1973; Abel 1974, 1980; Cameron 1989; Artzrouni and Komlos 1985; Неведов 2000б, 2001а, 2002а, 2002б, 2003, 2005; Малков 2002, 2003, 2004; Komlos and Nefedov 2002; Ганджа, Гевор-

<sup>18</sup> У М. Кремера для величин используются обозначения  $Y$  – производимый продукт,  $p$  – численность населения,  $A$  – уровень технологии и т.п., мы же при описании запишем его модель в обозначениях, используемых в предложенной нами модели, и более близких к обозначениям С. П. Капицы (1992, 1996, 1999), не искажая при этом, естественно, сути уравнений М. Кремера.

кян, Русаков 2003; Turchin 2003b, 2005a, 2005b; Nefedov 2004; Малков, Селунская, Сергеев 2005; Turchin and Korotayev 2006, а также ниже Главы 1–4). Таким образом, при постоянном уровне технологии численность населения не сможет превысить такой уровень, при котором среднедушевой доход ( $g = G/N$ ) станет равным  $m$ . Это означает, что для любого данного уровня технологического развития ( $T$ ) существует "строго определенный уровень численности населения,  $n$ ," который не может быть превышен при данном уровне технологического развития (Kremer 1993: 685). Отметим, что  $n$  может быть интерпретирован как значение потолка несущей способности Земли, т.е. как та максимальная численность населения, воспроизводство которой Земля способна поддерживать при данном уровне технологического развития.

Однако, как хорошо известно, уровень технологического развития представляет собой не константу, а переменную (см., например: Гринин 2006а, 2006б). И для того, чтобы описать ее динамику М. Кремер использует свое следующее базовое допущение:

2) "Высокая численность населения ускоряет технологический рост,<sup>19</sup> так как она увеличивает число потенциальных изобретателей ... среди большего населения будет пропорционально больше людей, достаточно удачливых и сообразительных, чтобы предложить новые идеи" (Kremer 1993: 685), поэтому "темпы технологического роста пропорциональны общей численности населения".<sup>20</sup> Собственно говоря, М. Кремер пользуется здесь основным допущением теории эндогенного технологического роста (Kuznets 1960; Grossman and Helpman 1991; Aghion and Howitt 1992, 1998; Simon 1977, 1981, 2000; Komlos and Nefedov 2002; Jones 1995, 2003, 2005 и т.д.). Собственно говоря, это допущение может быть предельно просто сформулировано следующим образом: "Чем больше людей, тем больше изобретателей". Так как это положение было, насколько нам известно, сформулировано (хотя и несколькими другими словами) С. Кузнецом (Kuznets 1960), мы будем обозначать соответствующий тип динамики как "кузнецкианский",<sup>21</sup> в то время как системы, в которых кузнецкианская популяционно-технологическая динамика сочетается с мальтузианской демографической, будут обозначаться как "мальтузианско-кузнецкианские". В целом, сформулированное выше допущение представляется нам вполне

---

<sup>19</sup> Особое внимание М. Кремер не без оснований обращает здесь на то обстоятельство, что "издержки на изобретение никак не зависят от того, сколько человек этим изобретением будет пользоваться" (Kremer 1993: 681).

<sup>20</sup> Отметим, что под "темпами технологического роста" М. Кремер имеет здесь в виду именно относительные темпы технологического роста (т.е. то приращение уровня технологического развития за некий промежуток времени в отношении к уровню технологического развития, наблюдаемому на момент начала данного временного промежутка).

<sup>21</sup> В экономической антропологии (см., например: Lee 1986) подобная динамика часто обозначается как "босерупианская" по имени датской исследовательницы, впервые исследовавшей феномен демографического давления как позитивного фактора технологического развития в рамках экономической антропологии (Boserup 1965).

правдоподобным – действительно, вполне вероятно, что при прочих равных за данный период времени миллиард человек сделает где-то в тысячу раз больше изобретений, чем миллион человек.

Математически данное допущение выражено М. Кремером следующим образом:

$$\frac{dT}{dt} = bNT \quad (0.12)$$

Собственно говоря, это уравнение "утверждает", что абсолютные темпы технологического роста в каждый данный момент времени пропорциональны, с одной стороны, наличному на данный момент уровню технологического развития (чем шире технологическая база, тем больше изобретений можно сделать на ее основе), а с другой стороны, они пропорциональны численности населения (чем выше численность населения, тем больше число потенциальных изобретателей).<sup>22</sup>

В своей базовой модели М. Кремер допускает, что "население мгновенно выходит на уровень  $n$ " (всякий раз после его повышения в результате технологического роста) (1993: 685); далее он объединяет уравнения технологической и популяционной динамики и показывает, что их взаимодействие продуцирует именно гиперболический демографический рост (Kremer 1993: 685–6; см. также Подлазов 2000, 2001, 2002; Podlazov 2004; Tsirel 2004; Коротаев, Малков, Халтурина 2005б: 11; Korotayev, Malkov, and Khaltourina 2006а: 21–36).

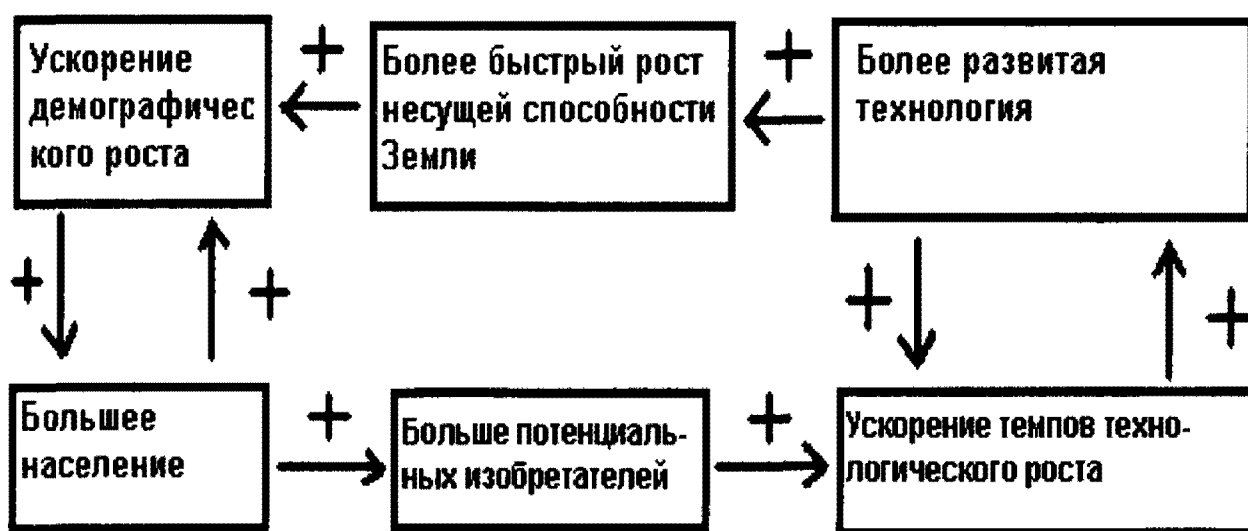
Математическая модель М. Кремера дает вполне убедительное объяснение, *почему* на протяжении большей части человеческой истории общая тенденция демографического роста была гиперболической в связи с тем, что абсолютные темпы мирового демографического роста были в тенденции пропорциональны квадрату численности населения Земли ( $N^2$ ). Например, почему рост численности населения с 10 до 100 млн. чел. должен был в тенденции приводить к росту абсолютных темпов демографического роста ( $dN/dt$ ) в 100 раз? Модель М. Кремера дает этому очень убедительное объяснение (хотя сам М. Кремер и не показал этого в достаточно ясном виде). А объяснение это заключается в том, что рост численности населения мира с 10 до 100 млн. человек подразумевает, что и уровень развития жизнеобеспечивающих технологий вырос приблизительно в десять раз (так как он оказывается в состоянии поддержать существование на порядок большего числа людей). С другой стороны, десятикратный рост численности населения означает и десятикратный рост числа потенциальных изобретателей, а значит, и десятикратное возрастание относи-

<sup>22</sup> М. Кремер не провел прямой эмпирической проверки этой гипотезы. Вместе с тем, подобная эмпирическая проверка, проведенная нами в первой части *Законов Истории* (Коротаев, Малков, Халтурина 2007), полностью подтвердила обоснованность этой гипотезы.

тельных темпов технологического роста. Таким образом, абсолютная скорость технологического роста вырастет в  $10 \times 10 = 100$  раз (в соответствии с уравнением (0.12)). А так как  $N$  стремится к технологически обусловленному потолку несущей способности Земли, мы имеем все основания предполагать, что и абсолютная скорость роста населения мира ( $dN/dt$ ) в таком случае в тенденции вырастет в 100 раз, то есть будет расти пропорционально квадрату численности населения.

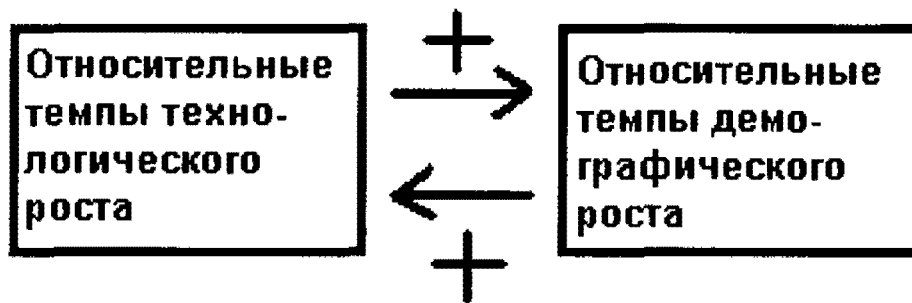
Собственно говоря, модель М. Кремера дает достаточно простое объяснение гиперболической тенденции роста численности населения мира, показывая, что он является результатом действия исключительно простого механизма – механизма нелинейной положительной обратной связи второго порядка, которая, как известно, и генерирует гиперболический рост, известный также как "режим с обострением" (см., например: Курдюмов 1999; Князева и Курдюмов 2005). В нашем случае эта нелинейная положительная обратная связь второго порядка выглядит следующим образом: технологический рост – рост потолка несущей способности земли (расширение экологической ниши) – демографический рост – больше людей – больше потенциальных изобретателей – ускорение технологического роста – ускоренный рост несущей способности земли – еще более быстрый демографический рост – ускоренный рост числа потенциальных изобретателей – еще более быстрый технологический рост – дальнейшее ускорение темпов роста несущей способности земли и т.д. (см. Диаграмму 0.8):

**Диаграмма 0.8.** Блок-схема нелинейной положительной обратной связи между технологическим развитием и демографическим ростом (первый вариант)



Эта положительная обратная связь может быть графически представлена и еще более экономным образом (см. Диаграмму 0.9):

**Диаграмма 0.9.** Блок-схема нелинейной положительной обратной связи между технологическим развитием и демографическим ростом (второй вариант)



Подчеркнем, что связь между технологическим развитием и демографическим ростом не может анализироваться при помощи каких-либо простых причинно-следственных моделей, ибо мы имеем здесь дело с действительно динамическим нелинейным отношением между двумя процессами, когда каждый из них является и причиной, и следствием другого.

### Динамика мирового развития как динамика развития Мир-Системы

Особого внимания здесь заслуживает то обстоятельство, что модель М. Кремера позволяет снять одно из основных возражений против гиперболических моделей роста населения мира. Начнем с того, что, впервые познакомившись с математическими моделями роста населения мира, мы сами испытали определенное недоверие по отношению к ним. Действительно, их создание подразумевает, что население мира могло рассматриваться в качестве единой системы на протяжении многих тысяч лет, и уже фон Ферстер, Мора и Амиот прямо делали это допущение:

"Однако то, что может быть правильным по отношению к элементам<sup>23</sup>, которые из-за отсутствия между ними адекватной коммуникации должны принимать участие в соревновательной игре с (почти) нулевой суммой выигрыша, может быть неправильным для элементов<sup>24</sup>, обладающих системой коммуникации, которая дает им возможность образовывать коалиции, пока все элементы не оказываются столь сильно связаны между собой, что все население с точки зрения теории игр может рассматриваться в качестве единого игрока, ведущего игру, в которой в роли второго игрока-оппонента выступает природа" (von Foerster, Mora, and Amiot 1960: 1292).

Однако имеются в высшей степени серьезные основания усомниться в обоснованности подобного допущения. Вплоть до самого недавнего времени (а в особенности до 1492 г.) человечество не представляло собой системы ни в каком реальном смысле, ибо, например, рост населения та-

<sup>23</sup> Здесь имеются в виду животные.

<sup>24</sup> Здесь имеются в виду люди.

ких регионов, как Старый Свет, Новый Свет, Австралия и Тасмания или Гавайские острова происходил практически полностью независимо друг от друга. Так, представляется вполне очевидным, что бурные демографические процессы, происходившие в I тыс. н.э. в Евразии, не оказали *абсолютно* никакого влияния на синхронную демографическую динамику, скажем, обитателей Тасмании (да и обратное влияние также было просто нулевым).

Данное возражение с достаточными основаниями приводит, например, Ю. В. Шишков в статье под симптоматическим названием ("Демографические похождения физика")<sup>25</sup>:

"И после овладения речью и письменностью человечество многие тысячи лет оставалось столь немногочисленным и разобщенным, что одни его группы не имели понятия о существовании других. Давно ли по историческим меркам европейцы и азиаты узнали о жителях Западного полушария? Как такое человечество могло быть единым информационным полем? Вряд ли Капица допускает, что песни бардов и рассказы стариков у семейного очага при отсутствии спутниковых ретрансляторов звучали на всю ойкумену. А если бы и звучали, то на языке, непонятном для подавляющей части ойкумены" (Шишков 2005: 160).

Тем не менее, мы полагаем, что картина высокодетерминированной технико-экономической, культурной и демографической динамики мира в 500 г. до н.э. – 1500 г. н.э. ни в коей степени не является случайной. Собственно говоря, она отражает динамику совершенно реальной системы, зародившейся в начале голоцена на Ближнем Востоке в непосредственной связи с начавшейся там аграрной ("неолитической") революцией и постепенно охватившей собой весь мир. Вслед за А. Г. Франком (Frank 1990, 1993; Frank and Gills 1994) мы называем эту систему Мир-Системой, и вслед за ним мы хотим подчеркнуть, что на то, чтобы Мир-Система охватила собой весь мир, ушло много тысяч лет; и поэтому на протяжении абсолютно большей части своего существования история Мир-Системы ни в коем случае не была тождественна "всемирной истории".

Отметим, что, как было показано нами ранее (Коротаев, Малков, Халтурина 2005а, 2005б; 2007), именно с развитием Мир-Системы связано наличие гиперболического тренда роста численности населения мира. Наличие гиперболического тренда свидетельствует о том, что большая часть соответствующей общности (а в последнем случае, напомним, речь идет о народонаселении мира) имела определенное системное единство, и нам представляется, что в нашем распоряжении имеется достаточно данных

---

<sup>25</sup> Мы считаем это возражение совершенно обоснованным, ибо авторы гиперболических моделей роста населения Земли до сих пор не дали на него аргументированного ответа. И речь здесь идет не только о Капице, но и о фон Ферстере и его коллегах, Кремере и других авторах математических моделей гиперболического роста народонаселения Земли (Подлазов 2000, 2001, 2002; Cohen 1995; Hoerner 1975; Johansen and Sornette 2001; Tsirel 2004).

для того, чтобы утверждать, что подобное системное единство в рассматриваемую эпоху реально наблюдалось. Действительно, в нашем распоряжении имеется достаточно данных о систематическом распространении важнейших инноваций (доместицированных злаков, крупного и мелкого рогатого скота, лошади, плуга, колеса, металлургии меди, бронзы, а в дальнейшем и железа, и т.д.) с Ближнего Востока по всей североафриканско-евразийской Ойкумене, начавшемся за много тысяч лет до н. э. (см., например, Чубаров 1991). В результате данных процессов эволюция обществ данного макрорегиона уже в это время не может рассматриваться как полностью независимая.

Здесь представляется необходимым и следующий комментарий. Конечно, у нас не было бы оснований говорить о Мир-Системе, простирающейся от Атлантики до Тихого океана, даже для начала I тыс. н.э., если бы мы применяли критерий "массовых товаров" ("*bulk-good*" criterion), предложенный И. Валлерстайном (Wallerstein 1974, 1987, 2004), потому что в это время какое-либо движение массовых товаров, скажем, между Китаем и Европой полностью отсутствовало (и мы ни имеем никаких оснований не согласиться с И. Валлерстайном в его классификации попадавшего в данное время в Европу китайского шелка как предмета роскоши, но никак не массового товара). Однако Мир-Система I века н.э. (и даже I тысячелетия до н.э.) может вполне быть классифицирована именно как Мир-Система, если мы применим здесь более мягкий критерий "информационной сети", предложенный К. Чейз-Данном и Т. Д. Холлом (Chase-Dunn and Hall 1997; см. также, например, Чешков 1999). Подчеркнем, что, как было показано нами ранее (Коротаев, Малков, Халтурина 2005а, 2005б, 2007), наличие информационной сети, охватывающей всю Мир-Систему, является совершенно достаточным условием, которое делает возможным рассматривать всю Мир-Систему как единое развивающееся целое. Да, в I тыс. до н. э. какие-либо массивные товаропотоки между Тихоокеанским и Атлантическим побережьями Евразии были принципиально невозможны. Однако Мир-Система достигла к этому времени такого уровня интеграции, который уже делал возможным распространение по всей Мир-Системе принципиально важных технологий за промежуток времени, заметно меньшие тысячелетия.

Другим важным моментом может представляться то обстоятельство, что даже в I в. н.э. Мир-Система охватывала заметно менее половины всей обитаемой земной суши. Однако гораздо более важным здесь представляется другое обстоятельство: уже к началу I в. н.э. более 90% населения мира жило именно в тех регионах Земли, которые были интегральными частями Мир-Системы (Средиземноморье, Средний Восток, Южная, Центральная и Восточная Азия) (см., например, Durand 1977: 256). За несколько тысячелетий перед этим мы имеем дело с поясом культур, также характеризовавшимся удивительно сходным уровнем и характером культурной сложности, протянувшимся от Балкан вплоть до границ долины



Инда (см., например: Peregrine and Ember 2001; Peregrine 2003)<sup>26</sup>. Таким образом, уже несколько тысяч лет динамика населения мира отражает, прежде всего, именно динамику населения Мир-Системы, что и делает возможным ее описание при помощи математических макромоделей. Конечно, бурное развитие технологии в Мир-Системе вплоть до XIX в. никак не сказывалось, скажем, на популяционной динамике населения Тасмании, много тысяч лет колебавшегося где-то на уровне 4000 чел. (Diamond 1999). Но кривая динамики общей численности населения мира отражает прежде всего популяционную динамику Мир-Системы, а не тех частей человечества, которые в нее не входили.

Отметим, что сказанное выше предполагает возможность разработки нового подхода к мир-системному анализу. В рамках этого подхода в качестве наиболее важного механизма интеграции Мир-Системы могли бы рассматриваться генерация и диффузия инноваций. Если некое общество систематически заимствует извне важные технологические инновации, его эволюция уже не может рассматриваться в качестве действительно независимой; это общество уже имеет смысл рассматривать в качестве части некоего большего эволюционирующего целого, внутри которого данные инновации систематически генерируются и распространяются. Одной из главных задач мир-системного подхода было найти эволюционирующую единицу. Базовой и совершенно разумной идеей здесь было то соображение, что эволюцию отдельного общества совершенно невозможно адекватно объяснить, не принимая во внимание то обстоятельство, что любое такое общество было частью некоего более обширного целого. Однако традиционный мир-системный анализ слишком сосредоточился на изучении движения товаров массового потребления и эксплуатации периферии со стороны ядра при почти полном игнорировании роли генерирования и диффузии инноваций в мир-системной интеграции. Вместе с тем, информационная сеть оказывается древнейшим механизмом мир-системной интеграции, она играла исключительно важную роль на протяжении всей истории эволюции Мир-Системы и продолжает играть не менее важную роль в настоящее время. Эта роль представляется даже более важной, чем та, что играла в эволюции Мир-Системы эксплуатация (нередко мнимая) периферии со стороны ядра. (Не принимая во внимание механизм генерирования и диффузии инноваций, невозможно объяснить такие важнейшие мир-системные события, как, скажем, демографический взрыв XX в., непосредственной причиной которого было радикальное снижение смертности, но в качестве главной конечной причины которого выступала именно диффузия инноваций, сгенерированных почти исключительно мир-системным ядром.) Наряду с прочим предлагаемый подход предполагает и пересмотр определения мир-системного ядра, в качестве

---

<sup>26</sup> Подчеркнем, что и в том, и в другом случае население соответствующих поясов включало в себя большую часть населения мира соответствующей эпохи.

которого в этом случае имеет смысл понимать скорее не мир-системную зону, эксплуатирующую другие зоны, а ту зону Мир-Системы, которая имеет наивысшее соотношение между сгенерированными внутри нее (и получившими распространение в других зонах) и заимствованными из других зон инновациями, которая выступает в качестве донора инноваций в несравнимо большей степени, чем в качестве их реципиента.

### Компактная математическая модель экономического и демографического роста Мир-Системы

На базе модели М. Кремера мы (Коротаев, Малков, Халтурина 2005б, 2007) разработали математическую модель, которая описывает не только гиперболический рост населения мира, но и экономическую макродинамику мира вплоть до 1973 г.:

$$G = k_1 TN^\alpha, \quad (0.11)$$

$$\frac{dN}{dt} = k_2 SN, \quad (0.13)$$

$$\frac{dT}{dt} = k_3 NT, \quad (0.12)$$

где  $G$  это мировой ВВП,  $T$  – уровень технологического развития Мир-Системы,  $N$  – численность населения Земли, а  $S$  – "избыточный" продукт, производимый на одного человека сверх продукта  $m$ , минимально необходимого для простого (с нулевой скоростью роста) (таким образом,  $S = g - m$ , где  $g$  обозначает уровень производства ВВП на душу населения);  $k_1$ ,  $k_2$ ,  $k_3$ , и  $\alpha$  ( $0 < \alpha < 1$ ) – параметры.

Мы также показали (Коротаев, Малков, Халтурина 2005б; Korotayev, Malkov, and Khaltourina 2006а: 34–66; Коротаев, Малков, Халтурина 2007) что эта система уравнений может быть упрощена до следующего вида:

$$\frac{dN}{dt} = aSN, \quad (0.13)$$

$$\frac{dS}{dt} = bNS, \quad (0.14)$$

при этом мировой ВВП ( $G$ ) может быть рассчитан при помощи следующего уравнения:

$$G = mN + SN. \quad (0.15)$$

Отметим, что математический анализ базовой системы уравнений (0.11)-(0.13)-(0.12) позволил сделать предположение, что в "мальтузианско-кузнецкианский" макропериод человеческой истории (т.е. до 70-х гг. прошлого века) значение  $S$  (объем производства ВВП на душу населения при

данном уровне развития Мир-Системы) должно быть в тенденции пропорционально численности населения Мир-Системы:  $S = kN$  (Коротаев, Малков, Халтурина 2005б: 25–28; 2007). Прделанный нами статистический анализ долгосрочных исторических данных подтвердил эмпирическую обоснованность данного теоретического вывода (Коротаев, Малков, Халтурина 2005б: 28–29; Korotayev, Malkov, and Khaltourina 2006a: 49–50; Коротаев, Малков, Халтурина 2007). Таким образом в правой части уравнения (0.13)  $S$  может быть заменено  $kN$ , что дает нам следующее уравнение:

$$\frac{dN}{dt} = kaN^2 \quad (0.9)^{27}$$

Как мы помним, решение данного уравнения выглядит следующим образом:

$$N_t = \frac{C}{(t_0 - t)}, \quad (0.1)$$

а графическое выражение этого уравнения представляет собой именно гиперболу.

Так как, согласно нашей математической модели,  $S$  может быть аппроксимировано как  $kN$ , то долгосрочная динамика этого показателя может быть аппроксимирована при помощи следующего уравнения:

$$S = \frac{kC}{t_0 - t}. \quad (0.16)$$

Таким образом, долгосрочная динамика наиболее динамичной компоненты мирового ВВП,  $SN$ , "мирового избыточного продукта", может быть аппроксимирована следующим образом:

$$SN = \frac{kC^2}{(t_0 - t)^2}. \quad (0.17)$$

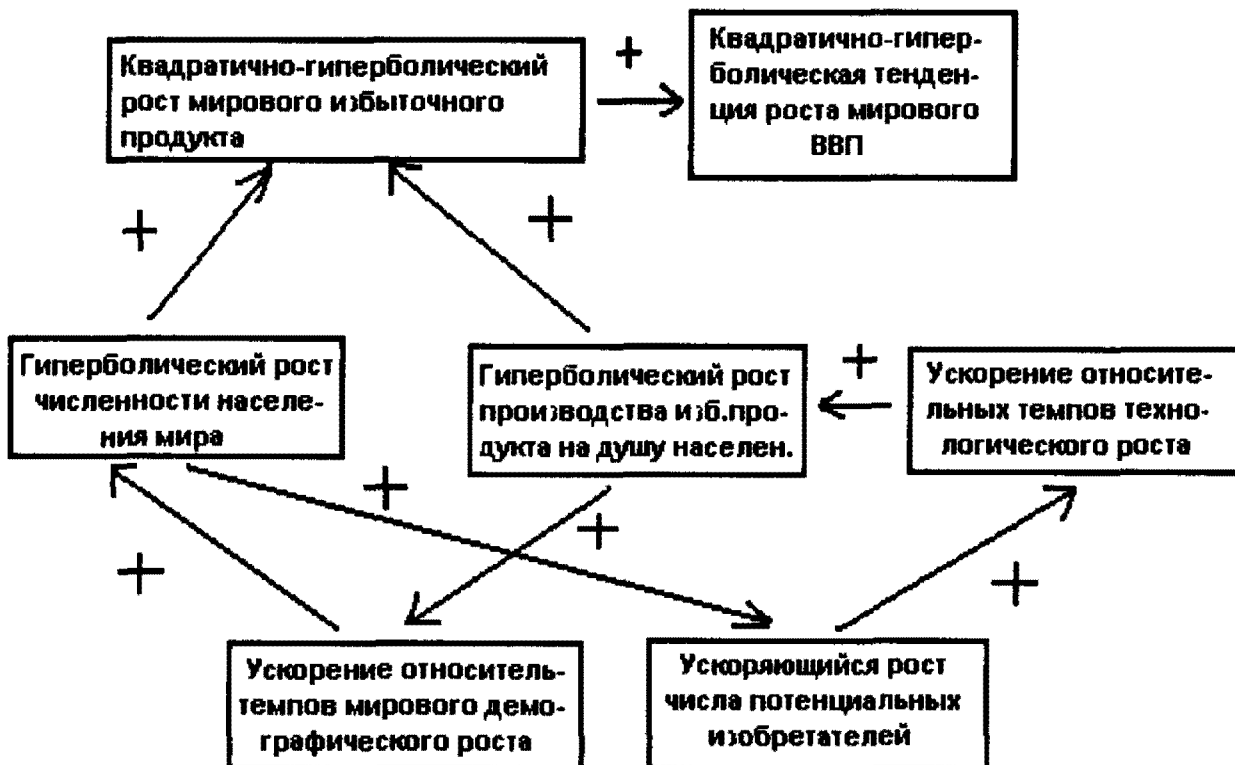
Конечно же, это заставляет предполагать, что долгосрочная динамика мирового ВВП вплоть до начала 70-х гг. прошлого века может быть аппроксимирована более точно при помощи квадратичной, а не простой гиперболы; и как мы могли видеть это выше (см. Диаграмму 0.7)<sup>28</sup>, эта аппроксимация работает с неожиданно высокой точностью.

<sup>27</sup> Таким образом, мы теоретически выводим то самое дифференциальное уравнение, которое было эмпирически открыто С. фон Хернером (von Hoerner 1975) и С. П. Капицей (Kapitza 1992, 1996, 1999).

<sup>28</sup> Детальное обоснование этого тезиса приводится в наших следующих работах: Коротаев, Малков, Халтурина 2005б, 2007.

Таким образом, вплоть до 70-х гг. прошлого века гиперболический рост численности населения мира сопровождался квадратично-гиперболическим ростом мирового ВВП, как это и должно было быть согласно нашей математической модели. Подчеркнем, что гиперболический рост численности населения мира и квадратично-гиперболический рост мирового ВВП представляют собой два теснейшим образом связанных процесса, две стороны одной медали, двумя измерениями единого процесса развития Мир-Системы, поддерживаемого механизмом нелинейной положительной обратной связи между технологическим развитием и демографическим ростом (см. Диаграмму 0.10):

**Диаграмма 0.10.** Блок-схема нелинейной положительной обратной связи между технологическим развитием и демографическим ростом (третий вариант)



Таким образом, система нелинейных положительных обратных связей второго порядка с неизбежностью порождает именно гиперболический рост. Другими словами, долгосрочная тенденция к гиперболическому росту основных показателей развития Мир-Системы является логичным результатом нелинейных положительных обратных связей между ее основными подсистемами.

### Динамика роста мировой грамотности

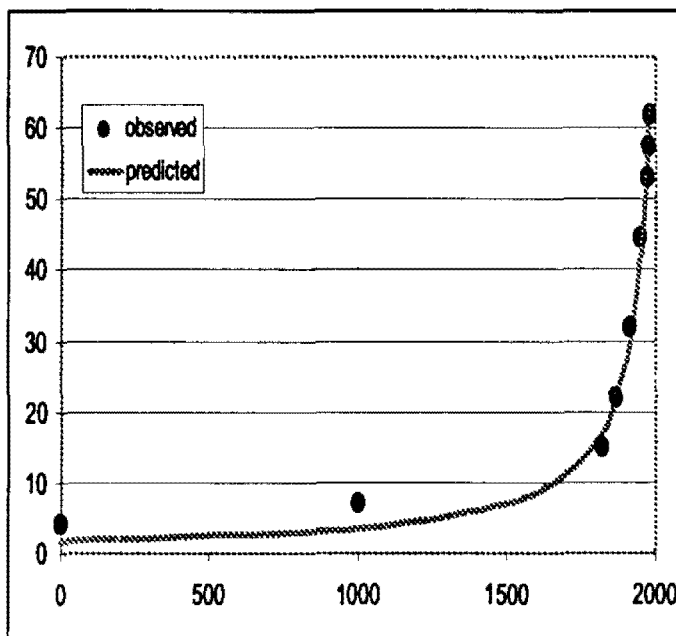
Ранее (Коротаев, Малков, Халтурина 2005а, 2007) нами было показано, что динамика роста грамотности населения Мир-Системы ( $I$ ) очень точно описывается следующим дифференциальным уравнением:

$$\frac{dl}{dt} = aSl(1-l), \quad (0.18)$$

где  $l$  – доля грамотного населения,  $S$  – "избыточный" продукт, производимый при данном уровне технологического развития Мир-Системы на одного человека,  $a$  – константа. По сути дела, это разновидность автокаталитической модели. Данное уравнение имеет тот смысл, что рост уровня грамотности пропорционален доле грамотного населения  $l$  (потенциальные учителя), доле неграмотного населения  $(1-l)$  (потенциальные ученики) и наличию излишков  $S$ , которые могут использоваться на образовательные программы (кроме того,  $S$  связано с уровнем технологий  $T$ , в том числе образовательных, увеличивающих скорость обучения). С математической точки зрения, уравнение (0.18) аналогично логистическому уравнению, где насыщение достигается при уровне грамотности  $l = 1$ , а  $S$  отвечает за скорость выхода на этот потолок.

Важно отметить, что при низких значениях  $l$  (а это абсолютно бóльшая часть человеческой истории), порождаемый этой моделью рост может быть достаточно точно аппроксимирован гиперболически (см. Диаграмму 0.11):

**Диаграмма 0.11.** Динамика мировой грамотности, 1–1980 гг. (в %): соответствие предикций ПРОСТОЙ гиперболической модели наблюдаемым данным



ПРИМЕЧАНИЯ:  $R = 0,997$ ,  $R^2 = 0,994$ ,  $\alpha \ll 0,0001$ . Черные маркеры соответствуют оценкам ЮНЕСКО (World Bank 2006) для периода после 1970 г.; для предшествующего периода использованы оценки, полученные на основе данных, опубликованных В. А. Мельянцевым (1996, 2003, 2004; Meliantsev 2004). Сплошная серая кривая сгенерирована следующим уравнением:

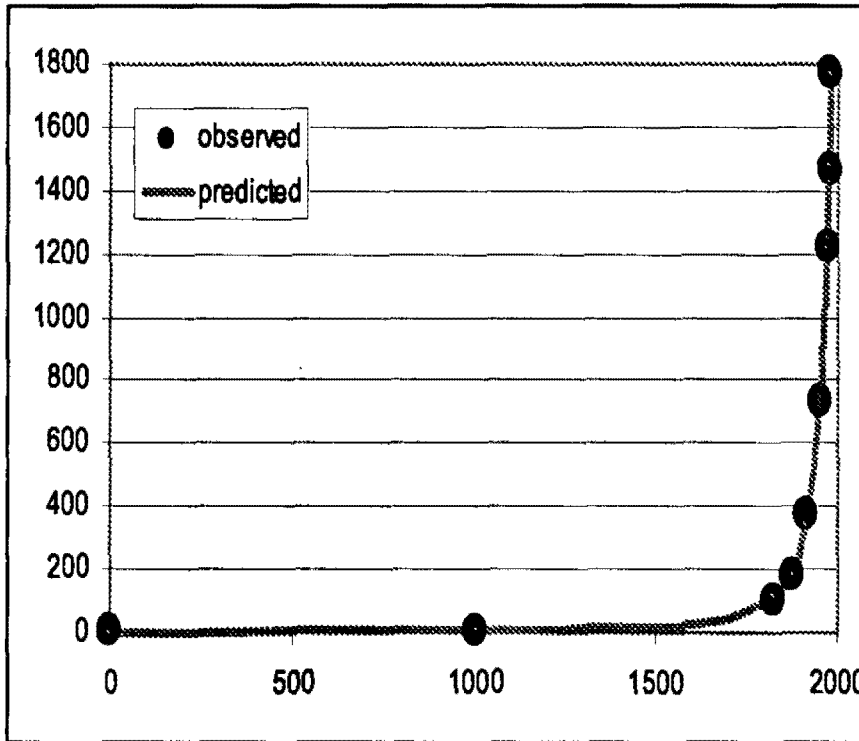
$$l_t = \frac{3769,264}{2040 - t}$$

Параметры  $C$  (3769,1) и  $t_0$  (2040) определены методом наименьших квадратов.

Число грамотных людей пропорционально, с одной стороны, уровню грамотности, а с другой стороны, общему числу людей. Так как обе эти переменные испытывали вплоть до 60-х гг. прошлого века гиперболический рост, следует ожидать, что вплоть до самого недавнего времени число

грамотных людей на Земле ( $L$ )<sup>29</sup> росло не просто гиперболически, а квадратично-гиперболически (подобно мировому ВВП). Наша эмпирическая проверка этой гипотезы подтвердила ее – оказалось, что квадратично-гиперболическая модель описывает рост числа грамотных обитателей этой планеты с необычайно высокой точностью (см. Диаграмму 0.12):

**Диаграмма 0.12.** Динамика численности грамотного населения мира ( $L$ , в млн. чел.), 1–1980 гг.: соответствие предикций КВАДРАТИЧНОЙ гиперболической модели наблюдаемым данным



ПРИМЕЧАНИЯ:  $R = 0,9997$ ,  $R^2 = 0,9994$ ,  $\alpha \ll 0,0001$ . Черные маркеры соответствуют эмпирическим оценкам ЮНЕСКО (World Bank 2006) для периода после 1970 г.; для предшествующего периода использованы оценки, полученные на основе данных, опубликованных В. А. Мельянцевым (1996, 2003, 2004; Meliantsev 2004) с учетом изменения возрастной структуры населения (UN Population Division 2006). Сплошная серая кривая сгенерирована следующим уравнением:

$$L_t = \frac{4958551}{(2033 - t)^2}$$

Параметры  $C$  (4958551) и  $t_0$  (2033) определены методом наименьших квадратов.

## Динамика роста мировой урбанизации

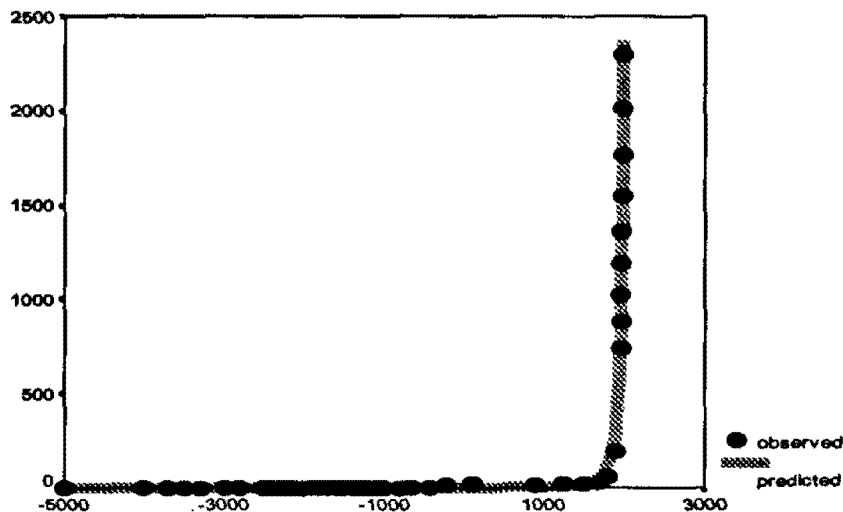
Сходные процессы наблюдаются и применительно к урбанизации, макро-динамика которой описывается сходным дифференциальным уравнением (см. Кортаев, Малков, Халтурина 2007):

$$\frac{du}{dt} = kSu (u_{\lim} - u), \quad (0.19)$$

<sup>29</sup> Уже с тех пор, как грамотность появилась, практически все грамотное население Земли обитало в рамках Мир-Системы, поэтому грамотное население Земли и грамотное население Мир-Системы всегда представляли собой понятия почти полностью синонимичные.

где  $u$  – доля городского населения,  $S$  – "избыточный" продукт, производимый при данном уровне технологического развития Мир-Системы на одного человека,  $k$  – константа, а  $u_{lim}$  – предельно возможная доля городского населения. Отметим, что данная модель предполагает, что в эпоху развития в режиме с обострением гиперболический рост мировой урбанизации в тенденции сопровождался квадратично-гиперболическим ростом городского населения мира, что подтверждается нашими эмпирическими тестами (см. Диаграммы 0.13–15):

**Диаграмма 0.13.** Динамика численности городского населения мира, в млн. чел., для городов с населением > 10000 чел (5000 г. до н.э. – 1990 г. н.э.): соответствие предикций КВАДРАТИЧНОЙ гиперболической модели эмпирическим оценкам

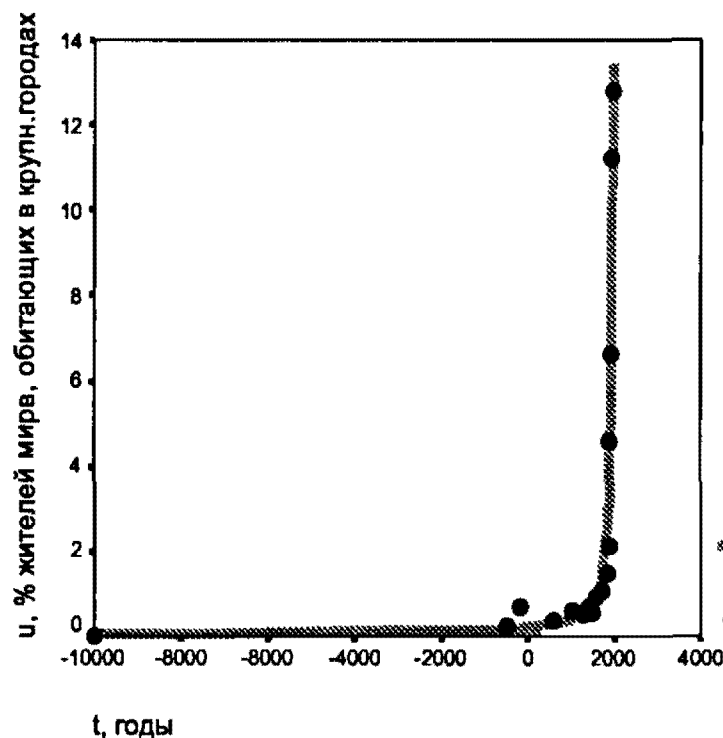


ПРИМЕЧАНИЯ:  $R = 0,998$ ,  $R^2 = 0,996$ ,  $\alpha \ll 0,0001$ . Черные маркеры соответствуют эмпирическим оценкам Моделски (Modelski 2003), Грюблера (Gruebler 2006) и Отдела народонаселения ООН (UN Population Division 2006). Сплошная серая кривая сгенерирована следующим уравнением:

$$U_t = \frac{7705000}{(2047 - t)^2}.$$

Параметры  $C$  (7705000) и  $t_0$  (2047) определены методом наименьших квадратов.

**Диаграмма 0.14.** Динамика мировой мегаурбанизации (% населения мира, живущего в городах с числом жителей > 250 тыс.), 10.000 г. до н.э. – 1960 г. н. э.: соответствие предикций ПРОСТОЙ гиперболической модели эмпирическим оценкам

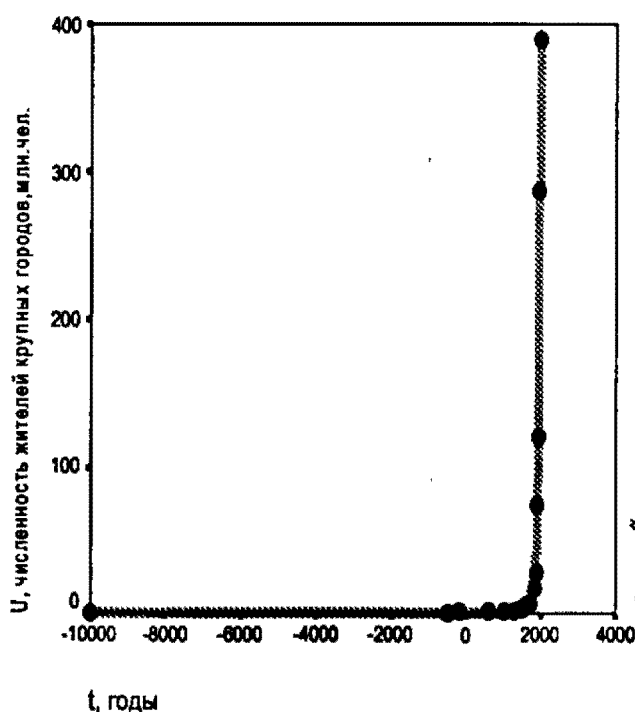


ПРИМЕЧАНИЯ:  $R = 0,987$ ,  $R^2 = 0,974$ ,  $\alpha \ll 0,0001$ . Черные маркеры соответствуют оценкам Д. Р. Уайта и др. (White *et al.* 2007) с учетом данных Т. Чэндлера (Chandler 1987) и ООН (UN Population Division 2006). Сплошная серая кривая сгенерирована следующим уравнением:

$$u_t = \frac{403,012}{1990 - t}$$

Параметры  $C$  (403,012) и  $t_0$  (1990) определены методом наименьших квадратов. Для сравнения: лучшее соответствие ( $R^2$ ), получаемое для экспоненциальной модели, составляет 0,492.

**Диаграмма 0.15.** Динамика численности жителей крупных городов (> 250 тыс. чел.), в млн. чел., 10 000 г. до н. э. – 1960 г. н. э.: соответствие предикций КВАДРАТИЧНОЙ гиперболической модели эмпирическим оценкам



ПРИМЕЧАНИЯ:  $R = 0,998$ ,  $R^2 = 0,996$ ,  $\alpha \ll 0,0001$ . Черные маркеры соответствуют оценкам Д. Р. Уайта и др. (White *et al.* 2007) с учетом данных Т. Чэндлера (Chandler 1987) и ООН (UN Population Division 2006). Сплошная серая кривая сгенерирована следующим уравнением:

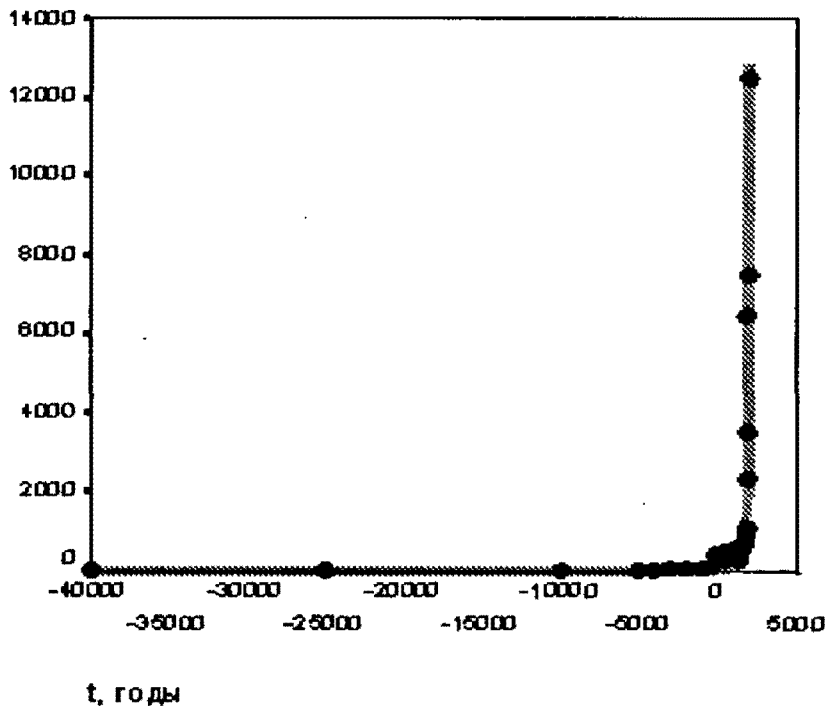
$$U_t = \frac{912057,9}{(2008 - t)^2}$$

Параметры  $C$  (912057,9) и  $t_0$  (2008) определены методом наименьших квадратов. Для сравнения: лучшее соответствие ( $R^2$ ), получаемое для экспоненциальной модели, составляет 0,637.



В связи с этим не вызывает удивления, что квадратично-гиперболическую динамику демонстрирует и динамика численности населения самого крупного поселения Мир-Системы (см. Диаграмму 0.16):

**Диаграмма 0.16.** Динамика размеров крупнейшего поселения мира, в тыс. чел., 10.000 г. до н. э. – 1950 г. н. э.: соответствие предикций КВАДРАТИЧНОЙ гиперболической модели эмпирическим оценкам



ПРИМЕЧАНИЯ:  $R = 0,992$ ,  $R^2 = 0,984$ ,  $\alpha \ll 0,0001$ . Черные маркеры соответствуют оценкам Г. Моделски (Modelski 2003), Т. Чэндлера (Chandler 1987) и ООН (UN Population Division 2006). Сплошная серая кривая сгенерирована следующим уравнением:

$$U_{\max t} = \frac{104020618,573}{(2040 - t)^2}$$

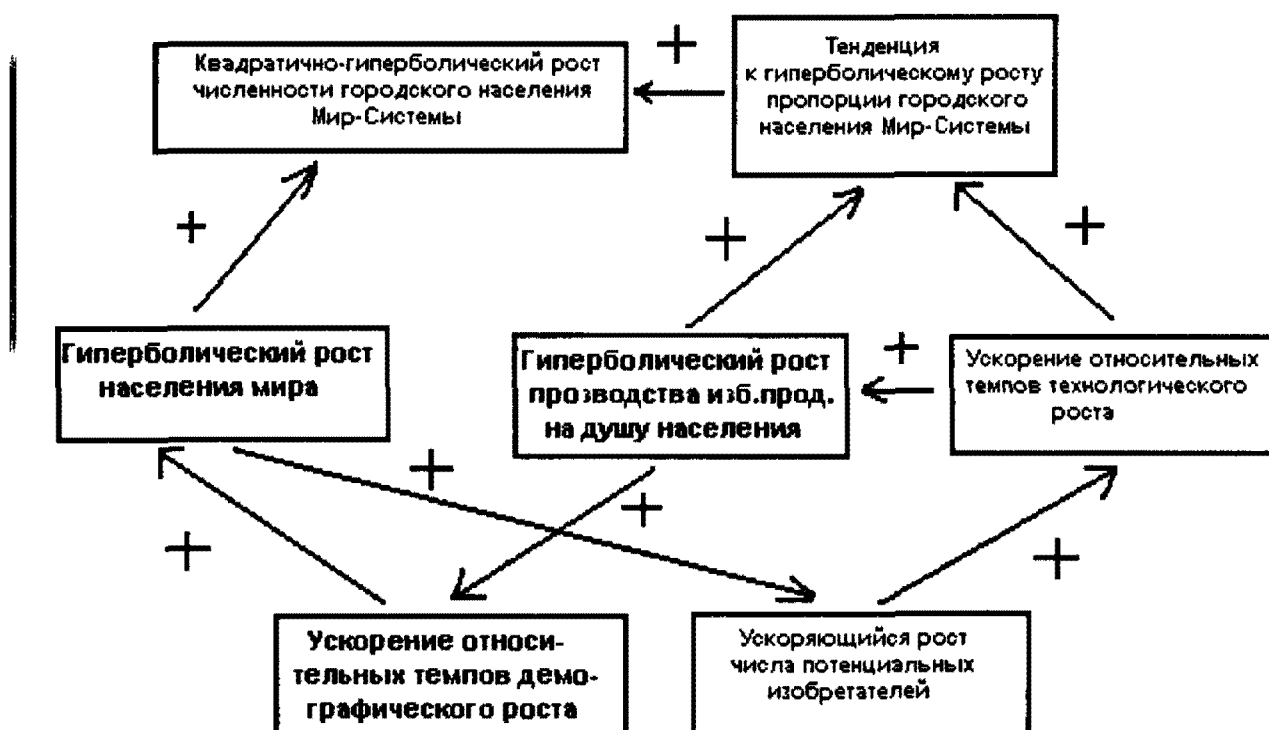
Параметры  $C$  (104020618,57) и  $t_0$  (2040) определены методом наименьших квадратов. Для сравнения: лучшее соответствие ( $R^2$ ), получаемое здесь для экспоненциальной модели, составляет 0.747.

Как было показано культурными антропологами (см., например: Naroll and Divale 1976; Levinson and Malone 1980: 34), размер самого крупного поселения в доаграрных, аграрных и раннеиндустриальных обществах является неплохим индикатором общего уровня социокультурной сложности соответствующей системы, что заставляет предполагать, что и этот интегративный показатель рос в эпоху развития в режиме с обострением по квадратично-гиперболическому закону.

Наблюдаемый высокий уровень соответствия долгосрочной макродинамики численности городского населения мира квадратичной гиперболической модели не представляется случайным и объясняется наличием именно описанной выше нелинейной положительной обратной связи второго порядка между демографическим ростом и технологическим развитием Мир-Системы, при этом, как мы помним, вплоть до 70-х гг. прошлого века вышеописанный механизм вел в тенденции не только к гиперболическому росту численности населения Мир-Системы, но и к гиперболическому росту производства относительно избыточного продукта на душу населения, а также к квадратично-гиперболическому росту мирового ВВП. Тенденция к гиперболическому росту производства избыточного продукта на душу населения (в сочетании с гиперболически ускоряющимися темпами технологического роста) долгое время вела и к тенденции к

гиперболическому росту мировой урбанизации (т.е. пропорции городского населения в общей численности населения мира), что в сочетании с гиперболическим ростом населения мира и создавало долгосрочную тенденцию к квадратично-гиперболическому росту численности городского населения мира (см. Диаграмму 0.17):

**Диаграмма 0.17.** Блок-схема нелинейной положительной обратной связи, генерирующей тенденцию к квадратично-гиперболическому росту численности городского населения Мир-Системы

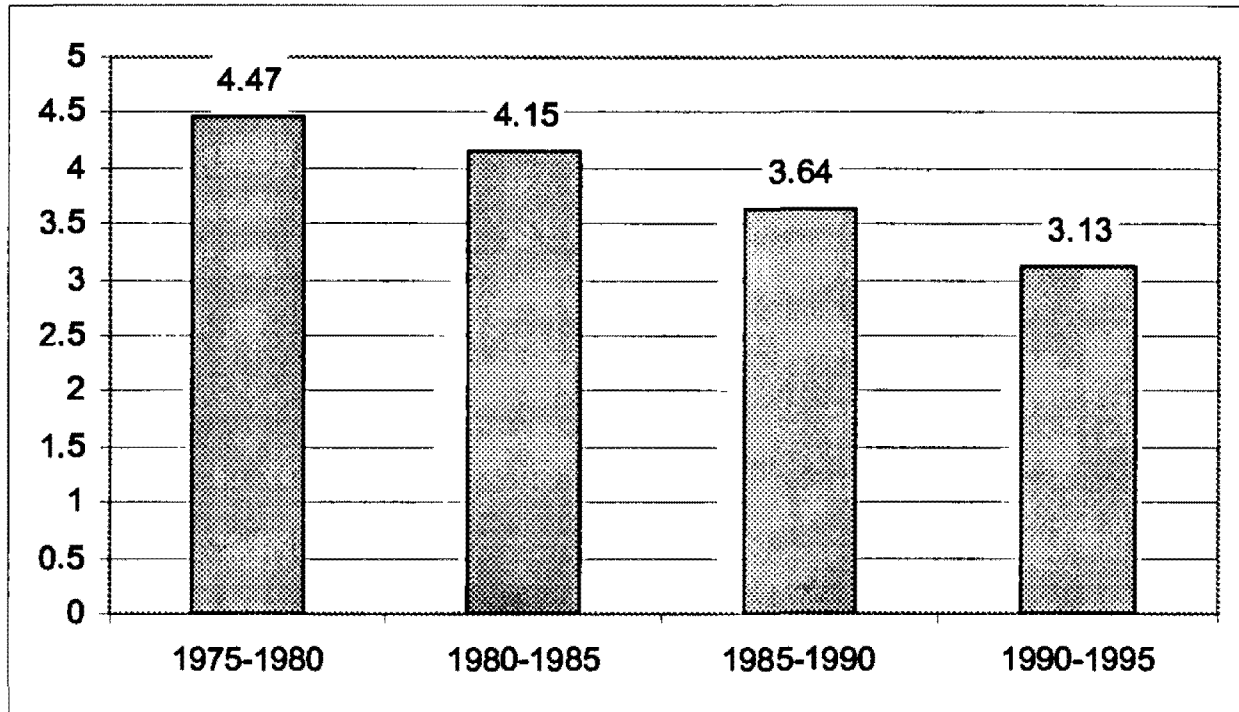


### Выход Мир-Системы из режима с обострением

Конечно же, для уровня грамотности особенно очевидно, что его рост после середины 1960-х гг. не мог продолжиться сколько-нибудь долго — ведь он по определению не может превысить 100%. Тем более, что с конца 1970-х гг. стал сказываться и эффект насыщения<sup>30</sup>, описываемый нашей моделью, и темпы роста мировой грамотности стали замедляться (см. Диаграмму 0.18):

<sup>30</sup> На "уровне почвы" действие эффекта насыщения сказывается, например, в том, что для того, чтобы ликвидировать неграмотность среди последних 2 % взрослого населения, требуется несравненно больше времени и сил, чем для того, чтобы поднять уровень грамотности населения с 50 до 52 %.

**Диаграмма 0.18.** Динамика роста мировой грамотности, 1975–1995 гг., прирост процента грамотного населения мира, по пятилетиям (World Bank 2006)



Однако еще до этого, рост мировой грамотности и других показателей уровня развития человеческого капитала успел привести к началу процесса выхода Мир-Системы из режима с обострением, к концу эпохи гиперболического роста. Как было показано нами ранее, гиперболический рост населения (а также, соответственно: городов, школ и т.д.) наблюдается только при относительно низких ( $< 0,5$ , т. е.  $< 50\%$ ) значениях уровня мировой грамотности. Для того же, чтобы описать демографическую динамику Мир-Системы и в последние десятилетия, оказывается необходимым расширить систему уравнений (0.13)-(0.14) добавлением к ней равенства (20) и прибавлением в уравнение (0.13) множителя  $(1 - l)$ , в результате чего мы получаем математическую модель, описывающую не только гиперболическое развитие Мир-Системы вплоть до 60-х – 70-х гг. прошлого века, уход ею в режим с обострением, но и наблюдающийся в настоящее время выход из режима с обострением:

$$\frac{dN}{dt} = aSN (1 - l), \quad (0.20)$$

$$\frac{dS}{dt} = bNS, \quad (0.14)$$

$$\frac{dl}{dt} = cSl (1 - l). \quad (0.18)$$

Собственно говоря, мы ни в коем случае не намерены утверждать, что рост грамотности – это единственный фактор глобального демографического перехода и выхода из режима с обострением. Очень важную роль здесь, конечно же, играли и многие другие факторы, такие как развитие систем здравоохранения или социального обеспечения (см., например, Chesnais 1992). Отметим, что все эти переменные вместе с грамотностью могут рассматриваться как разные параметры одной интегративной переменной, уровня развития человеческого капитала (см., например: Мельянцев 1996, 2003, 2004, Meliantsev 2004). Стоит также отметить и то обстоятельство, что эти переменные связаны с демографической динамикой образом, очень сходным с тем, что выше был описан применительно к грамотности. В начале демографического перехода развитие системы социального обеспечения очень тесно коррелирует с уменьшением смертности, так как динамика обеих переменных в своей основе детерминируется, в конечном счете, одним и тем же фактором – растущим ВВП на душу населения. Однако на второй фазе демографического перехода развитие системы социального обеспечения оказывает достаточно сильное и независимое отрицательное воздействие на рождаемость через устранение одного из важнейших стимулов к максимизации числа детей в семье.

Влияние на демографическую динамику развития системы здравоохранения демонстрирует еще более тесные параллели с тем, что мы наблюдали для роста грамотности. Отметим, прежде всего, что развитие современной системы здравоохранения самым прямым образом связано с развитием современной системы образования (которая, наряду с прочим, готовит медицинские кадры, без которых современная система здравоохранения была бы просто невозможна). С одной стороны, во время первой фазы демографического перехода развитие современной системы здравоохранения выступает в качестве одного из важнейших непосредственных факторов снижения смертности. С другой стороны, когда потребность в снижении рождаемости достигает критического уровня, именно современная медицина разрабатывает все более и более эффективные технологии, практики и средства планирования семьи. Примечательным представляется то обстоятельство, что рост данной потребности наблюдается во многом в результате именно снижения смертности, которая не могла бы достичь критически низких значений без достаточно развитой системы здравоохранения. Таким образом, когда потребность в снижении рождаемости достигает критического значения, те, кто такую потребность имеют, практически по определению находят систему медицинского обеспечения достаточно развитой для того, чтобы быстро и эффективно данную потребность удовлетворить.

Стоит вспомнить, что паттерн воздействия грамотности на демографическую динамику имеет почти идентичную структуру: максимальные значения относительных темпов роста населения не могут быть достигнуты без выхода на определенный (достаточно высокий) уровень экономи-

ческого развития, который, в свою очередь, не может быть достигнут без достаточно заметного развития системы образования. Таким образом, тот факт, что система достигла максимальных темпов относительного роста населения, почти по определению подразумевает, что и уровень грамотности достиг таких значений, что отрицательное воздействие женской грамотности на рождаемость выросло до такого уровня, который повлечет за собой снижение относительных темпов роста населения. С другой стороны, как уровень развития системы социального обеспечения, так и уровень развития системы здравоохранения демонстрируют очень тесную корреляцию с уровнем грамотности<sup>31</sup>. В результате, если мы знаем, что уровень грамотности в стране А достигает 90 %, а в стране Б грамотна лишь четверть взрослого населения, мы можем быть совершенно уверены, что и системы здравоохранения и социального обеспечения в стране А находятся на несравнимо более высоком уровне развития, чем в стране Б. Таким образом, уровень грамотности оказывается очень сильным предиктором уровня развития и таких важных факторов уменьшения рождаемости, какими являются системы социального обеспечения и здравоохранения.

Так как и в реальности, и в нашей макромоделе как спад смертности в начале процесса демографического перехода (приведший к демографическому взрыву), так и спад рождаемости на его второй фазе (приведший к радикальному уменьшению относительных [а затем и абсолютных] темпов роста населения) были, в конечном счете, произведены одним фактором (ростом человеческого капитала), оказалось возможным избежать включения в нашу модель смертности и рождаемости в качестве самостоятельных переменных. С другой стороны, грамотность оказалась крайне чутким индикатором уровня развития человеческого капитала, что сделало возможным избежать включения в макромоделю в качестве самостоятельных переменных других параметров этой интегративной переменной (например, разного рода показателей уровня развития систем здравоохранения или социального обеспечения).

---

<sup>31</sup> Например, наш кросс-национальный анализ базы данных *World Development Indicators* (World Bank 2006) на 1975 г. (Коротчаев, Малков, Халтурина 2007) дал следующие показатели корреляции между уровнем грамотности и процентом рождений, принимаемых квалифицированным медицинским персоналом:  $R = 0,83$ ;  $\alpha < 0,0001$ , сходные результаты были получены и при корреляционном анализе данных за другие годы. С другой стороны, наш анализ данных за 1995 г. показывает, что уровень грамотности менее 30 % является максимально сильным ( $\gamma = 1,0$ ) предиктором того, что взносы в фонды социального страхования будут составлять менее 5 % текущих доходов (а при уровне грамотности менее 75 % они будут составлять менее 15 % текущих доходов). А, скажем, число врачей на 1000 человек коррелирует с уровнем грамотности экспоненциально ( $R = 0,844$ ). (В последнем случае данные по грамотности были взяты из базы данных *World95* [SPSS 2006]; данные по другим параметрам были взяты из базы данных *World Development Indicators* [World Bank 2006]).

Отметим, что гиперболический рост целого ряда других важнейших показателей развития Мир-Системы (таких как уровень грамотности или урбанизации) перестал быть в последние десятилетия гиперболическим в силу действия элементарного эффекта насыщения – как уже говорилось, грамотность просто по определению не может превысить 100 %, и в силу описанных выше механизмов ее рост начинает все больше замедляться при приближении к этому уровню, неизбежно трансформируясь из гиперболического в логистический.

Модель (0.20)-(0.14)-(0.18) описывает математически выход из режима с обострением не только динамики роста мирового населения и мировой грамотности, но и мировой экономической динамики. Однако эта модель не описывает замедления темпов экономического роста Мир-Системы после 1973 г., ведь согласно этой модели темпы роста мирового ВВП продолжают расти и после начала выхода Мир-Системы из режима с обострением, но все более медленными темпами. В реальности после 1973 г. замедлилась не просто скорость увеличения темпов роста мирового ВВП, но и сами эти темпы. Представляется, что приблизить описание мировой экономической динамики к реально наблюдаемой можно было бы добавлением множителя  $(1 - I)$  и в уравнение (0.14). Этот множитель имел бы следующий смысл: более грамотное население более склонно направлять больше средств в ресурсовосстановление, что, с одной стороны, открывает перспективу выхода на траекторию устойчивого развития, но, с другой стороны, замедляет темпы экономического роста (ср. Люри 2005). Отметим, что развитие по такому сценарию не отменяет правильности уравнения технологического роста (0.12). Таким образом, модифицированная модель предполагает, что полный выход Мир-Системы из режима с обострением будет означать стабилизацию численности населения мира, производства мирового ВВП и ряда других показателей (таких как мировые урбанизированность и грамотность – в связи с насыщением, т. е. выходом на предельно возможный уровень); однако технологический рост будет продолжаться, но уже не гиперболически, а экспоненциально. Таким образом, прекращение роста мирового ВВП не будет означать прекращения роста уровня жизни населения мира. И достигаться это будет благодаря т. н. эффекту Нордхауса (Nordhaus 1997). Суть этого эффекта можно пояснить следующим образом. Допустим, Вы получили 1000 долларов и отправились в магазин покупать себе компьютер. Теперь представьте себе, какой компьютер вы смогли бы купить на ту же тысячу долларов пять лет назад. Конечно же, тот компьютер, который вы сможете купить на тысячу долларов сейчас будет гораздо лучше, эффективнее, удобнее и т. п., чем тот компьютер, который вы смогли бы купить на ту же тысячу долларов пять лет назад. Однако если вы посмотрите в справочник Всемирного банка, вы обнаружите, что в паритетах покупательной способности 1000 долларов сегодня заметно меньше, чем 1000 долларов пять лет назад. Дело в том, что традиционные меры экономического роста (и прежде всего,

ВВП, измеряемый в международных долларах в паритете покупательной способности) во все большей и большей степени перестают улавливать реальный рост уровня жизни (и в особенности, в наиболее развитых странах). Допустим, некая фирма, выпускавшая в 2000 г. по миллиону компьютеров в год, и продававшая их по 1000 долларов за штуку, сняла с производства старые компьютеры, и запустила новые, значительно более эффективные (а что делать? иначе ведь фирма разориться), и в 2005 г. выпускает их уже в количестве 1 миллион сто тысяч и продает по прежнему по тысяче долларов за штуку (а если цену увеличить, то кто их купит?). Как это отразится на показателе ВВП страны, где эта фирма расположена, и на мировом ВВП? Никак. В 2005 г. фирма выпустила компьютеров на 1 миллиард 100 миллионов долларов. Допустим, что при этом фирме удалось уменьшить свои издержки, увеличив за счет этого и свою прибыль и зарплату своим работникам. Но Всемирный банк пересчитает эту цифру на международные доллары 2000 г., и выяснится, что 1 миллиард 100 миллионов долларов 2005 г. в паритетах покупательной способности равны 1 миллиарду международных долларов 2000 г. Следовательно, ощутимый технологический прорыв, достигнутый фирмой, и приведший к заметному росту уровня жизни заметного числа людей, никак не отразится на сводках Всемирного банка, который не зафиксирует никакого прироста ВВП ни для данной страны, ни для мира в целом.

Дело здесь в том, что рост производства будет фиксироваться в традиционных мерах, только если он связан с увеличением потребления ограниченных ресурсов (включая и рабочую силу), если же он достигается при отсутствии такого увеличения, то его вроде бы как и нет. Модифицированная макромодель и прогнозирует такую ситуацию, предполагая, что выход Мир-Системы из режима с обострением завершится прекращением роста мирового ВВП в традиционных мерах его измерения, при переходе к экспоненциальному (но не гиперболическому) росту технологии и уровня жизни, который будет достигаться без роста потребления ограниченных ресурсов.

Необходимо подчеркнуть, что нынешнее падение темпов роста коренным образом отличается от спадов и колебаний прошлого. Это не очередное колебание, это фазовый переход на новый, не типичный для всей прежней истории, режим развития. Если все предыдущие спады темпов роста численности населения мира происходили на фоне катастрофического падения уровня жизни населения и были вызваны, прежде всего, увеличением смертности вследствие различных катаклизмов: войн, голода, эпидемий – и по мере завершения этих бедствий человечество относительно быстро восстанавливалось и выходило на прежнюю траекторию, то нынешний спад происходит на фоне экономического подъема и вызван качественно отличными причинами: *резким снижением рождаемости*, происходящего как раз из-за роста уровня жизни основной массы населения Мир-Системы и вызванного этим роста уровня образованности, обес-

печенности медицинским обслуживанием (включая разнообразные методы и средства планирования семьи), социальным страхованием и т. п. Снижение темпов роста грамотности и урбанизированности также нередко наблюдалось в предшествующие эпохи, но тогда оно было связано с нехваткой экономических ресурсов, а сейчас это наблюдается на фоне высочайших темпов экономического роста и связано с выходом на уровень насыщения.

Таким образом, развитие Мир-Системы было гиперболическим лишь до 60-х – 70-х гг. прошлого века. Гиперболическая тенденция, наблюдавшаяся вплоть до этого времени не могла продолжаться далее сколько-нибудь долго просто по определению. Ведь если бы тенденция роста, наблюдавшаяся вплоть до этого времени, продолжилась бы и дальше, то население Земли должно было бы стать бесконечным уже в 20-е гг. этого века, а мировой ВВП должен был бы уйти в бесконечность еще раньше – в 2005 г. (см. выше Диаграмму 0.7). Естественно, что еще за долго до этого развитие Мир-Системы перестало быть гиперболическим, и она начала свой выход из режима с обострением.

### Макропропорции мирового развития

В результате того, что макродинамика развития Мир-Системы подчиняется набору достаточно простых законов, имеющих к тому же исключительно простое математическое выражение, мы наблюдаем, что соотношение между основными параметрами уровня развития Мир-Системы для эпохи гиперболического роста описывается с высокой степенью точности следующей серией аппроксимаций:

$$N \sim S \sim l \sim u, \\ G \sim L \sim U \sim N^2 \sim S^2 \sim l^2 \sim u^2 \sim SN \sim \text{и т. д.},$$

где, напомним,  $N$  – это численность населения мира,  $S$  – "избыточный" продукт, производимый при данном уровне технологического развития Мир-Системы на одного человека сверх продукта  $m$ , минимально необходимого для простого (с нулевой скоростью роста) воспроизводства населения;  $l$  – мировая грамотность, пропорция грамотных среди взрослого населения мира,  $u$  – мировая грамотность, часть населения мира, живущая в городах,  $G$  – мировой ВВП,  $L$  – численность грамотного населения мира,  $U$  – численность городского населения мира.

Да, для эпохи гиперболического роста абсолютные темпы роста  $N$  (как впрочем и  $S$ ,  $l$  и  $u$ )<sup>32</sup> с высокой степенью точности описываются как  $kN^2$ , но они с такой же точностью могут быть описаны как  $k_2SN$ ,  $k_3S^2$  или (по всей видимости, с несколько меньшей точностью) как  $k_4G$ ,  $k_5L$ ,  $k_6U$ ,  $k_7l^2$ ,  $k_8u^2$  и т. д.

<sup>32</sup> Впрочем, для  $u$  эта точность, по всей видимости, несколько меньше.



## Вековые циклы

Необходимо подчеркнуть, что описанные выше модели были созданы для описания долгосрочных ("тысячелетних") трендов, в то время как при анализе социальной макродинамики уже в несколько менее долгосрочном ("вековом") масштабе нам категорически необходимо принимать во внимание циклические (а также стохастические) компоненты этой макродинамики. Анализ именно этих компонент будет основной задачей данной части *Законов истории*.

Начнем с того, что реальная динамика аграрных социально-демографических циклов обычно оказывается в чем-то прямо противоположной той, что теоретически описывается математическими моделями тысячелетних трендов, и которая реально наблюдается в тысячелетнем масштабе. Например, как мы увидим это ниже, в ходе аграрных социально-демографических циклов темпы роста численности населения обычно заметно превышали (вполне по Мальтусу) ту скорость, с которой развивались жизнеобеспечивающие технологии, что, естественно, приводило к доминированию именно мальтузианской динамики в данном масштабе времени: рост численности населения сопровождался не увеличением, а сокращением производства основных предметов потребления (и прежде всего продовольствия) на душу населения, что обычно приводило к политико-демографическим коллапсам и началу новых социально-демографических циклов.

В Главе 1 мы рассмотрим основные математические модели социально-демографических циклов, разработанные к настоящему времени. В Главе 2 мы проанализируем более подробно социально-демографические циклы в Китае, так как для этой страны долгосрочная популяционная динамика известна лучше, чем для любой другой страны мира. В Главе 3 мы представим нашу собственную модель аграрного социально-демографического цикла. Наконец, в Главе 4 мы рассмотрим взаимодействие между долгосрочной трендовой и циклической динамикой.<sup>33</sup>

<sup>33</sup> Необходимо подчеркнуть, что здесь мы ограничиваемся анализом только наиболее продолжительных, "вековых", циклов. Между тем, только ими циклическая социальная макродинамика, конечно же, не ограничивается. Здесь можно упомянуть, скажем, циклы Китчина (продолжительностью 3–4 года), циклы Жюглара (7–11 лет), циклы Кузнеца (15–25 лет) и Бронсона (~30 лет) (см., например: Пантин 1996; Allen 1968; Solomou 1990; Ball 2004). Особо упоминания здесь заслуживают, конечно же, т.н. "кондратьевские циклы", продолжительностью порядка 45–60 лет (Кондратьев 1928, 1989; Бабинцев, Блинков 1991; Казанцев, Тесля 1991; Умов, Лапкина 1992; Глазьев 1993; Маевский 1993; Абрамов 2001: 79–85; Ерохина 2001; Костюк 2002; Румянцева 2003; Mandel 1980; Mager 1987; Goldstein 1988; Solomou 1990; Barnett 1998 и т.д.), которые рядом исследователей прослеживаются на мировом уровне не только в период после промышленной революции, но и в течение многих веков, ей предшествовавших (см., например: Пантин 1996; Devezas and Modelski 2003). Вместе с тем, судя по всему, природа кондратьевских циклов кардинально отличается от природы вековых социально-демографических циклов (рассматриваемых в этой монографии). Поэтому рассмотрение двух этих типов циклов в рамках одной монографии не представляется целесообразным. Таким образом, в данной книге мы ограничиваемся анализом только циклической социальной макродинамики с выраженной демографической составляющей.

## Глава 1

# **Вековые циклы социально-демографической динамики**

Имеются основания полагать, что одним из важнейших недавних открытий в области изучения долгосрочных динамических социальных процессов было доказательство того факта, что политико-демографические циклы представляли собой общую базовую черту динамики всех сложных аграрных систем.

Существование демографических циклов в доиндустриальной истории Европы и Китая было известно достаточно давно (Кульпин 1990; Мугрузин 1986, 1994; Postan 1950, 1973; Abel 1974, 1980; Le Roy Ladurie 1974; Hodder 1978; Braudel 1973; Chao 1986; Cameron 1989; Goldstone 1991), а уже в 80-е гг. XX в. начали появляться и математические модели этих циклов (Usher 1989). К настоящему времени в нашем распоряжении мы имеем уже достаточно большое количество таких моделей (Chu and Lee 1994; Малков 2002, 2003, 2004; Малков, Ковалев, Малков 2000; Малков и др. 2002; Komlos and Nefedov 2002; С. Малков, А. Малков 2000; Малков, Сергеев 2002, 2004а, 2004б; Turchin 2003b, 2005а, 2005b; Nefedov 2004; Малков, Селунская, Сергеев 2005; Turchin and Korotayev 2006 и т.д.).<sup>1</sup>

В последнее время наиболее серьезный вклад в развитие этих моделей был сделан С. А. Нефедовым, П. В. Турчиным и С. Ю. Малковым. Важно подчеркнуть, что на основе этих моделей С. А. Нефедову, С. Ю. Малкову и П. В. Турчину удалось показать, что демографические циклы были базовой характеристикой динамики всех сложных аграрных систем (а не только лишь исключительно китайским или средневековым европейским феноменом).

С. А. Нефедов строит свою модель на основе классической популяционной модели Р. Перла (Pearl 1926), описываемой в основе своей хорошо известным логистическим уравнением Ферхюльста (Verhulst 1838; см. также: Ризниченко 2002; Коротаев, Малков, Халтурина 2007):

---

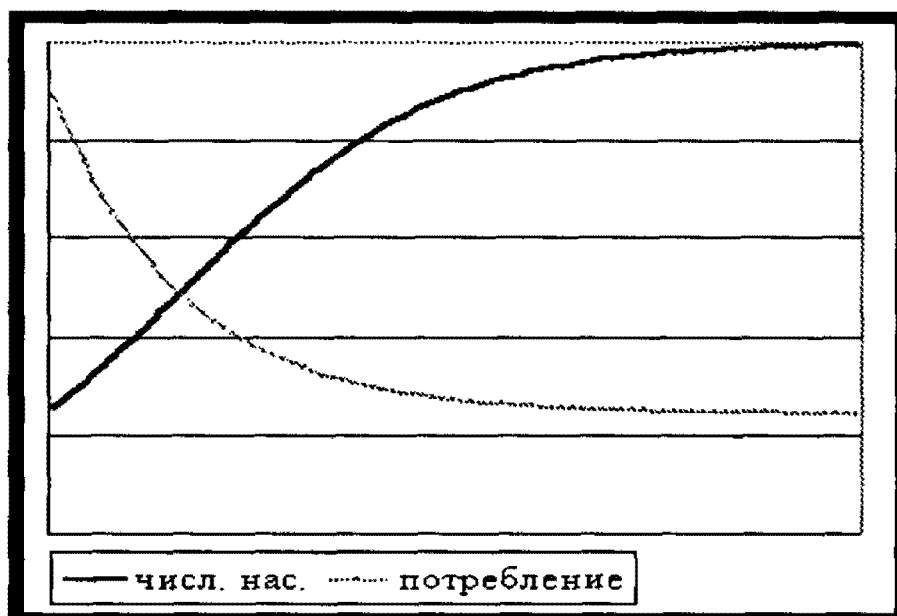
<sup>1</sup> Имеется также достаточно большое число математических моделей, описывающих не структуру доиндустриальных социально-демографических циклов, а процесс "спасения из мальтузианской ловушки" (Artzrouni and Komlos 1985; Steinmann and Komlos 1988; Komlos and Artzrouni 1990; Steinmann, Prskawetz, and Feichtinger 1998; Wood 1998; Kögel and Prskawetz 2001; Komlos and Nefedov 2002).

$$\frac{dN}{dt} = r \left(1 - \frac{N}{K}\right) N, \quad (1.1)$$

где  $N$  – численность популяции,  $K$  – несущая способность земли, а  $r$  – темпы роста численности популяции в условиях отсутствия ресурсных ограничений.

Динамика, генерируемая этой моделью, представлена на Диаграмме 1.1:

**Диаграмма 1.1.** Логистическая кривая и кривая душевого потребления (Нефедов 2003: 5, рис. 1)



**ПОЯСНЕНИЯ К МОДЕЛИ (1.1) И ДИАГРАММЕ 1.1:** Для читателей, не имеющих математического образования, поясним, как работает модель популяционной динамики Ферхюльста.

Модель записана при помощи дифференциального уравнения:  $dN/dt = r(1 - N/K)N$ .  $N$  в этой модели обозначает численность популяции; в интересующих нас случаях речь будет, конечно, идти о численности населения тех стран, политико-демографическую динамику которых мы будем моделировать.  $dN/dt$  – это изменение численности населения страны ( $dN$ ) за предельно краткий промежуток времени  $dt$ . Таким образом, рассматриваемое уравнение моделирует скорость изменения численности населения соответствующей страны.

Реальная компьютерная симуляция долгосрочных исторических процессов обычно осуществляется при помощи разностных уравнений, где моделируется изменение тех или параметров, как правило, за год. Соответственно, в качестве  $dt$  берется не предельно краткий, а вполне конкретный промежуток времени, 1 год. Таким образом,  $dN/dt$  оказывается изменением численности населения за год.

$K$  в данном уравнении обозначает несущую способность земли, что в нашем случае будет соответствовать максимальному числу людей, которых экономика соответствующей страны может прокормить при данном уровне технологического развития (который в данной модели рассматривается в качестве константы).

Подставив в формулу значения  $K$  и  $N$  за соответствующий год ( $i$ ), мы можем узнать, как численность населения изменится в следующем году, а сложив  $dN/dt$  с численностью населения в этом году ( $N_i$ ), мы подсчитаем, каким население рассматриваемой страны станет к концу следующего года ( $N_{i+1}$ ). Таким образом,  $N_{i+1} = N_i + dN/dt$ . Формула же для подсчета  $dN/dt$  у нас уже есть:  $dN/dt = r(1 - N/K)N$ .

Итак, зная значения  $N$  и  $K$  за этот год, мы можем подсчитать, каким будет население страны в следующем году. Таким образом, мы делаем первую годовичную итерацию, вычислив значение  $N_{i+1}$ . Теперь, зная значение  $N_{i+1}$ , мы можем сделать вторую годовичную итерацию (подсчет изменений переменных за год), и узнать, каким будет население рассматриваемой страны через два года (т.е. подсчитать значение  $N_{i+2}$ ), и т.д. Конечно, делать это лучше не в ручную, а, записав модель в виде компьютерной программы, запуская которую мы сможем осуществлять компьютерную симуляцию долгосрочных процессов демографической эволюции рассматриваемой страны.

Вернемся, однако, к изначальному уравнению:  $dN/dt = r(1 - N/K)N$ . В правой части уравнения записаны определенные допущения о факторах, определяющих скорость роста численности населения рассматриваемой страны:  $r(1 - N/K)N$ . Начнем с переменной  $N$ . Каков смысл ее присутствия в качестве последнего члена правой части уравнения? Чтобы лучше себе это представить, допустим, что остальная часть,  $r(1 - N/K)$ , является константой (это наблюдалось бы в том случае, если соотношение между несущей способностью земли данной страны и ее населением сохранялось бы все время на одном уровне, а, следовательно, население страны росло бы с постоянной относительной скоростью, на один и тот же процент в год [при этом со столь же постоянной относительной скоростью росла бы и несущая способность земли]). В этом случае

нам следовало бы ждать экспоненциального<sup>2</sup> роста населения, что и отражает присутствие переменной  $N$  в правой части уравнения. Его можно интерпретировать следующим образом: при прочих равных условиях [ $r(1 - N/K) = \text{const.}$ ] абсолютная скорость роста населения ( $dN/dt$ ) будет прямо пропорциональна самой численности населения. За данным обстоятельством стоит тот очевидный факт, что при прочих равных условиях миллион женщин родит детей в приблизительно сто раз больше, чем десять тысяч женщин. Отметим, что при экспоненциальном росте с увеличением численности населения будет увеличиваться только абсолютные темпы роста населения, относительная же скорость роста будет оставаться постоянной. Допустим, что  $r(1 - K/N) = 0,01$ . При населении страны в 10 миллионов человек это будет давать абсолютную скорость роста в 100 тыс. человек в год ( $10.000.000 \times 0,01 = 100.000$ ). При росте в десять раз населения (до ста миллионов человек) в десять раз (до одного миллиона человек в год) вырастет и абсолютная скорость роста населения; его же относительная скорость роста (1% в год) не изменится.

Однако ни в реальности, ни в нашей модели относительные темпы роста населения  $r(1 - K/N)$  константой не являются.

В качестве начального значения численности населения страны ( $N_0$ ) возьмем 1 миллион человек, а в качестве значения несущей способности земли ( $K$ , которая, напомним, в рассматриваемой модели будет оставаться постоянной) – 4 миллиона человек (а в дальнейшем для упрощения будет производить все расчеты в миллионах человек). Т.е. для примера мы смоделируем следующий сценарий – в начале мы имеем уровень техно-

<sup>2</sup> Экспоненциальный рост представляет собой увеличение переменной (напр.,  $X$ ) в каждый новый момент времени на стабильный процент от величины  $X$  в предыдущий момент времени. Классическими примерами экспоненциального роста являются рост денежного вклада, положенного в банк под процент, или рост биологической популяции при благоприятных условиях. Экспоненциальный рост описывается, в частности, формулой:  $dX/dt = aX$  или  $X_i = (1 + a)X_{i-1}$ , где:  $X_i$  – значение  $X$  в определенный момент времени,  $a$  – показатель прироста  $X$ ;  $X_{i-1}$  – значение  $X$  в предыдущий момент времени.



логического развития, позволяющий прокормить в данной стране 4 миллиона человек при том, что реальная численность ее населения составляет 1 миллион человек. Примем значение коэффициента  $r$  равным 0,02 (что, даст нам скорость роста в условиях отсутствия ресурсных ограничений, соответствующую некоторым оценкам максимальной относительной скорости роста доиндустриального населения, 2% в год [Turchin 2003b]). На сколько у нас вырастет население мира в первый год симуляции?

Посчитаем прирост с использованием формулы  $dN/dt = r(1 - N/K)N$ . Получим  $0,02 \times (1 - 1/4) \times 4 = 0,02 \times (1 - 0,25) \times 4 = 0,02 \times 0,75 \times 4 = 0,015 \times 4 = 0,06$  миллиона (или 60 тысяч) человек. Таким образом, в первый год население страны вырастет на 60 тысяч человек и составит 1 миллион 60 тысяч человек.

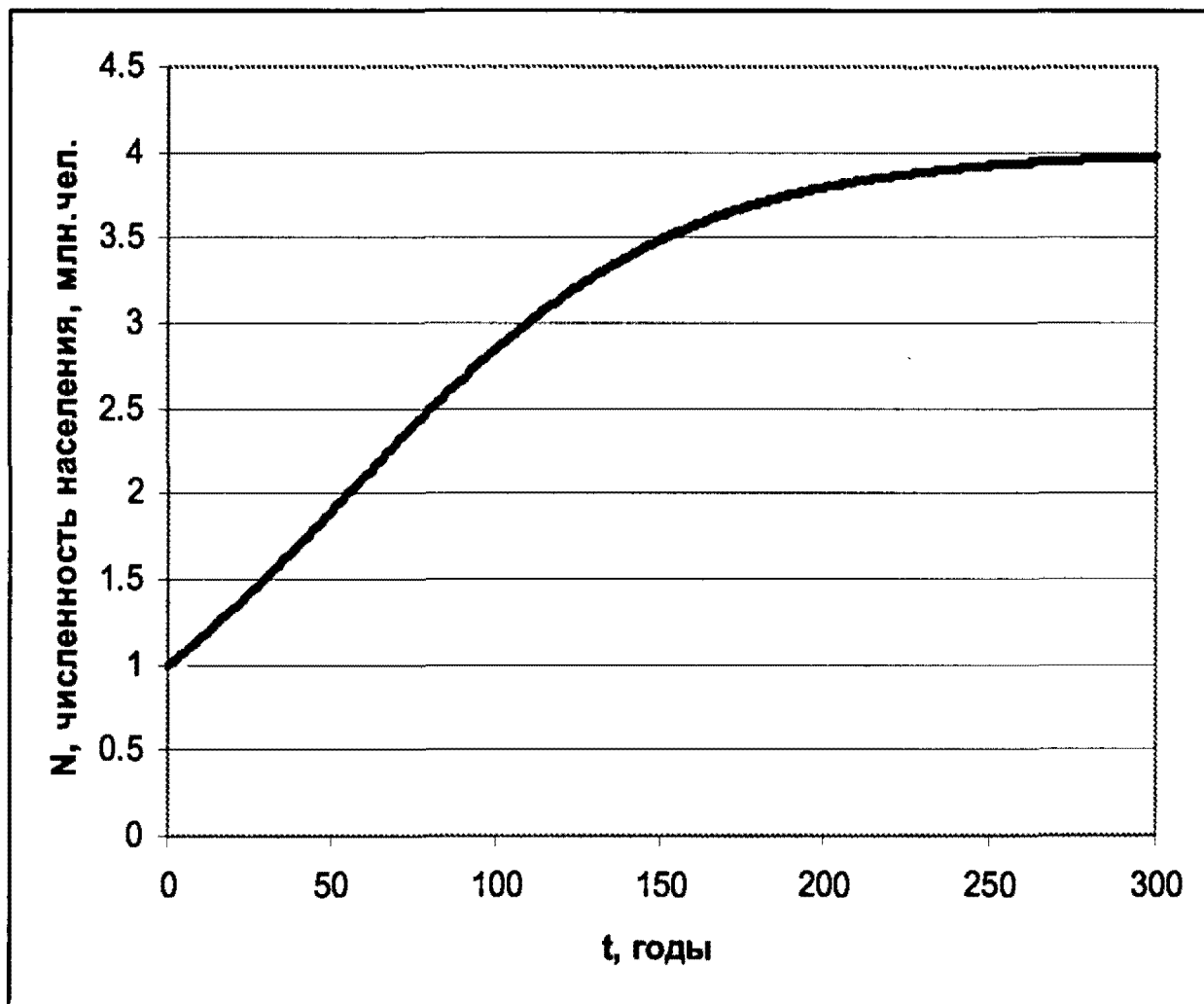
Но какой будет скорость роста населения стран, когда его численность достигнет 2 миллионов человек? Используем ту же самую формулу и получим следующий результат:  $0,02 \times (1 - 2/4) \times 4 = 0,02 \times (1 - 0,5) \times 4 = 0,02 \times 0,5 \times 4 = 0,01 \times 4 = 0,04$  миллиона (или 40 тысяч) человек (или 40 тысяч). Таким образом, население страны вырастет на 40 тысяч и составит 2 миллиона 40 тысяч человек. А какой будет скорость роста населения страны, когда его численность достигнет 3 миллионов человек? Снова используем ту же самую формулу и получим следующий результат:  $0,02 \times (1 - 3/4) \times 3 = 0,02 \times (1 - 0,75) \times 3 = 0,02 \times 0,25 \times 3 = 0,005 \times 3 = 0,015$  миллиона человек (или 15 тысяч) за год.

Как мы видим, с ростом численности населения при сохранении прежнего значения потолка несущей способности земли отношение населения к несущей способности земли ( $N/K$ ) становится все больше, вырастая в нашем случае от начального  $1/4$  (0,25) до  $2/4$  (0,5), а затем до  $3/4$  (0,75). Соответственно разность  $1 - N/K$  уменьшится с 0,75 до 0,5, а затем до 0,25. Годовые темпы прироста населения у нас равняются  $r(1 - N/K)$ , или (так как мы приняли значение  $r$  равным 0,02)  $0,02 \times (1 - N/K)$ . Соответственно, увеличение соотношения  $N/K$  с 0,25 до 0,75 приведет к уменьшению в три раза значения  $1 - N/K$ , с 0,75 до 0,25, а значит и к уменьшению годовых темпов роста населения  $0,02 \times (1 - N/K)$  в те же самые три раза – с 0,015 до 0,005 или, другими словами, с 1,5 до 0,5 % в год.

А каким будет годовой прирост населения, когда его численность составит 3,8 млн.?  $0,02 \times (1 - 3,8/4) \times 3,8 = 0,02 \times (1 - 0,95) \times 3,8 = 0,02 \times 0,05 \times 3,8 = 0,001 \times 3,8 = 0,0038$  млн., т.е. 3,8 тыс. человек в год. Как мы видим, при приближении населения к потолку несущей способности земли темпы его роста все более и более замедляются, и при 3,99 млн. они составят уже  $0,02 \times (1 - 3,99/4) \times 3,99 = 0,0002 \times (1 - 0,9975) \times 3,99 = 0,02 \times 0,0025 \times 3,99 = 0,00005 \times 3,99 = 0,0001995$  млн., т.е. всего лишь только 200 человек в год. В целом такая модель будет генерировать вполне оп-

ределенную динамику (см. Диаграмму 1.2), имеющую и свое собственное название; речь идет о логистической динамике<sup>3</sup>.

**Диаграмма 1.2.** Популяционная динамика, генерируемая простой логистической моделью Ферхюльста

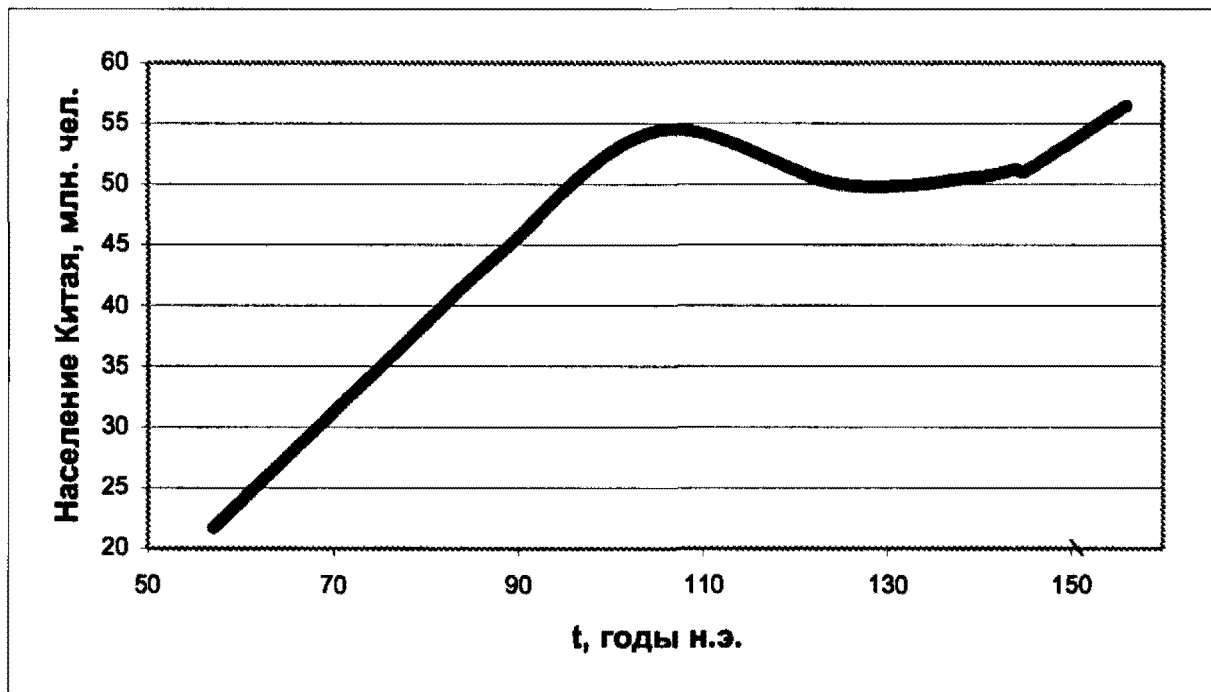


<sup>3</sup> Логистический рост представляет собой рост с насыщением, который дает следующую динамику: ускоряющийся рост показателя в начале процесса сменяется замедлением темпов роста и завершается стабилизацией этого показателя на определенном уровне.



Отметим, что уже эта простая логистическая модель, описывает вполне реальный сценарий демографической динамики, неоднократно наблюдавшийся в истории отдельных регионов, когда рост населения происходил в условиях относительно стабильного уровня развития жизнеобеспечивающих технологий. Например, достаточно близка к подобной динамике демографическая динамика поздниханьского Китая (см. Диагр. 1.3):

**Диаграмма 1.3.** Демографическая динамика поздниханьского Китая (57 – 156 гг. н.э.<sup>4</sup>)



Неплохо известны и конкретные механизмы, обуславливающие снижение темпов роста населения по мере его приближения к потолку несущей способности земли. Приближение к потолку несущей способности означало снижение производства продовольствия на душу населения. В результате ухудшалось качество питания, рос процент хронически недоедающих, заболеваемость, преступность и т.д. Все это влекло за собой увеличение смертности, которое не могло быть компенсировано увеличением рождаемости хотя бы потому, что в аграрных обществах рождаемость и так, как правило, находилась практически на уровне биологически возможного максимума (для соответствующих показателей средней продолжительности жизни). В результате разрыв между рождае-

<sup>4</sup> Диаграмма подготовлена на основе данных переписей, приведенных (с некоторыми корректировками) в следующих публикациях: Bielenstein 1947: 126; 1986: 240–242; Durand 1960: 216; Loewe 1986с: 485; Чжао и Си 1988: 536 (подробнее об этом см. в следующей главе).



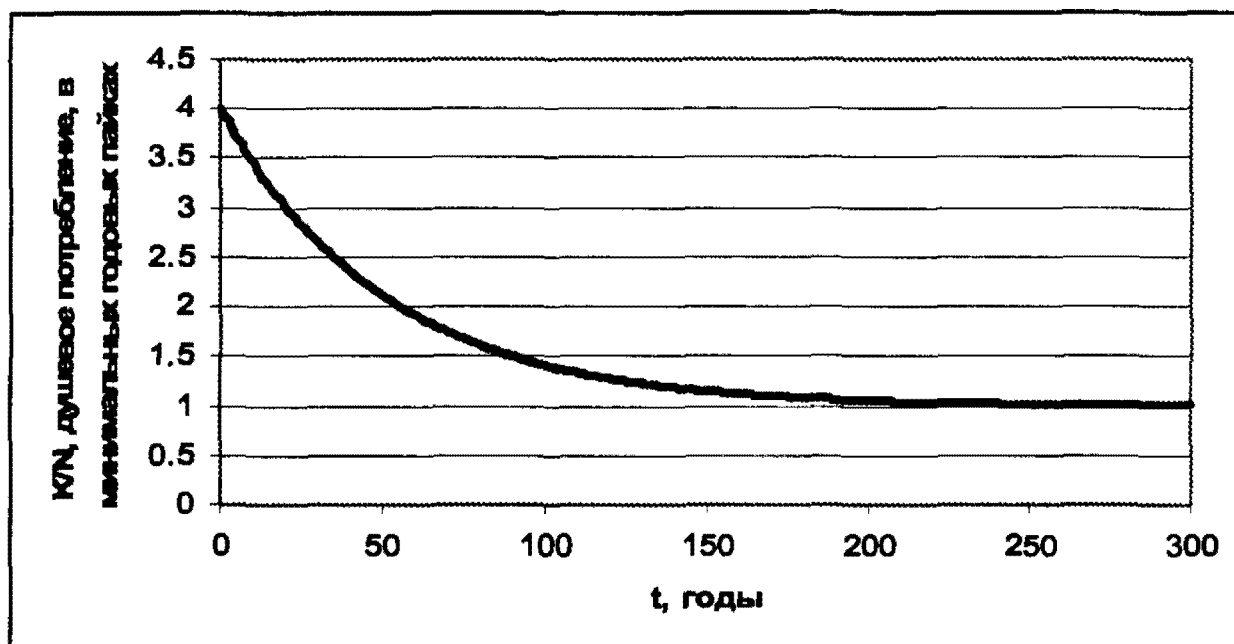
мостью и смертностью начинал все больше и больше сокращаться, а, следовательно, темпы роста численности населения начинали все больше и больше стремиться к нулю (см., например: Нефедов 2003; Nefedov 2004).

Отметим, что та же самая самая простая логистическая модель Ферхюльста может помочь нам смоделировать и динамику душевого потребления. Для этого допустим, что уже к началу симуляции в рассматриваемой нами стране уже возделана вся пригодная для этого земля, что технология и обусловленная ей производительность земли на протяжении моделируемого периода остается неизменной; в результате, неизменным остается и выход продукта с сельскохозяйственных угодий страны.<sup>5</sup> Это позволит нам приравнять несущую способность земли к тому числу человек, которое данный продукт может прокормить. Таким образом, исчислять ее мы будем в минимально необходимых пайках, каждый из которых может поддержать существование на уровне голодного выживания одного человека в течение года (т.е. в минимальных годовых пайках, МГП). В этом случае несущая способность земли величиной в 4 млн. чел. будет означать, что экономика страны производит в год продукт, эквивалентный 4 млн. такого рода пайков. Данные допущения позволят нам смоделировать и динамику душевого потребления, сопровождающую логистический рост населения, генерируемый популяционной моделью Ферхюльста. Этот показатель окажется равным величине  $K/N$ , которая и будет представлять собой отношение общего объема произведенного в стране продукта к числу ее обитателей, то есть выход продукта на душу населения. При этом динамика данного показателя будет выглядеть следующим образом:

---

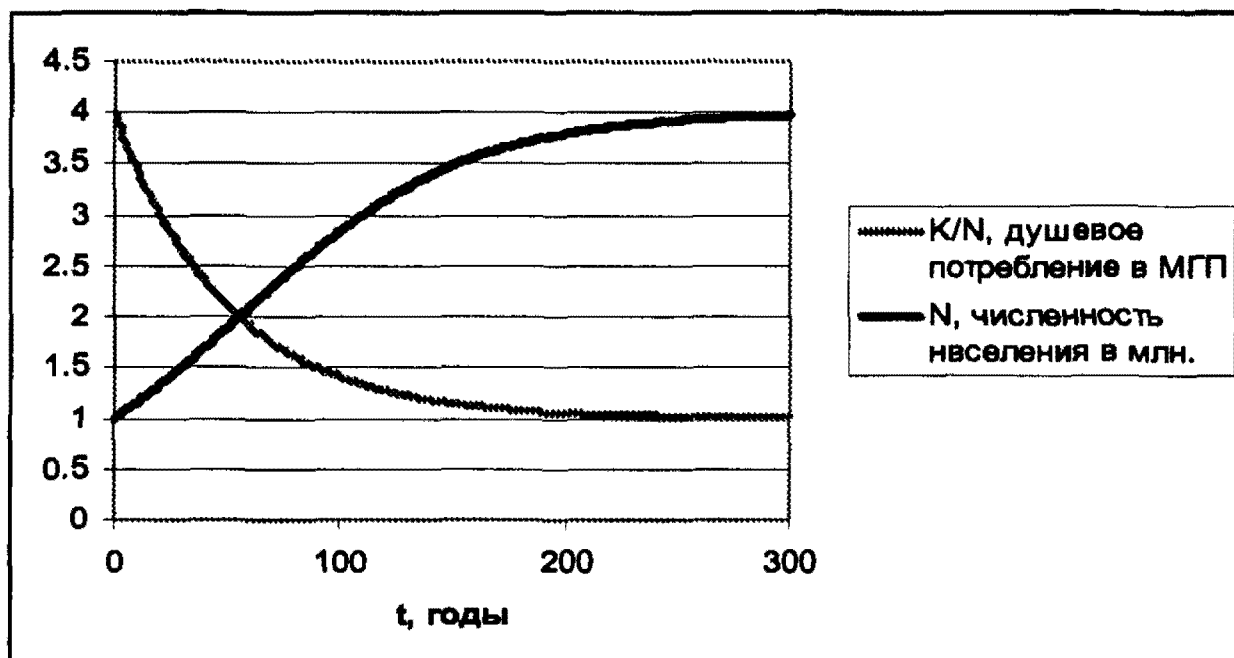
<sup>5</sup> Это, конечно, сильно упрощающие допущения. В реальности, естественно, в ходе доиндустриальных политико-демографических циклов росли и площадь обрабатываемых земель, и выход продукции с единицы площади уже обрабатываемых земель (за счет увеличения вклада труда в единицу площади этих земель). Однако при отсутствии радикальных технологических инноваций (что и было как раз характерно для подавляющего большинства доиндустриальных политико-демографических циклов) и введение в оборот новых земель, и увеличение вложения труда в уже обрабатываемые земли давали все меньшую, и меньшую отдачу (так называемый "закон уменьшающейся отдачи" Рикардо [Ricardo 1817]). Например, к началу политико-демографического цикла почти все лучшие земли обычно уже возделывались, а с ростом демографического давления в оборот вводились все менее и менее благоприятные для обработки (т.н. "маргинальные") земли, что вело к сокращению выхода продукта на одного человека. Все эти эффекты вполне поддаются математическому моделированию (см., например: Kremer 1993); существенно, однако, что и при их учете мы получаем динамику, крайне близкую к той, что генерируется рассматриваемой нами моделью. Вместе с тем, их учет чрезвычайно усложнил бы модель и сделал бы ее абсолютно непонятной для математически неподготовленного читателя, что мы как раз здесь и стараемся прежде всего избежать.

**Диаграмма 1.4.** Динамика душевого потребления, генерируемая простой логистической моделью Ферхюльста



Как нетрудно видеть, кривая потребления в данной модели оказывается почти идеальным зеркальным отражением кривой роста численности населения, а на выходе мы и получаем те самые две кривые, что С. В. Нефедов приводит в начале большинства своих работ, посвященных математическому моделированию доиндустриальных демографических циклов (см. выше Диаграмму 1.1 и ниже Диаграмму 1.5):-

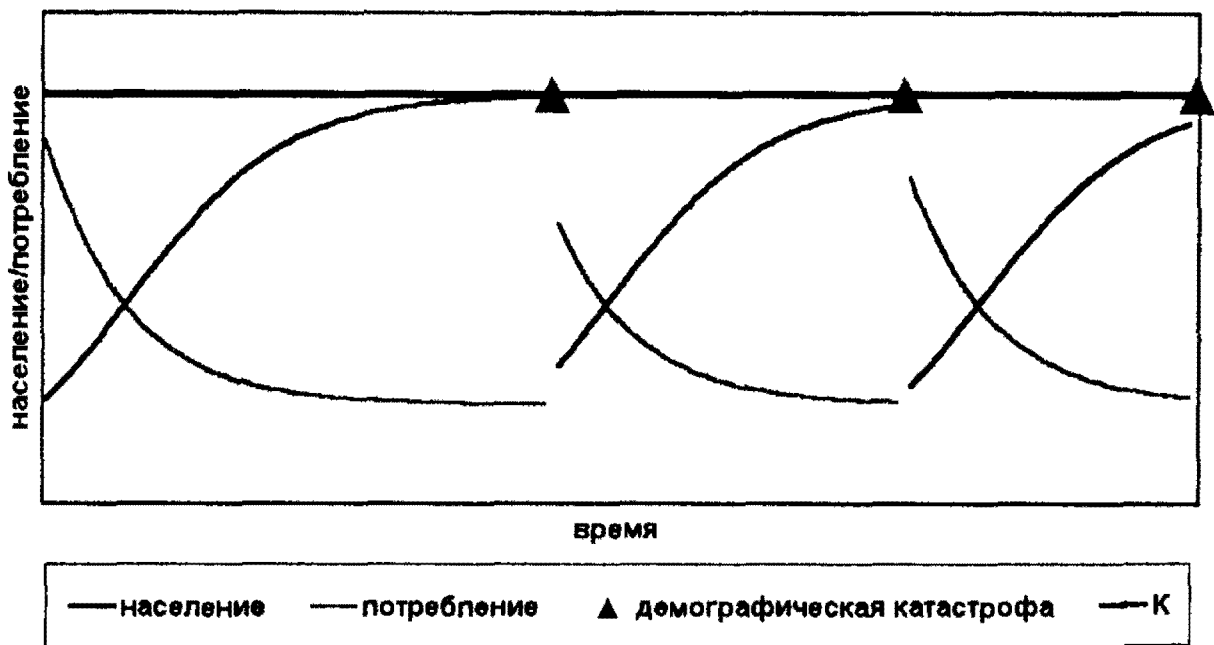
**Диаграмма 1.5.** Динамика душевого потребления и численности населения, генерируемая простой логистической моделью Ферхюльста



На этой основе С. А. Нефедов разработал математическую модель доиндустриальных демографических циклов. Базовая логика данной модели излагается С. А. Нефедовым следующим образом:

"Поведение логистической кривой показывает, что поначалу, в условиях изобилия ресурсов и высокого потребления, численность популяции быстро возрастает. Однако ввиду ограниченности ресурсов этот рост сопровождается падением душевого потребления (вторая кривая на рис. 1)... Падение потребления приводит к замедлению роста населения, и население стабилизируется вблизи асимптоты, соответствующей максимально возможной численности при минимальном потреблении. Это состояние 'голодного гомеостаза' в действительности оказывается неустойчивым; при отсутствии запасов продовольствия большой неурожай рано или поздно вызывает 'демографическую катастрофу', страшный голод, сопровождаемый эпидемиями. Катастрофа означает резкое уменьшение численности населения; затем начинается период роста в новом демографическом цикле. Таким образом, с точки зрения демографии исторический процесс представляет собой последовательность демографических циклов. Зеркальным отражением демографических циклов являются циклические изменения душевого потребления, то есть циклы реальной заработной платы (рис. 3)" (Нефедов 2003: 5–6).

**Диаграмма 1.6.** Логистическая кривая и кривая душевого потребления  
(Нефедов 2003: 5, рис. 3)



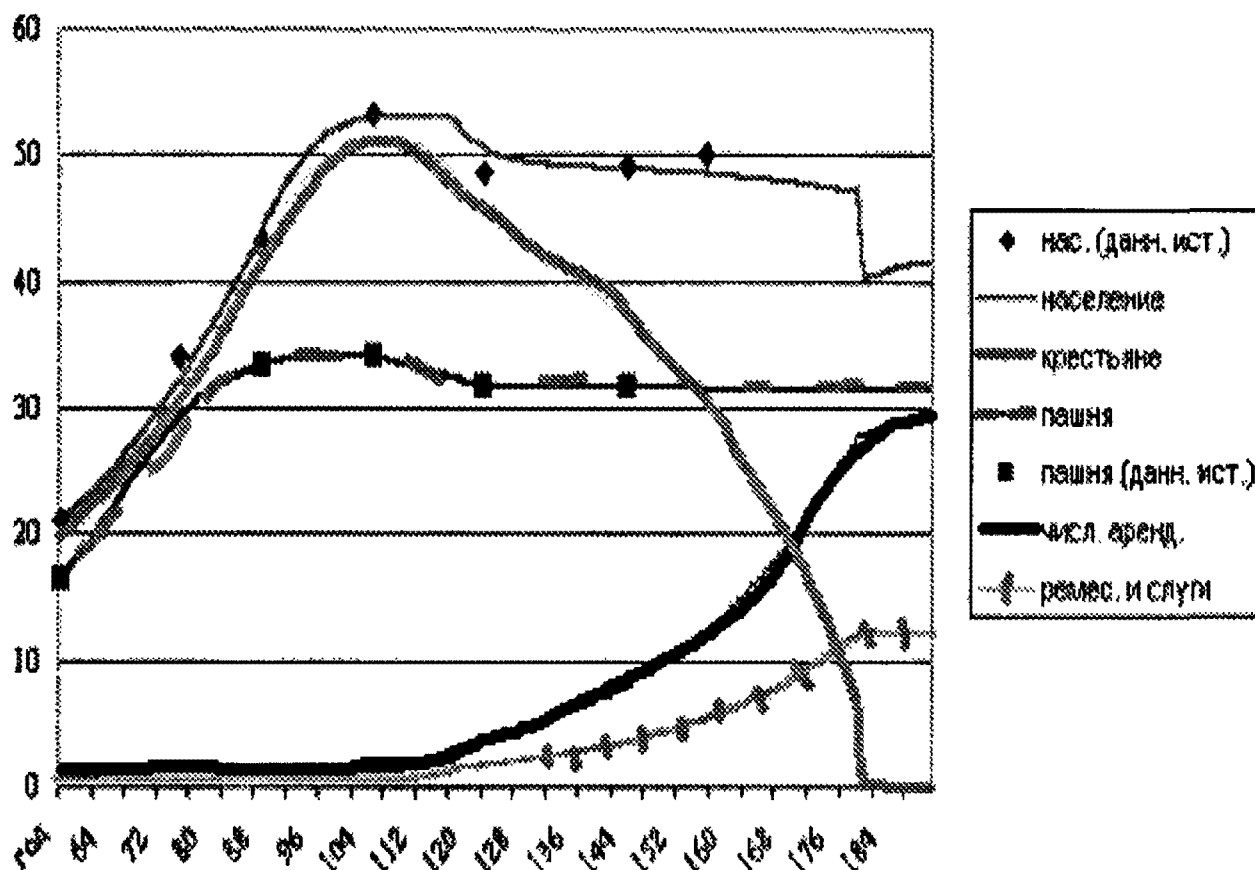
**Рис. 3.** Демографические циклы

"Каждый демографический цикл начинается с *периода внутренней колонизации* (или *периода восстановления*), для которого характерны наличие сво-

бодных земель, рост населения, рост посевных площадей, строительство новых (или восстановление разрушенных ранее) поселений, низкие цены на хлеб, дороговизна рабочей силы, относительно высокий уровень потребления, ограниченное развитие городов и ремесел, незначительное развитие аренды и ростовщичества. После исчерпания ресурсов свободных земель наступает *период сжатия*, для этой фазы характерны отсутствие свободных земель, высокие цены на землю, крестьянское малоземелье, разорение крестьян-собственников, распространение ростовщичества и аренды, рост крупного землевладения, низкий уровень потребления основной массы населения, падение уровня реальной заработной платы, дешевизна рабочей силы, высокие цены на хлеб, частые сообщения о голоде и стихийных бедствиях, приостановка роста населения, уход разоренных крестьян в города, где они пытаются заработать на жизнь ремеслом или мелкой торговлей, рост городов, развитие ремесел и торговли, большое количество безработных и нищих, голодные бунты и восстания, активизация народных движений под лозунгами передела собственности и социальной справедливости, попытки проведения социальных реформ с целью облегчения положения народа, ирригационные работы, направленные на увеличение продуктивности земель, поощрительная политика в области колонизации и эмиграции, внешние войны с целью приобретения новых земель и понижения демографического давления. В конечном счете, усугубляющаяся диспропорция между численностью населения и наличными продовольственными ресурсами приводит к *экосоциальному кризису*; для этого периода характерны голод, эпидемии, восстания и гражданские войны, внешние войны, гибель больших масс населения, принимающая характер демографической катастрофы, разрушение или запустение многих городов, упадок ремесла и торговли, высокие цены на хлеб, низкие цены на землю, гибель значительного числа крупных собственников и перераспределение собственности, социальные реформы, в некоторых случаях принимающие масштабы революции" (Нефедов 2003: 6–7).

Представляется необходимым подчеркнуть, что новое поколение моделей (Нефедов 2002а, 2002б; Nefedov 2004; Малков 2002; Turchin 2003b и т.д.) учитывает влияние классовой структуры и перепроизводства элиты; эти модели предсказывают динамику очень большого числа переменных, таких как цены на продовольствие, уровень урбанизации, уровень имущественной дифференциации и т.д. Данные модели достигли очень точного соответствия исторически наблюдаемой динамике. В качестве примера приведем Диаграмму 1.7, демонстрирующую исторически засвидетельствованную и предсказанную моделью С. А. Нефедова социальную и экономическую динамику в эпоху Поздней Хань в Китае:

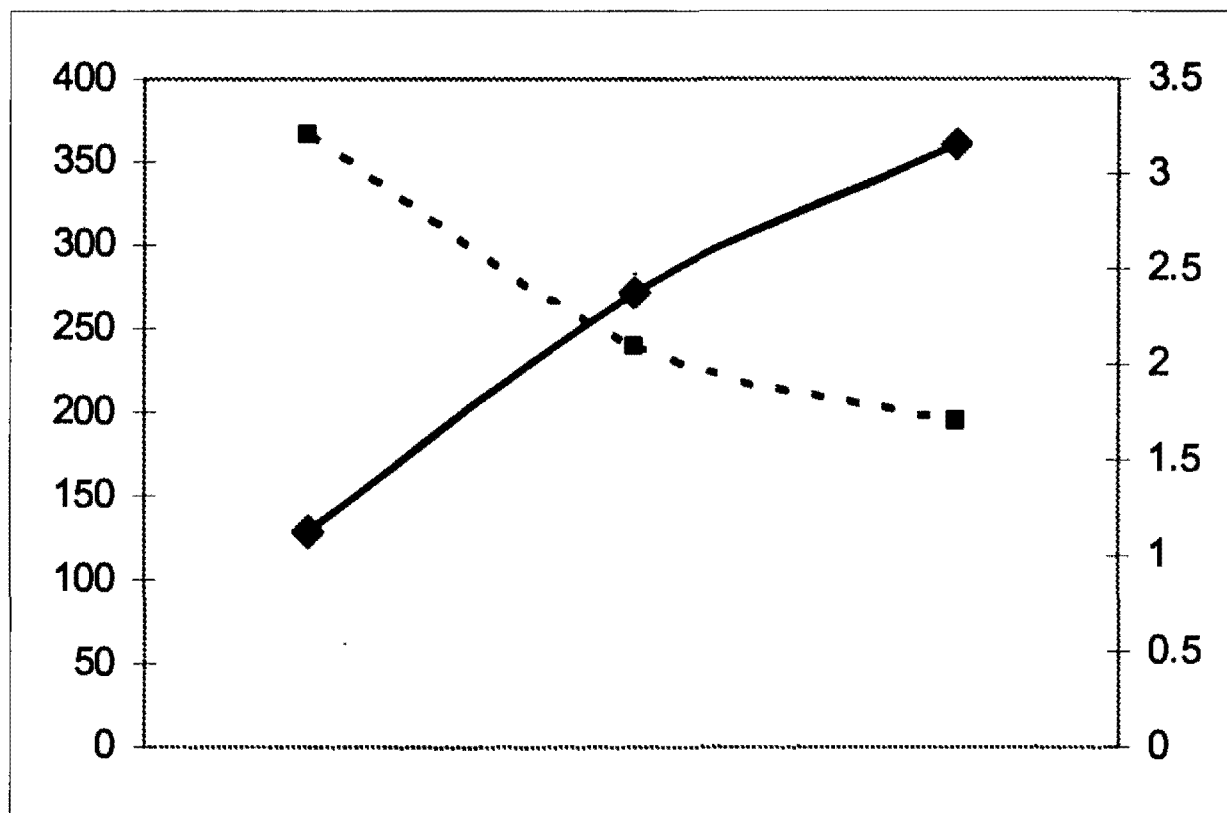
**Диаграмма 1.7.** Исторически засвидетельствованная и предсказанная моделью С. А. Нефедова социальная и экономическая динамика в эпоху Поздней Хань в Китае (Нефедов 2002а: рис. 3)



Как мы уже упоминали, новое поколение моделей социально-демографических циклов сделало возможным показать, что демографические циклы были базовой чертой динамики всех сложных аграрных систем (а не только лишь китайским или средневековым европейским феноменом).

Мы не так часто можем найти прямые исторические данные по долгосрочной динамике численности населения и уровня потребления. Особенно редко удастся найти данные одновременно по обоим показателям, как это удалось, например, сделать для цинского Китая (см. Диаграмму 1.8):

**Диаграмма 1.8.** Население и потребление в цинском Китае



1730–1750

1750–1800

1800–1820

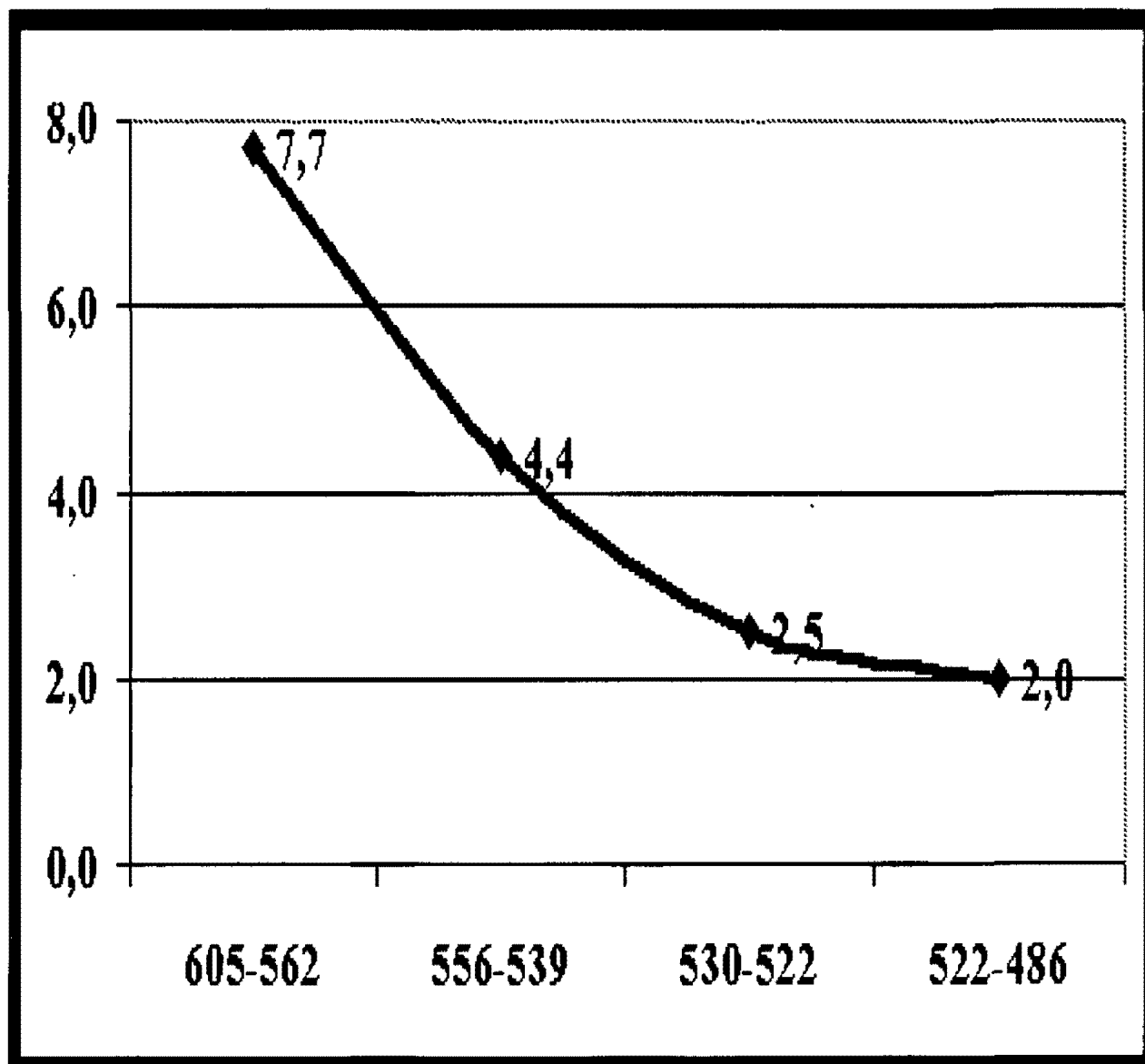
---■--- потребление (поденная оплата в литрах риса)

—◆— население (млн. чел.)

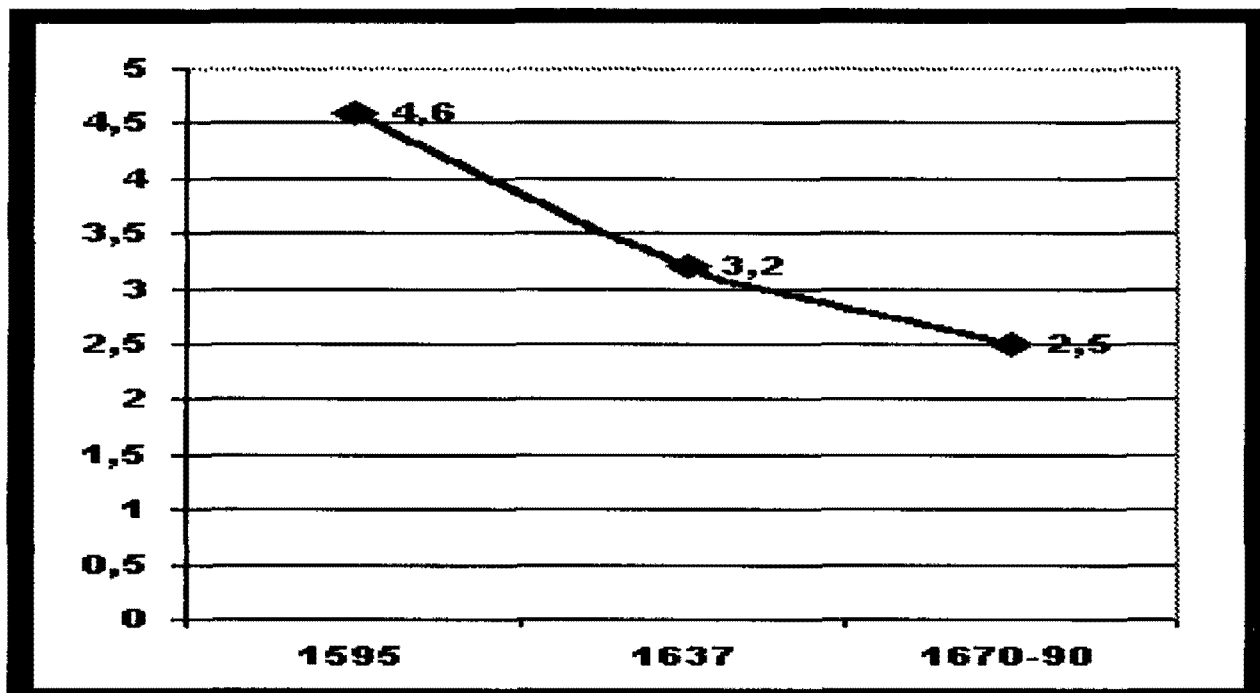
**ПРИМЕЧАНИЕ:** составлено по Нефедов 2003: 5, рис. 2. Данные по поденной зарплате из Чао 1986: 218–219. Данные по численности населения из Чжао Вэньлинь, Си Шудзюнь 1988: 541–542.

Как мы видим, в данном случае мы наблюдаем как раз динамику, предсказанную моделями социально-демографических циклов. В нашем распоряжении почти нет долгосрочных исторических демографических данных из-за пределов Китая (и до некоторой степени Европы), а это затрудняло выявление демографических циклов вне Европы и Китая. Однако не так уж редко мы можем найти долгосрочные исторические данные по некоторым переменным, чья динамика предсказывается моделью Ферхюльста – Нефедова (прежде всего речь идет о динамике уровней потребления), и достаточно регулярно эта динамика имеет именно ту форму, которая и предсказывается этой моделью (см., например, Диаграммы I.9–11):

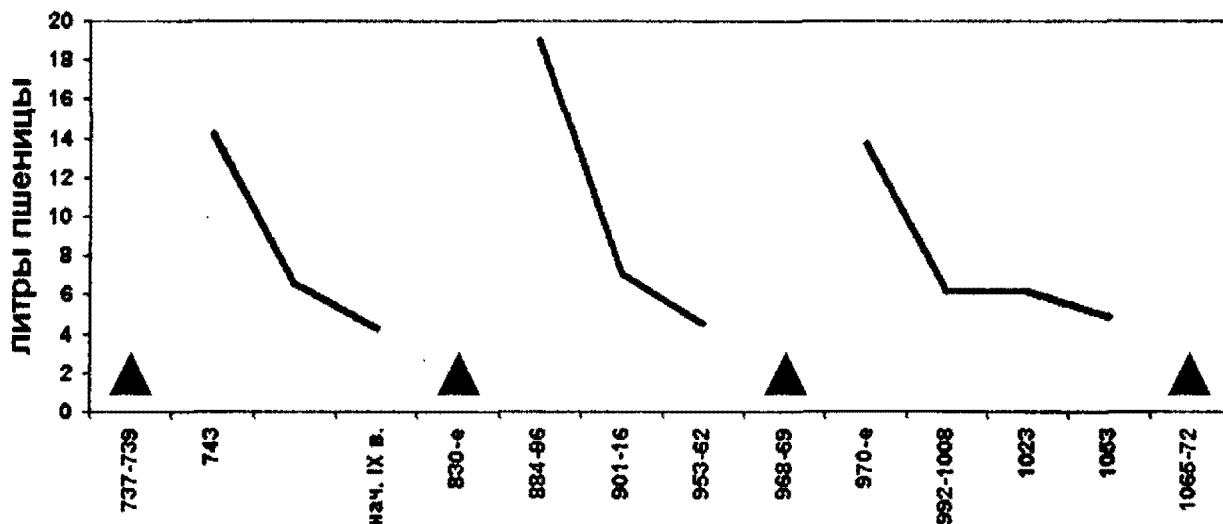
**Диаграмма I.9.** Динамика уровня потребления в Вавилонии в VI – нач. V вв. до н.э. Числа обозначают количество ячменя в литрах, которое неквалифицированный рабочий мог приобрести на свою дневную заработную плату (Нефедов 2003: рис. 4)



**Диаграмма I.10.** Динамика уровня потребления в Северной Индии в конце XVI – XVII вв. Числа соответствуют количеству пшеницы в литрах, которое неквалифицированный рабочий мог купить на свой дневной заработок (Нефедов 2003: рис. 12)



**Диаграмма I.11.** Динамика уровня потребления в Египте в VIII – XI вв. Черными треугольниками обозначены демографические коллапсы (Нефедов 2003: рис. 8, по Ashtor 1976: 201)



**Рис. 8.** Кривые потребления в Египте в VIII-XI вв.



Пользуясь подобными косвенными количественными данными, а также разработанной им системой качественных индикаторов, С. А. Нефедову удалось выявить более 40 социально-демографических циклов в истории различных древних и средневековых обществ Евразии и Северной Африки (Нефедов 1999а, 1999б, 1999в, 1999г, 1999д, 2000а, 2000б, 2001а, 2001б, 2002а, 2002б, 2003, 2005; Nefedov 2004 и т.д.), показав таким образом, что политико-демографические циклы не являются специфическими лишь для китайской или средневековой европейской истории, а должны рассматриваться именно в качестве общей фундаментальной характеристики социальной макродинамики сложных аграрных систем.

Рассмотрим теперь несколько более подробно модели социально-демографических циклов, предложенные П. В. Турчиным (Turchin 2003b), С. Чу и Р. Д. Ли (Chu and Lee 1994), С. Ю. Малковым и его коллегами (Малков, Ковалев, Малков 2000; Малков, Малков 2000; Малков 2002, 2003, 2004; Малков и др. 2002; Малков, Сергеев 2002, 2004а, 2004б; Малков, Селунская, Сергеев 2005), а также дополнительно прокомментируем модель С. А. Нефедова (Нефедов 2002а; Nefedov 2004).

П. В. Турчин разработал целый ряд элегантных моделей (Turchin 2003b: 127–140), где в качестве основного механизма аграрных политико-демографических циклов выступает взаимодействие между элитами и крестьянами. Предполагается наличие некоторого фиксированного потолка несущей способности земли, а классово-структурированное население изменяется согласно закономерностям, сходным с теми, что задаются моделью "хищник-жертва" (см. ниже Главу 4). В данных моделях рост населения выше определенного уровня ведет, с одной стороны, к уменьшению производства продовольствия на душу населения, а с другой – к перепроизводству элиты, и, в конечном счете, к коллапсу, сопровождаемому уменьшением числа крестьян. Уменьшившиеся число непосредственных производителей оказывается неспособным поддерживать воспроизводство многочисленной элиты, численность которой в результате также падает, что приводит к началу нового социально-демографического цикла. Такого рода модели типа "хищник-жертва" не учитывают воздействия ежегодных погодно-климатических флуктуаций, т.е. циклическое поведение наблюдается в этих моделях, даже если производство продовольствия в них предполагается независимым от такого рода колебаний. В результате, в такого рода моделях не наблюдается сколько-нибудь продолжительной стагнации населения у потолка несущей способности земли, как это предполагается в моделях С. А. Нефедова. Элита в этих моделях ведет себя последовательно эгоистически; например, она не играет никакой роли в обеспечении продовольствием населения, пострадавшего от неурожая (а этот механизм достаточно важен при моделировании, скажем, китайских политико-демографических циклов).

Другая ("фискально-демографическая") модель, разработанная П. В. Турчиным (2003b: 118–127, 208–213), представляет для нас особый

интерес. Она связывает между собой популяционную динамику, государственные ресурсы и внутреннюю военную активность. В этой модели допущение о том, что контролирующее государство элиты ведут себя последовательно эгоистически, отсутствует.

Вместо этого скорее допускается, "что государство оказывает на популяционную динамику позитивное воздействие; а и именно, оно увеличивает  $K$  [несущую способность земли]" (Turchin 2003b: 122). "Существует много механизмов, при помощи которых государство может увеличить несущую способность земли... Сильное государство защищает производящее население от внешней и внутренней (бандитизм, гражданские войны) угрозы, и таким образом позволяет обеспечить хозяйственную эксплуатацию всей пригодной для этого территории... Второй общий механизм заключается в том, что государства зачастую инвестируют в рост сельскохозяйственного производства, прокладывая каналы и дороги, проводя противопаводковые мероприятия, стимулируя расчистку земли от лесов и т.д. Конечным результатом такого рода мероприятий является увеличение числа людей, которых данная территория может прокормить, т.е. несущей способности земли" (120–121).

Предполагается, что истощение государственных ресурсов ведет к уменьшению несущей способности земли и, таким образом, к демографическому коллапсу. Как и в большинстве других моделей социально-демографических циклов здесь допускается, что производство избыточного продукта на душу населения убывает вместе с демографическим ростом, в то время как государственные расходы предполагаются растущими пропорционально численности контролируемого государством населения.

В рамках данной модели "темпы изменения  $S$  [государственных ресурсов] определяются балансом двух противоположных сил: доходов и расходов. Когда  $N$  [население] невелико, его увеличение ведет к росту государственных доходов (с большего числа работников можно собрать больше налогов). Рост государственных расходов отстает от роста доходов, и в распоряжении государства аккумулируются все большие и большие ресурсы. Однако с дальнейшим ростом  $N$  государственные доходы перестают расти и даже начинают уменьшаться. Это является результатом уменьшающейся эффективности сельскохозяйственного труда. Однако государственные расходы продолжают расти. При плотности населения  $N = N_{crit}$ , расходы на короткое время становятся равными доходам. К сожалению, население продолжает свое дальнейшее приближение к потолку несущей способности земли,  $K$ , а разрыв между государственными расходами и государственными доходами вскоре становится катастрофическим. В результате государство быстро расходует все те ресурсы, которые ему удалось аккумулировать в лучшие времена. Когда  $S$  становится равным нулю, государство оказывается неспособным содержать армию, бюрократов, поддерживать в порядке инфраструктуру: происходит политический коллапс, который ведет к радикальному падению потолка несущей способности земли и демографическому коллапсу" (Turchin 2003b: 123).

В этой модели (в отличие, скажем, от моделей С. А. Нефедова) население не начинает быстро расти сразу же после демографического коллапса.

Собственно говоря, у этой модели скорее есть некоторые сложности с объяснением механизмов начала новых (постколлапсных) фаз демографического роста и восстановления государства.

Главная идея интересной модели С. Чу и Р. Д. Ли (Chu and Lee 1994) представляется достаточно привлекательной. Население состоит из "крестьян", "правителей" (приравниваемых к солдатам, рекрутируемым каждый год в заданной пропорции из крестьян) и "бандитов". Задается определенная относительная скорость роста населения в условиях полной неограниченности ресурсов. С ростом плотности населения его обеспеченность ресурсами в расчете на одного человека падает, и скорость демографического роста замедляется (это представляет собой стандартный способ моделирования влияния перенаселенности на темпы демографического роста). В то же самое время допускается, что крестьяне могут становиться бандитами, а бандиты – крестьянами. Таким образом, крестьянин может выбрать, продолжать ли ему обрабатывать поле или бросить его и податься в бандиты. Бандиты также могут сделать выбор в пользу возвращения к своим полям и перейти в ряды крестьян. Солдаты содержатся за счет налогообложения и пытаются уничтожить бандитов (неся потери в схватках с ними). Предполагается, что индивид при выборе роли крестьянина или бандита осуществляет в строгом смысле рациональный выбор, оценивая "функцию полезности" крестьян и бандитов (т.е. кем ему выгоднее быть), а эта функция зависит от внешних условий (например, от уровня обеспечения населения ресурсами – так при высоком уровне обеспеченности ресурсами в начале цикла крестьянам нет особого смысла становиться бандитами, а при приближении к потолку несущей способности земли превращение в бандита нередко дает крестьянину лучшие шансы выжить, чем в том случае, если бы он решился продолжить добывать себе средства к существованию крестьянским трудом).

Итак, по мере роста плотности населения вероятность того, что крестьяне решат стать бандитами, увеличивается. Вместе с тем, обнищание населения подрывает налоговую базу, что приводит к сокращению числа солдат. Это приводит к дополнительному увеличению числа бандитов, которые грабят крестьян, еще больше подрывая налоговую базу и т.д. Таким образом, запускается механизм демографического коллапса, что ведет к началу нового цикла.

С. Чу и Р. Д. Ли не специфицировали свою модель до такой степени, чтобы она могла быть применена непосредственно. Данные по уровню внутренней военной активности и долгосрочной динамике зимних температур были использованы ими в качестве экзогенных переменных, после чего частота крестьянских восстаний моделировалась на основе подсчета при помощи модели пропорции повстанцев ("бандитов") в общем населении, что дало очень близкое соответствие наблюдаемым данным.

Другая интересная идея, предложенная С. Чу и Р. Д. Ли, заключается в двух возможных объяснениях иррегулярности исторически наблюдаемых

демографических циклов. Одно из них связывает ее просто с "внешней" стохастичностью климатических условий (т.е. с разного рода природно-климатическими флуктуациями), а другое – с внутренним хаотическим поведением динамических систем. Как было показано данными авторами, проанализированная ими упрощенная система при определенных значениях параметров проходит через последовательность бифуркаций с переходом к хаосу через каскад удвоения периода.

Авторы воздержались от учета воздействия годовых колебаний урожайности (в связи с погодно-климатическими флуктуациями). Они также не учитывают позитивную роль правящих элит в страховании населения от неурожая (хотя эта роль наиболее ярко засвидетельствована как раз в истории Китая [см. ниже Главу 2], на данных которой и строится модель С. Чу и Р. Д. Ли).

В работах С. Ю. Малкова и его коллег демографические процессы в аграрных обществах рассматриваются в контексте исследований социально-экономической и политической устойчивости социальных систем различного типа на основе математического моделирования (Малков, Ковалев, Малков 2000; Малков, Малков 2000; Малков 2002, 2003, 2004; Малков и др. 2002; Малков, Сергеев 2002, 2004а, 2004б; Малков, Селунская, Сергеев 2005).

При рассмотрении экономико-демографической динамики в моделируемых социальных системах выделяются ключевые социальные группы, для которых с помощью дифференциальных уравнений описываются внутри- и межгрупповые процессы.

К внутригрупповым процессам С. Ю. Малков и его соавторы относят: изменение численности группы в результате естественной рождаемости и смертности, зависящих от условий жизни; увеличение накоплений путем непосредственного производства материальных благ; материальные затраты на обеспечение процесса производства материальных благ (инвестиции, вложения и т.п.); уменьшение накоплений материальных благ в ходе их потребления.

К межгрупповым процессам относятся: переход из одной социальной группы в другую (социальная мобильность); уменьшение численности группы вследствие антагонистического взаимодействия с другими группами (смертность в ходе вооруженных конфликтов, миграция); перераспределение материальных благ между двумя группами (насильственное, либо обусловленное традициями, обычаями, политической культурой изъятие благ у одной группы в пользу другой). Изменение суммарных накоплений групп в результате перехода членов одной группы в другую; материальные издержки в ходе межгруппового взаимодействия (управление и поддержание порядка, военные затраты в конфликтах и т.п.); увеличение производительности труда в той или иной группе как результат инвестирования со стороны других групп (прямые вложения, займы, безвозмездная помощь и т.п.).

Согласно этим моделям, демографические циклы в социальных системах такого типа являются проявлением социальных кризисов и имеют ярко выраженный характер в тех случаях, когда государство играет большую роль в хозяйственной жизни страны и/или вынуждено расходовать значительные средства на управление (на поддержание внутренней стабильности и защиту от внешних врагов). Важной чертой данных моделей является учет стохастического эффекта годовых колебаний урожайности.

С. А. Нефедов (Нефедов 2002а; Nefedov 2004) также инкорпорирует стохастический эффект годовых колебаний урожайности. Он с достаточными основаниями полагает, что после того, как население достигает потолка несущей способности земли, а запасы продовольствия истощаются, стохастические эффекты погодно-климатических флуктуаций, неурожайных лет могут играть исключительно важную роль в популяционной динамике. В условиях общего истощения ресурсов в неурожайный год, вызванный, скажем, засухой, крестьяне окажутся вынуждены продавать свою землю и превращаться в арендаторов, переселяться в города или становиться бандитами/повстанцами. В идеализированных условиях абсолютно постоянной урожайности, не испытывающей никаких годовых флуктуаций, никаких циклов в модели С. А. Нефедова не наблюдается. Однако с учетом таких флуктуаций наблюдается совсем другая картина. На начальных фазах система имеет большой запас прочности и легко переносит неурожайные годы, однако постепенно этот запас прочности истощается и, чем дальше, тем все менее сильная флуктуация оказывается способной запустить механизм социально-демографического коллапса. Модели С. А. Нефедова имеют много интересных компонентов. Например, эта модель убедительно предсказывает наиболее интенсивный рост городов не на благополучных начальных фазах циклов, а как раз на неблагоприятном предколлапсном его отрезке, что, как мы увидим это ниже, хорошо подтверждается историческими данными.

Вместе с тем модели С. А. Нефедова недостаточно учитывают роль внутренней военной активности в циклической динамике. Если мы учитываем только социально-экономические факторы, в динамике не оказывается реально наблюдаемой инерции войны, и за каждым демографическим коллапсом немедленно следует фаза быстрого восстановительного роста. Как мы увидим ниже, это совершенно противоречит историческим данным, свидетельствующим о существовании интерциклов (которые могут иметь самую разную, но всегда заметную продолжительность), отделяющих демографический коллапс от фазы быстрого восстановительного роста.

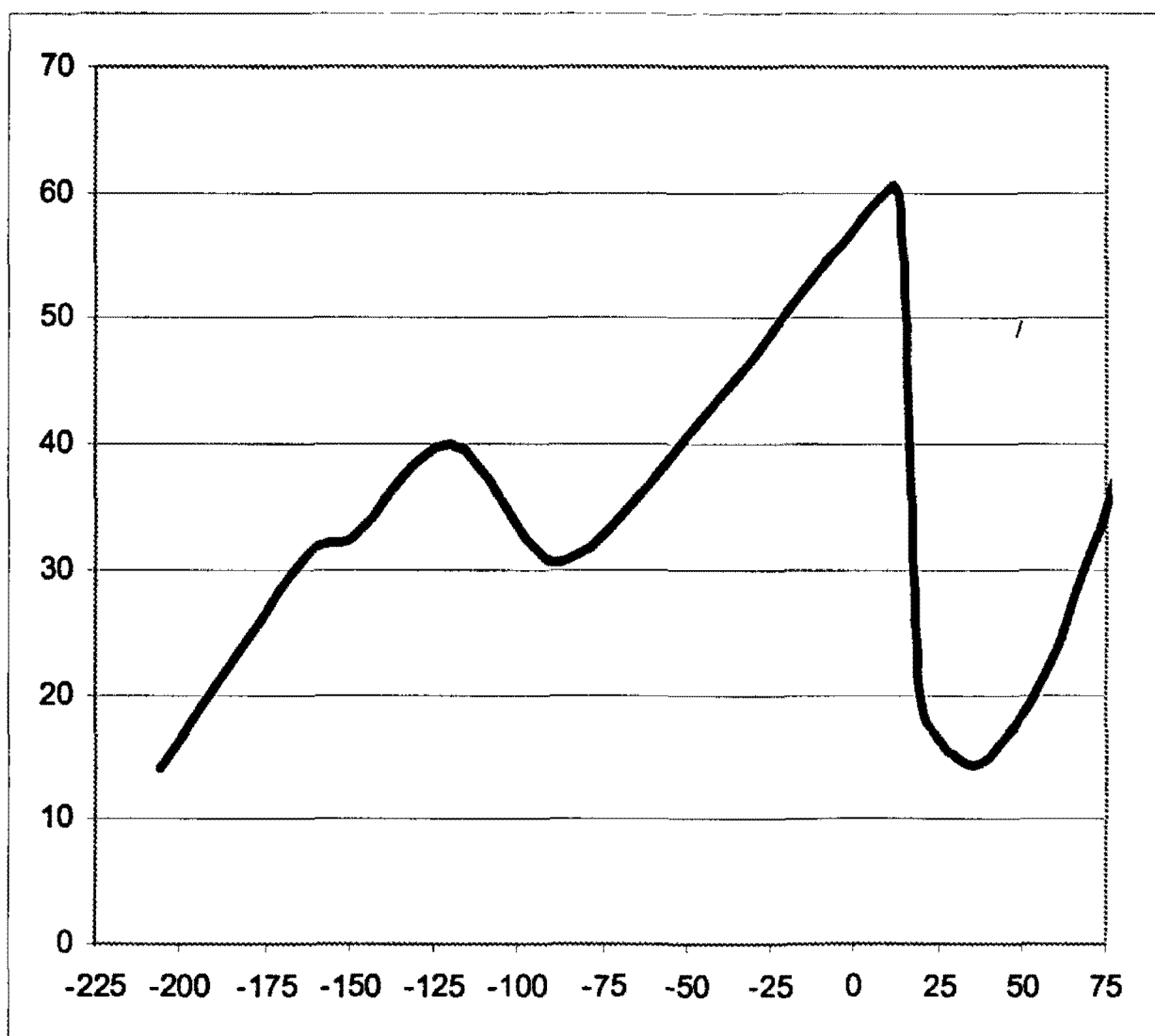
Какая из рассмотренных выше моделей более точно описывает наблюдаемую социально-демографическую динамику? Для того чтобы это выяснить рассмотрим более детально долгосрочную историко-демографическую динамику той страны, где она лучше всего обеспечена источниками.

## Глава 2

### Историческая макродинамика Китая

Оценки популяционной динамики Китая в эпоху Западной Хань (206 г. до н.э. – 9 г. н.э.) выглядят следующим образом (см. Диаграмму 2.1):

**Диаграмма 2.1.** Население Китая в миллионах чел.:  
западноханьский цикл (206 г. до н.э. – 9 г. н.э.).



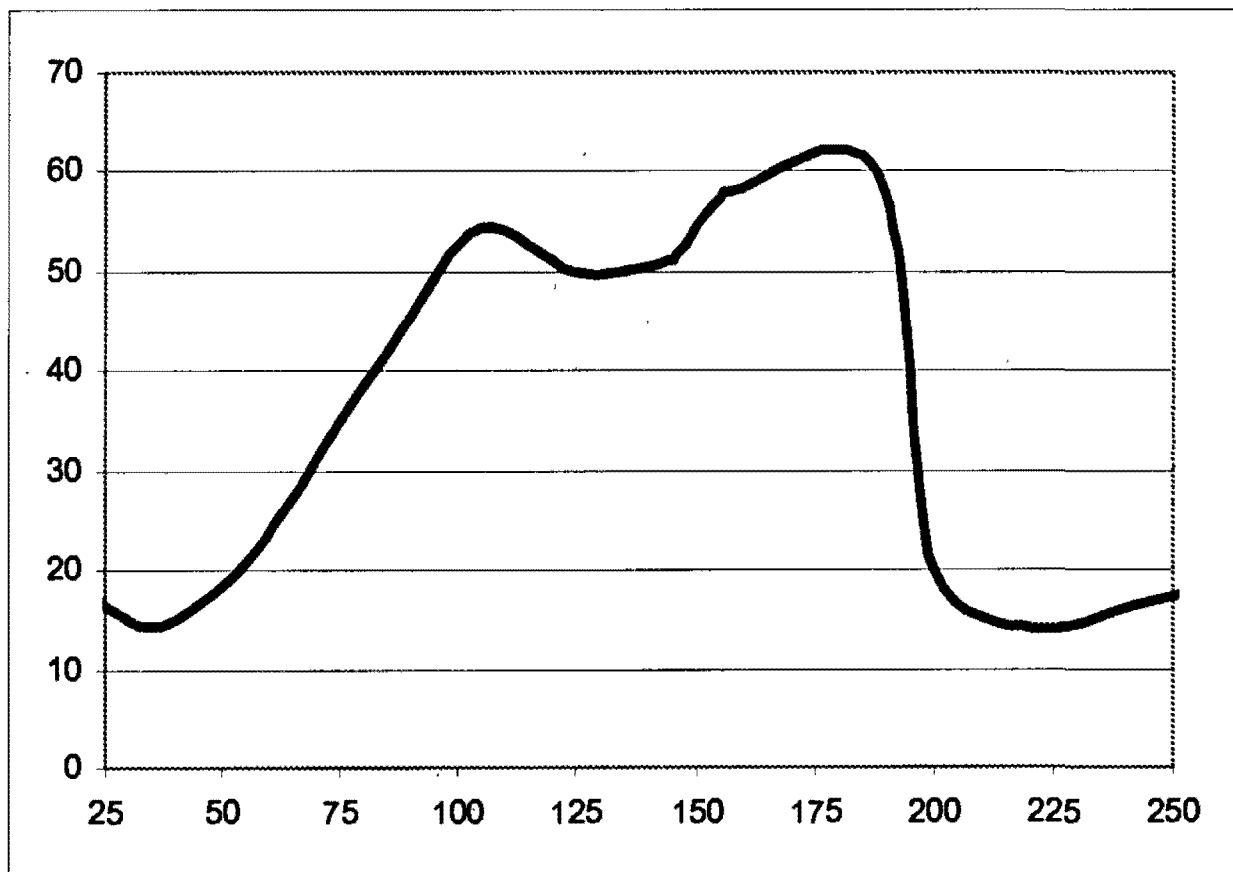
ПРИМЕЧАНИЕ: Оценки даны по Чжао Вэньлиню и Си Шудзюню (1988: 536).

Подчеркнем, что для большей части цикла речь идет именно об оценках. Однако в нашем распоряжении имеются данные переписей 2 и 57 гг. н.э.

(см., например: Bielenstein 1947: 126, 1986: 240; Durand 1960: 216; Loewe 1986b: 206), что дает нам определенное представление как об уровне, достигнутом населением Китая в ходе Западноханьского демографического цикла, так и о масштабах завершившего его демографического коллапса. В нашем распоряжении имеются также многочисленные исторические данные, свидетельствующие о достаточно продолжительном периоде предельной политической нестабильности, отделяющем демографический коллапс второго десятилетия I в. н.э. (запущенный катастрофическим наводнением 11 г. н.э.) от фазы восстановительного роста следующего демографического цикла (см., например: Bielenstein 1986). Таким образом, хотя мы и не можем быть уверены относительно точной формы кривой западноханьского демографического цикла, мы можем быть вполне уверены в том, что фаза восстановительного роста следующего цикла не началась сразу после демографического коллапса.

Кривая популяционной динамики Китая в эпоху Восточной Хань (25–220 гг. н.э.) представлена ниже на Диаграмме 2.2:

**Диаграмма 2.2.** Население Китая в миллионах чел.:  
восточноханьский цикл (25–220 г. н.э.)



ПРИМЕЧАНИЕ: Оценки даны по Чжао Вэньлиню и Си Шудзюню (1988: 536).

Для этого цикла в нашем распоряжении имеются данные девяти переписей (57, 75, 88, 105, 125, 140, 144, 145, 146 и 156 гг. н.э. [см., например:

Bielenstein 1947: 126, 1986: 240–242; Durand 1960: 216; Loewe 1986с: 485, и т.д.]), которые неплохо документируют две основные фазы цикла – быстрый рост зарегистрированного населения с 21.007.820 чел. в 57 г. н.э. до 53.256.229 в 105 г., за которым последовал период стагнации численности населения на уровне, удивительно близком тому, который наблюдался в западноханьском Китае накануне демографического коллапса.<sup>1</sup>

Отметим, что, хотя факт заметной недорегистрации населения в ходе переписи 57 г. особых сомнений не вызывает (см., например: Durand 1960: 218), в целом, во время фазы восстановительного роста восточноханьского демографического цикла относительные среднегодовые темпы роста населения Китая, зафиксированные официальными переписями, были очень высокими, но все-таки не вполне фантастическими. Речь идет в среднем о менее 2% в год, при том, что, согласно П. В. Турчину (Turchin 2003b: 125), 2% в год является нормальными темпами роста доиндустриального аграрного населения в условиях достаточной обеспеченности ресурсами и политической стабильности.

В современном мире можно, конечно же, встретиться и с заметно более высокими показателями. Например, в 1960–1962 гг. в Коста-Рике, а в 1965, 1967 и 1970 гг. в Кувейте темпы естественного прироста населения превышали 4% в год. Даже в такой относительно бедной стране, как Йемен в последние два десятилетия XX в. речь шла о 3,7%, а в действительно бедном Нигере – о 3,3% в год. В Гвинее среднегодовые темпы роста населения достигали 2,6%, в то время как средняя продолжительность жизни в этой стране в 1980 г. была даже ниже (40 лет), чем имеющиеся оценки для раннецинского Китая (см., например: Harrell and Pullum 1995: 148). Отметим, что в эту эпоху (согласно Чжао Вэньлиню и Си Шудзюню [1988: 540–541]) относительные годовые темпы роста населения также приближались к 2% (источник данных по современным странам: World Bank 2006).

Таким образом, мы не видим достаточных оснований полностью исключать возможность того, что между 57 и 105 гг. н.э. китайское население, неплохо обеспеченное жизнеобеспечивающими ресурсами, и к тому же растущее в условиях достаточно высокого уровня политической стабильности и вполне эффективно работающего государственного аппарата, могло расти с относительной скоростью 2% в год. Отметим, что вторая

---

<sup>1</sup> Тот факт, что в период Поздней (Восточной) Хань население стабилизировалось на уровне, несколько более низком достигнутого в эпоху Ранней (Западной) Хань, может быть в очень значительной степени связан с утратой Восточноханьской империей значительных территорий на Северо-Западе, а также неполным восстановлением восточноханьского контроля над многими территориями на крайнем юге Китая, входившими в Западноханьскую империю. Это во многом объясняет, почему максимальная площадь возделанных земель, засвидетельствованная во время восточноханьского цикла (746.000.000 му в 105 г. н.э.) оказывается заметно меньше цифры, зафиксированной западноханьской переписью 2 г. н.э., 827.000.000 му (Lee 1921: 436; Кульпин 1990: 216; Крюков и др. 1983: 41; Нефедов 2002а).



половина I в. н.э. осталась в памяти современников как эпоха высокого уровня процветания и стабильности (Lee Mabel Ping-hua 1921: 178–179; Бокщанин и Лин Кюнъи 1980: 30; Крюков и др. 1983: 32; Малявин 1983: 30; Loewe 1986a: 292–297; Нефедов 2002a: 140). В этот период государство имело в своем распоряжении достаточное количество ресурсов и достаточно развитую инфраструктуру для того, чтобы предоставлять населению вполне адекватную поддержку в критических ситуациях.<sup>2</sup>

В то же самое время представляется крайне примечательным то обстоятельство, что для периода после 105 г. мы имеем множество данных о перенаселении, исчерпании имеющихся в распоряжении государства ресурсов, его растущей неспособности предоставлять населению адекватную поддержку в критические годы (Lee Mabel Ping-hua 1921: 182–186; Малявин 1983: 28–29, 77–80; Ebrey 1986: 621; Loewe 1986a: 301–316; Нефедов 2002a: 140–142), что неплохо коррелирует с данными переписей о стагнации населения на уровне несущей способности земли в 105–156 гг. н.э. Таким образом, хотя реальные относительные темпы роста населения Китая в 57–105 гг. н.э. могли вполне быть и заметно ниже 2% в год,<sup>3</sup> в целом, представляется, что данные переписей населения Китая (или даже, если выразаться точнее, данные регистрации податного населения Китая), по всей видимости, с достаточной степенью точности отражают популяционную динамику первых двух фаз демографического цикла Восточной Хань.

В нашем распоряжении также имеются многочисленные исторические данные о демографическом коллапсе и крайне продолжительном периоде внутренней военной активности и политической нестабильности в конце (и после окончания) ханьской эпохи (см., например: Бокщанин и Лин Кюнъи 1980: 116; Крюков, Малявин, Софронов 1979: 13–37; Малявин 1982; Beck 1986; Schmidt-Glitzner 1999: 34–55; Fairbank 1992: 72–73; Wright 2001: 60–61 и т.д.).

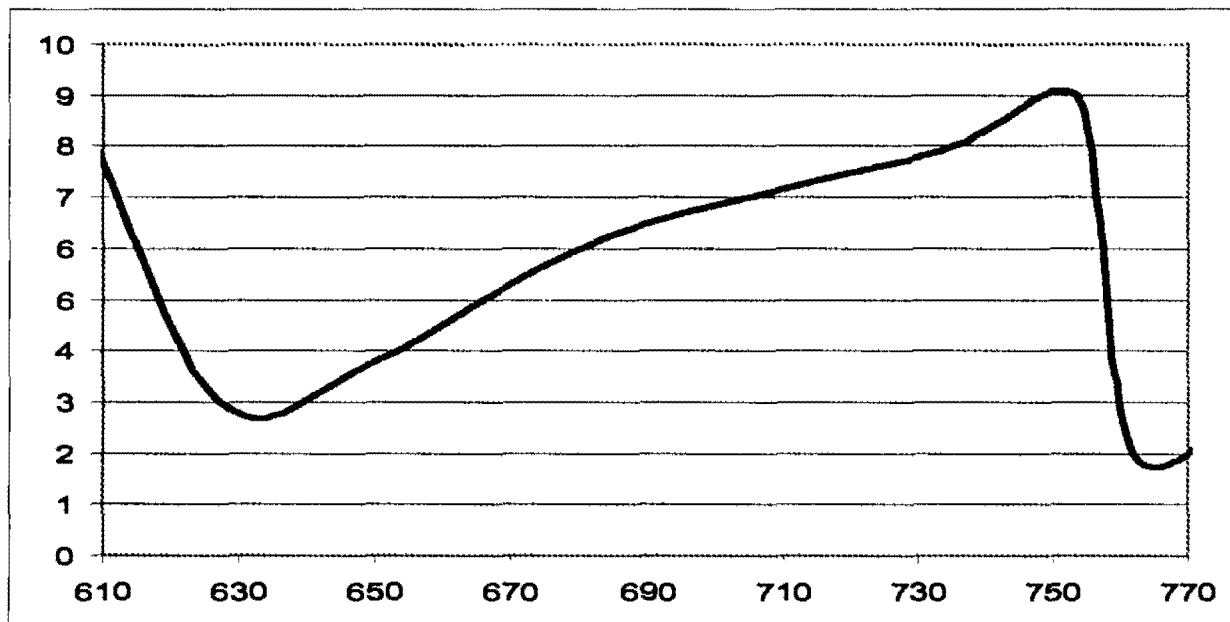
Кривая китайской популяционной динамики в ходе раннетанского цикла (618 – 755 гг.) представлена ниже на Диаграмме 2.3:

---

<sup>2</sup> "Государство справлялось со всеми кризисами с примечательным успехом. Ван Чун (27 – ≈ 100 гг. н.э.), резкий критик, крайне скупой на комплименты в своих суждениях, тем не менее, утверждал, что ни один правитель древности не смог бы организовать программы помощи пострадавшим сколько-нибудь лучше, чем это удалось сделать высокопоставленному чиновнику Диу Луню (расцвет деятельности которого приходится на 40–85 гг. н.э.) во время катастрофического падежа скота [76 года – А. К., А. М., Д. Х.]" (Ebrey 1995: 620).

<sup>3</sup> Альтернативное (и отнюдь не лишнее правдоподобности) объяснение здесь может заключаться в том, что в 57 г. н.э. значительная часть населения еще не была зарегистрирована официальными переписями, а стремительный рост зарегистрированного населения между 57 и 105 гг. объяснялся не только реальным демографическим ростом, но и совершенствованием процедур регистрации с соответствующим уменьшением процента незарегистрированного населения переписями населения (см., например: Durand 1960: 218).

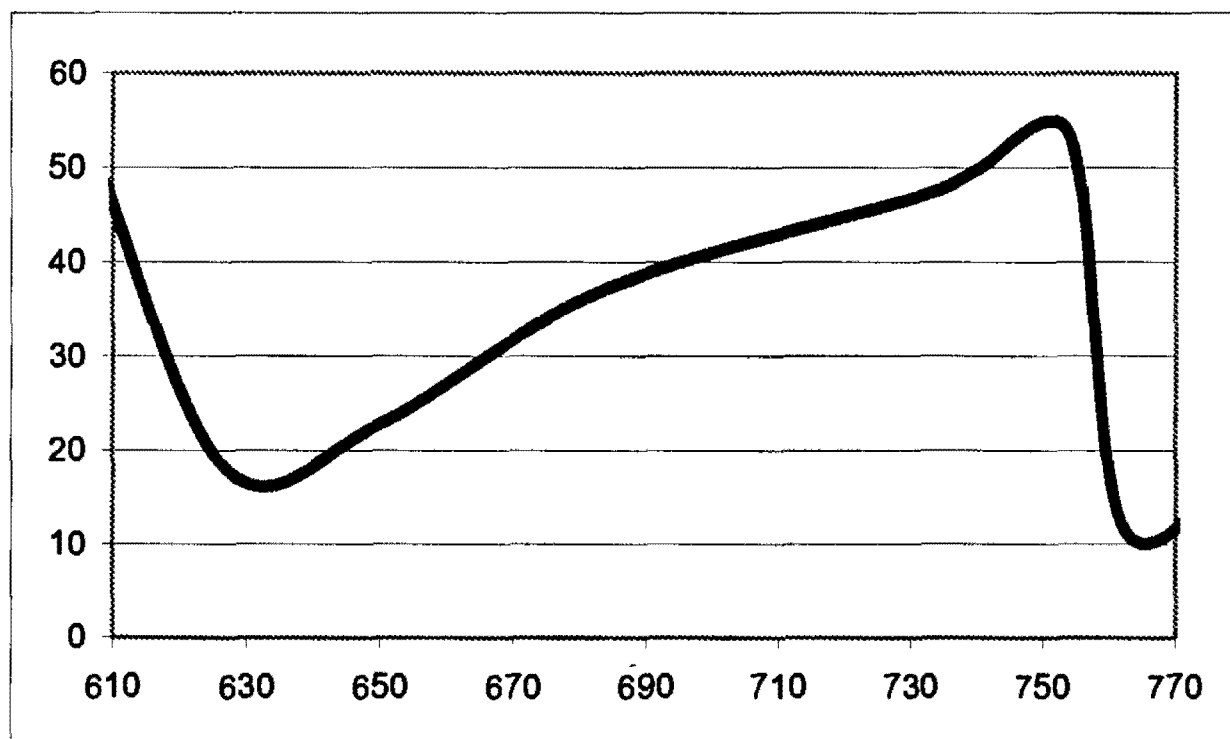
**Диаграмма 2.3.** Население Китая в миллионах домохозяйств: раннетанский цикл (618–755 гг.)



ПРИМЕЧАНИЕ: Источники данных: Нефедов 1999d: 5; 2003: рис. 10, на основе Lee Mabel Ping-hua 1921: 436, ср. Durand 1960: 223; Чжао Вэньлинь, Си Шудзюнь 1988: 537.

Исходя из расчета 6 чел. на домохозяйство, это соответствует следующей кривой популяционной динамики (в миллионах чел.) в ходе данного цикла (см. Диаграмму 2.4):

**Диаграмма 2.4.** Население Китая в миллионах чел.: раннетанский цикл (618 – 755 гг.)



В нашем распоряжении имеется большое количество исторических данных о достаточно продолжительном периоде политической нестабильности, последовавшим вслед за демографическим коллапсом в конце династии Суй (см., например: Wright 1979: 128–149; Wechsler 1979a). Собственно говоря, не вызывает особых сомнений то обстоятельство, что спад численности населения Китая не был столь драматическим, как это можно было бы предположить, исходя из простого сопоставления данных суйской переписи 606 г., зафиксировавшей более 46 миллионов человек, и сведениями первой танской переписи (627 г.), зарегистрировавшей лишь 12 миллионов чел. (см., например: Durand 1960: 223).

Нет особых сомнений в том, что данное драматическое снижение численности населения в заметной степени объясняется недорегистрацией (см., например: Wechsler 1979b: 208–209; Twitchett and Wechsler 1979: 277). Однако быстрый рост числа зарегистрированных домохозяйств вплоть до начала 60-х гг. VII в., по всей видимости, отражает реальный рост населения. Отметим, например, что историками данной эпохи отмечается, что "правление Тай-цзуна в общем и целом было периодом процветания и низких цен; данное положение дел продолжалось вплоть до начала 60-х гг. VII в." (Twitchett and Wechsler 1979: 277; см., например, также: Wechsler 1979b: 209–210). Кроме того, для данного периода мы имеем информацию о наличии больших количеств свободных ресурсов (прежде всего, необрабатываемых земель) (см., например: Lee Mabel Ping-hua 1921: 233; Шан Юэ 1959: 205; Нефедов 1999г: 4), в то время как среднегодовая скорость роста населения, подразумеваемая данными переписей периода танского восстановительного роста, составляет около 2% в год, что, как уже отмечалось выше, нередко рассматривается в качестве нормальной скорости роста доиндустриального аграрного населения, адекватно обеспеченного свободными ресурсами в условиях политической стабильности.

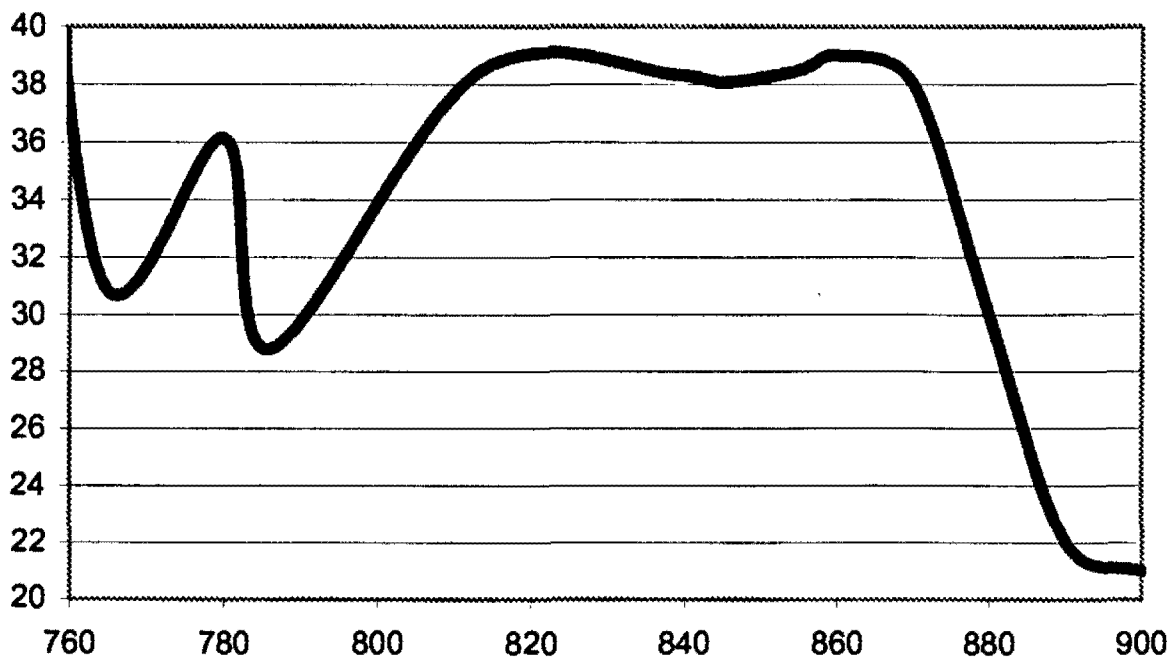
С другой стороны, для последующего периода в нашем распоряжении имеются растущие свидетельства перенаселения и голодовок (см., например: Twitchett and Wechsler 1979: 278; Lee Mabel Ping-hua 1921: 236–237; Нефедов 1999г: 4). По всей видимости, для периода правления императрицы У-хоу (как неофициального, так и официального) рост числа зарегистрированных домохозяйств объясняется успехами в регистрации в большей степени, чем реальным ростом численности населения Китая (см., например: Guisso 1979: 293, 313). Таким образом, реальное замедление темпов роста населения могло быть и значительно более заметным, чем об этом можно судить по Диаграмме 2.4.

С другой стороны, ускорение темпов роста населения в 30-х, 40-х и начале 50-х гг. VIII в., фиксируемое данными танских переписей, по всей видимости, отражает реальную популяционную динамику в большей степени, чем простое совершенствование процедур регистрации домохозяйств, и может рассматриваться в качестве результата серии более или

менее успешных (по крайней мере, в краткосрочной перспективе) административных реформ правительства Сюань-цзуна (Twitchett 1979: 400–401, 419–420), а возможно, также и некоторых технологических инноваций (см., например: Bray 1984: 114), повысивших несущую способность земли и, тем самым, несколько снявших на некоторое время остроту демографического кризиса, хотя и не предотвративших надолго демографического коллапса, запущенного "мятежом Ань Лушаня" (этот коллапс, однако, был вызван едва ли не в большей степени несовершенством сформированной правительством Сюань-цзуна военной организации [Petersen 1979: 468–474]). Подобные инновации (которые могут объяснить и короткий период возобновившегося роста населения Китая во время предколлапсной фазы восточноханьского демографического цикла [см., например: Bray 1984: 587–597]) были, тем не менее, исключительно важны, так как именно они, в конечном счете, и создавали общий тысячелетний тренд повышения несущей способности земли (а значит, и численности населения). Как мы увидим это ниже, в сунском Китае подобные инновации середины демографического цикла (как административные, так и технологические) оказались успешными до такой степени, что в результате их внедрения демографический кризис предколлапсной фазы демографического цикла закончился не коллапсом, а радикальным ростом общей несущей способности земли в Китае.

Популяционная динамика Китая в ходе позднетанского цикла (763–880 гг.) представлена ниже на Диаграмме 2.5:

**Диаграмма 2.5.** Оценки населения Китая в миллионах чел.: позднетанский цикл (763–880 гг.)



ПРИМЕЧАНИЕ: Оценки взяты из Чжао Вэньлиня и Си Шудзюня (1988: 537).

Сокращение населения после 780 г., отраженное как в оценках Чжао Вэньлиня и Си Шудзюня, так и в данных танских переписей (см., например: Durand 1960: 223), связано с так называемыми хэбэйскими мятежами 781–786 гг., которые могут рассматриваться как прямое продолжение событий мятежа Ань Лушаня (Peterson 1979: 500–507; Dalby 1979: 582–586). И на этот раз нет особых сомнений в том, что население Китая не сократилось столь драматически, как это можно было бы предположить на основе прямого сопоставления данных переписи 755 г., зафиксировавшей почти 53 миллиона чел. с информацией переписи 764 г., зарегистрировавшей лишь 16.900.000 чел. (см., например: Durand 1960: 223).

Действительное сокращение численности населения могло быть даже меньшим, чем это вытекает из оценок Чжао Вэньлиня и Си Шудзюня, так как недорегистрация податного населения в Танской империи после мятежа Ань Лушаня была особенно сильной, ибо танская администрация утратила эффективный контроль над обширными густонаселенными территориями, прежде всего в Хэбэе (см., например: Durand 1960: 223; Peterson 1979: 485).

С другой стороны, никто, по всей видимости, не сомневается в том, что население Китая оставалось на уровне ощутимо ниже раннетанского максимума на протяжении всего позднеганского цикла, хотя мы и вряд ли когда-либо узнаем, какой именно была разница между двумя этими уровнями. Тем не менее, в нашем распоряжении имеются определенные данные о перенаселении и на предколлапсных фазах позднеганского цикла, в особенности в районе нижнего течения Янцзы (Lee Mabel Ping-hua 1921: 260; Нефедов 1999г: 7; Peterson 1979: 552–553).

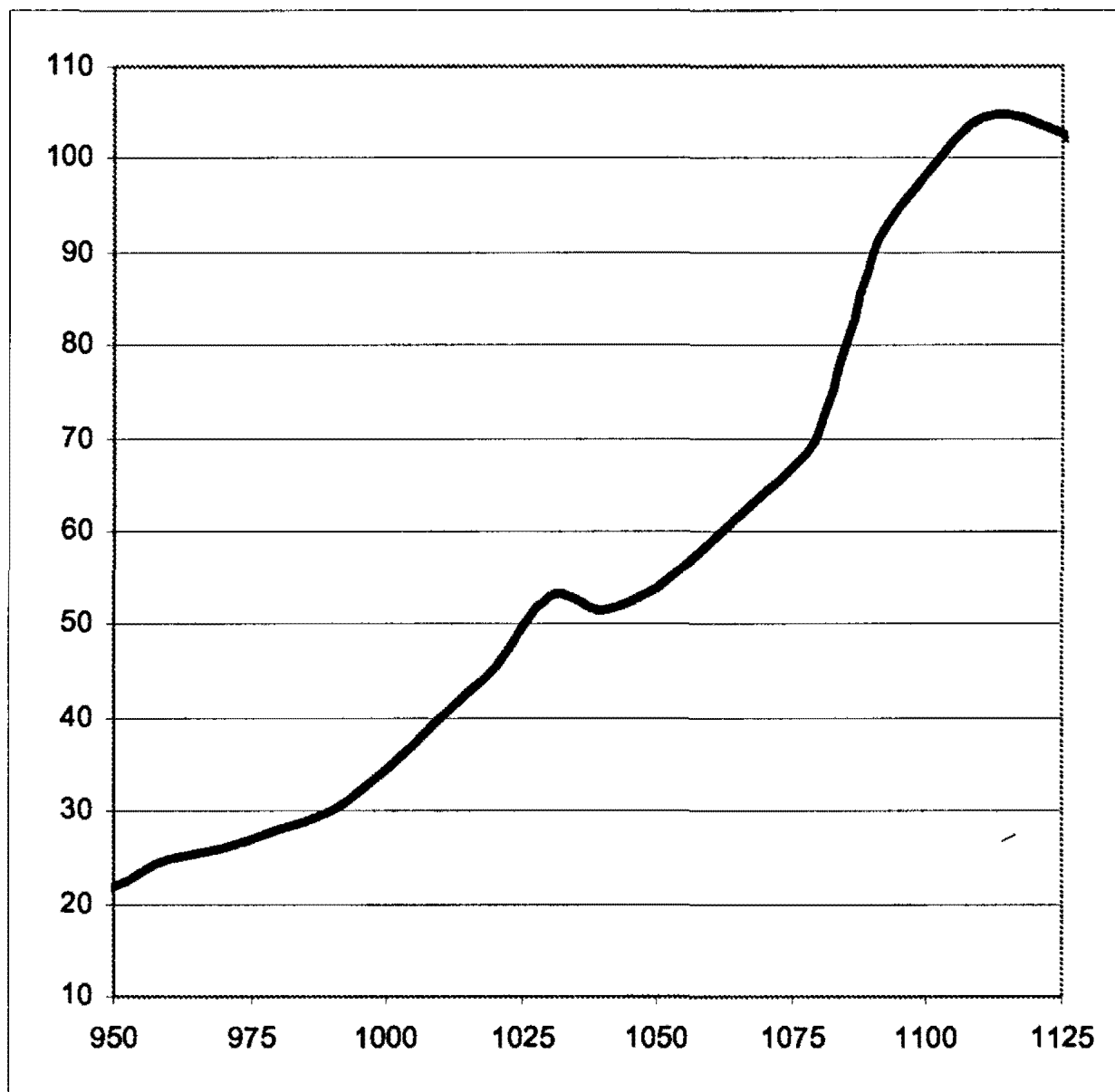
Тот факт, что демографический кризис начался во время позднеганского цикла на уровне, заметно меньшем засвидетельствованного для ранней Тан, может быть связан с тем фактом, что общая несущая способность земли понизилась в результате сильного понижения возможностей центральной администрации перераспределять избыточное население и избыточные ресурсы между перенаселенными и недонаселенными территориями.

В нашем распоряжении имеется большое количество исторических данных об очень продолжительном периоде интенсивной внутренней военной активности в конце танской эпохи и в период междуцарствия, отделяющий танскую эпоху от сунской (см., например: Somers 1979; Schmidt-Glintzer 1999: 70–78; Fairbank 1992: 72–73; Wright 2001: 83–88, и т.д.).

С другой стороны, не вполне очевидно, как лучше рассматривать позднеганский период – как часть танско-сунского междуцарствия или как особый демографический цикл (см., например: Fairbank 1992: 86).

Популяционная динамика Китая во время сунского цикла представлена на ниже на Диаграмме 2.6:

**Диаграмма 2.6.** Оценки населения Китая в миллионах: сунский "цикл"



ПРИМЕЧАНИЕ: Диаграмма составлена на основе оценок С. А. Нефедова (1999г: 10).

Собственно говоря, официальная сунская перепись 1103 г. зафиксировала на подконтрольной сунской администрации территории всего лишь 45,98 млн. человек (но, при этом, 20,52 млн. домохозяйств) (см., например: Durand 1960: 226). Однако здесь необходимо учитывать то обстоятельство, что "сунская статистика по-своему уникальна в том отношении, что она предполагает очень небольшое число человек на домохозяйство, для большинства лет всего лишь на всего в пределах 2,0–2,3 чел. ... Наиболее вероятным представляется здесь, что велся учет только лиц мужского пола. При этом маловероятно, что даже последние учитывались в полном объеме..." (Durand 1960: 227). В целом, среди исследователей существует необычно высокий уровень консенсуса по поводу того, что в конце XI –

начале XII в. население Китая превысило 100 миллионов чел. (см., например: Но 1959: 172; Durand 1960: 226; Vanister 1987: 4; Fairbank 1992: 89; Feuerwerker 1995: 50–51; Deng 1999: 191; Mote 1999: 164; Нефедов 1999г: 10, и т.д.).<sup>4</sup>

С другой стороны, официальная сунская статистика, по всей видимости, вполне адекватно описывает общие тенденции популяционной динамики<sup>5</sup> за соответствующий период. Действительно, сунские переписи свидетельствуют о достаточно быстром росте населения Китая в первые десятилетия цикла, что неплохо коррелирует с данными источников об относительном процветании, относительно высоких уровнях потребления и наличии свободных ресурсов в течение этого периода (Lee Mabel Ping-hua 1921: 270–276; Шан Юэ 1959: 287; Смолин 1974: 100–101; Нефедов 1999г: 9, и т.д.).

Этот рост продолжается до 1006 г., затем он замедляется, но, тем не менее, наблюдается вплоть до 1029 г., в котором перепись зарегистрировала на подконтрольной сунской администрации территории 10,56 млн. домохозяйств (что соответствует 53–64 млн. чел.). После этого в течение трех десятилетий численность населения Китая стагнирует или даже показывает отрицательную динамику. Это выглядит вполне ожидаемым, ибо к концу 20-х гг. XI в. население Китая, по всей видимости, приблизилось к потолку несущей способности земли, к тому самому уровню, на котором происходили демографические коллапсы во время более ранних демографических циклов (начиная с западноханьского). Действительно, для сунской средней фазы мы имеем на лицо все возможные симптомы демографического кризиса, предваряющего демографический коллапс – голод, подъем повстанческой активности и т.д. (см., например: Lee Mabel Ping-hua 1921: 281–282; Смолин 1974: 311–357; Нефедов 1999г: 9, и т.д.).

Однако сунский демографический кризис не завершился демографическим коллапсом; он завершился некатастрофическим выходом из кризиса через радикальное повышение потолка несущей способности земли. Для эпохи Сун мы имеем обильную информацию о многочисленных административных реформах и осуществленных как с государственной поддержкой, так и без нее технологических инновациях, приведших к этому повышению (Но 1956, 1959: 169–170, 177–178; Shiba 1970: 50; Chou

<sup>4</sup> Так как средний размер домохозяйства для этого периода обычно оценивается между 5,0 и 6,0 чел., разные оценки численности населения Китая, например, для 1103 г., также варьируют между 103 и 123 млн. чел. В любом случае мы получаем совсем не плохое представление об общем уровне, достигнутом населением Китая в начале XII в. (именно поэтому мы и говорим о необычно высоком уровне консенсуса – например, как мы увидим ниже, для начала XVII в. оценки колеблются между 99 и 300 млн.).

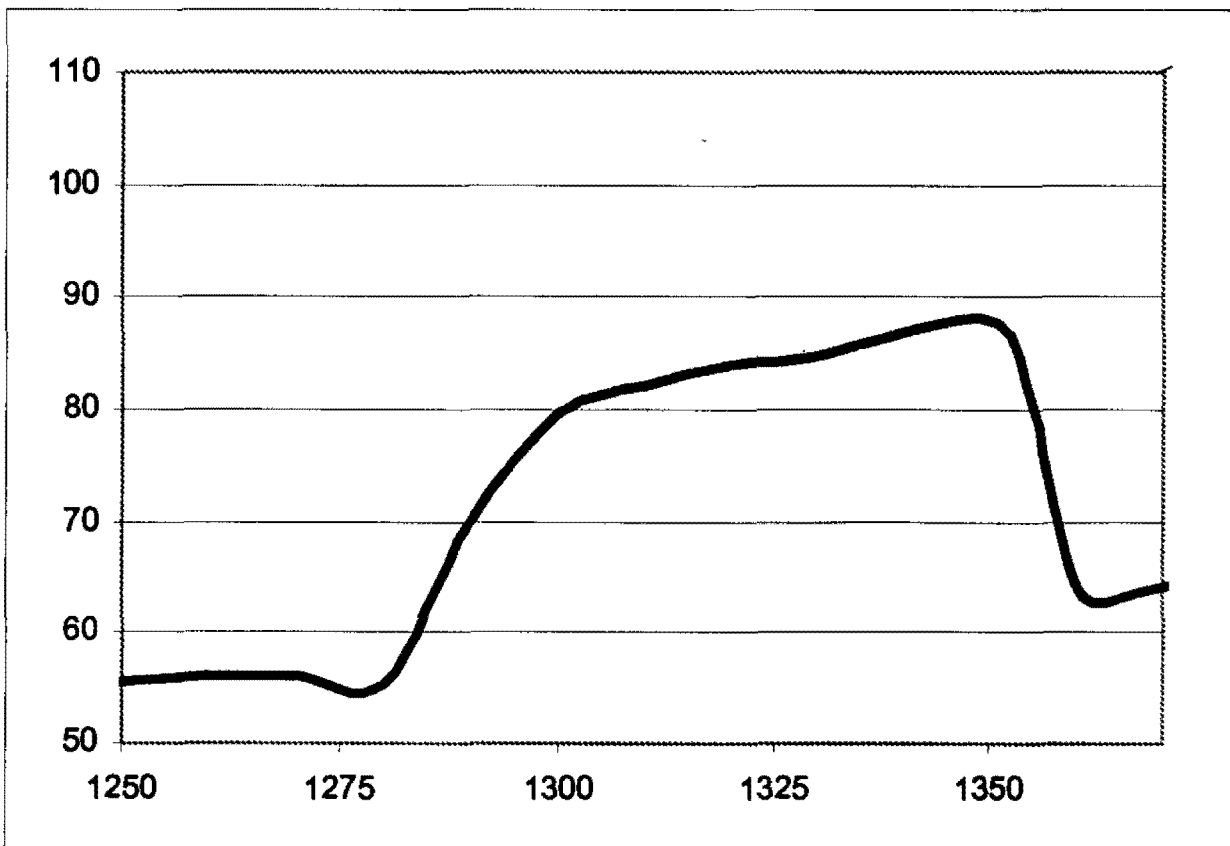
<sup>5</sup> Диаграмма 2.6 демонстрирует данную динамику в соответствии именно с этой статистикой; при этом общая численность населения здесь подсчитана путем перемножения числа домохозяйств, зарегистрированных сунскими переписями на 5,0 чел. (что соответствует оценке С. А. Нефедовым среднего размера сунского домохозяйства).

1974: 93–95; Gray 1984: 79, 113–114, 294–295, 491–494, 597–600; Mote 1999: 165). Одной из наиболее впечатляющих и эффективных из данных инноваций было вполне сознательное, систематическое и хорошо организованное внедрение и распространение новых сортов скороспелого риса из Южного Вьетнама (Тьямпы), сопровождавшееся крестьянской селекцией все новых и новых сортов (Ho 1956; Perkins 1969: 38; Shiba 1970: 50; Gray 1984: 491–494, 598). В начале XI в. аграрная система Китая, по всей видимости, вышла на новый потолок несущей способности земли, что привело к новому демографическому кризису (Смолин 1974: 420–439; Нефедов 1999г: 10–11).

На наш взгляд, нет достаточных оснований исключать возможность того, что сунский Китай имел потенциал, достаточный для того, чтобы некатастрофически выйти и из этого кризиса, а возможно даже и окончательно выбраться из "мальтузианской ловушки" (см., например: Мельянцеv 1996). Однако естественное течение сунского "цикла" было вполне искусственно прервано внешними силами (чжурчжэньскими и, в конечном счете, монгольскими завоеваниями).

Популяционная динамика Китая во время юаньского цикла представлена ниже на Диаграмме 2.7:

**Диаграмма 2.7.** Оценки населения Китая в миллионах чел.: юаньский цикл



ПРИМЕЧАНИЕ: Оценки взяты из Чжао Вэньлиня и Си Шудзюня (1988: 539).



Юаньский цикл был необычно коротким, и население Китая в ходе этого цикла, по всей видимости, так и не достигло сунского максимума (и даже не приблизилось к нему в сколько-нибудь заметной степени).

Данному обстоятельству имеется достаточно простое и, на наш взгляд, вполне убедительное объяснение:

"...Имеет смысл припомнить, что XIV в. был повсеместно катастрофическим. Как в разного рода империях, созданных монголами, так и за их пределами от Исландии и Англии на одном конце Евразии до Японии на другом общества испытали на себе серию эпидемий, голодных лет, страдали от упадка сельскохозяйственного производства, депопуляции, внутренних смут. Очень немногим обществам удалось избежать столкновения хотя бы с одним из этих симптомов. Китаю не удалось избежать ни одного из них. Не менее чем для тридцати шести лет четырнадцатого столетия в Китае были отмечены особо суровые зимы, что представляет собой рекордное число для всего исторического периода. В бассейне Хуанхэ крупные наводнения и засухи<sup>6</sup> происходили в XIV в. с беспрецедентной частотой. В 40-е и 50-е гг. этого века Китай поразили сильнейшие эпидемии. Неурожаи были зафиксированы почти для каждого года правления Тогон Темюра [1333–1368 гг.], что привело к колоссальному росту смертности и потребовало от правительства гигантских расходов на помощь пострадавшим. Эти катастрофы привели к появлению огромного числа обедневших и лишившихся своего дома людей, представлявшие собой прекрасную почву для восстаний, которые привели к развалу империи в 50-е гг. XIV в. ... По всей видимости, долгосрочный кумулятивный эффект подобных повторяющихся природных катастроф был таким, с которым вряд ли смогла бы справиться какая бы то ни было администрация; а если бы в Китае преобладали нормальные условия, правление династии Юань в Китае могло бы продлиться заметно более долгое время, чем это произошло в реальности" (Dardess 1994: 585–586).

Действительно, для доиндустриальной истории человечества, по всей видимости, прослеживается корреляция между показателем среднегодовой температуры и численностью населения. При этом радикальные падения показателей среднегодовой температуры коррелировали со значительным сокращением численности населения (или, как минимум, замедлением относительных темпов его прироста) в Европе, Китае, а также во всем мире, в целом (см., например: Малков 2002: 297). С. Ю. Малков дает следующее объяснение этой корреляции:

"По-видимому, глобальные потепления в целом по планете приводили к увеличению демографической емкости территорий (улучшая условия выживания при неизменных способах природопользования), что влекло за собой увеличение плотности населения. При похолоданиях, напротив, возникала относительная перенаселенность (повышенная демографическая нагрузка на территорию вследствие уменьшения продовольственной базы из-за снижения урожайности выращиваемых

<sup>6</sup> Отметим, что во многих частях Евразии глобальное похолодание сопровождалось (несколько контринтуитивно) именно засухами и наводнениями (см., например: Korotayev, Klimenko, and Proussakov 1999).

сельскохозяйственных культур), приводившая к массовым миграциям, социальным катаклизмам, войнам с последующим снижением плотности населения..." (Малков 2002: 297).

Таким образом, в XIV в. катастрофическое уменьшение среднегодовой температуры (см., например, Малков 2002: рис. 6; Клименко 2003), по всей видимости, привело к определенному понижению потолка несущей способности земли в большинстве регионов Евразии, приведя (в сочетании с пандемиями) к укорачиванию демографических циклов и цепи досрочных демографических коллапсов. И Китай здесь, судя по всему, просто не представлял собой исключения.

В нашем распоряжении имеются многочисленные исторические свидетельства о заметном периоде интенсивной внутренней военной активности и политической нестабильности во время юаньско-минского перехода (см., например: Mote 1988; 1999: 517–548; Dreyer 1988: 58–97; Dardess 1994: 580–584).

Одна из оценок популяционной динамики Китая в ходе минского цикла представлена ниже на Диаграмме 2.8:

**Диаграмма 2.8.** Оценки населения Китая в миллионах чел.: минский цикл (первый вариант)



ПРИМЕЧАНИЕ: Для составления диаграммы были использованы оценки Чжао Вэньлиня и Си Шудзюня (1988: 539–540).

Официальные минские переписи дают заметно меньшие цифры, согласно которым население Китая выросло до 60,5 миллионов к 1393 г., а затем флуктуировало между уровнем, чуть превышавшем 50 миллионов (1431–1435, 1487–1504 гг.), и 63–65 миллионов человек (1486, 1513, 1542–1562 гг.); в 1602 г. оно составило 56,3 млн., а в 1620–1626 гг. согласно данным этих переписей в Китае жило около 51,7 млн. человек (см., например: Durand 1960: 231–232).

В настоящее время никто не сомневается, что реальная численность населения минского Китая была значительно выше. Более того, это, по всей видимости, было вполне очевидно и самим обитателям минского Китая:

"Данные официальных переписей безнадежно утратили всякий контакт с демографической реальностью. Составитель 'Описания Чжэцзяна' 1575 года настаивал на том, что число людей, не учтенных переписями, в его уезде в три раза превышало число лиц, переписями учтенных. 'Описание Фуцзяни' 1613 г. сходным образом отрицало то впечатление о демографической стагнации, которое складывалось у лиц, знакомых с официальной статистикой: 'Поднебесная в течение около 200 лет пребывала в состоянии непрерывного мира, что не имеет никаких прецедентов во всей истории,' отмечал составитель Описания. 'За весь этот период восстановления и хозяйственного развития население должно было многократно вырасти. Совершенно невероятно, чтобы за весь этот период численность населения совершенно не выросла.' Другой современник пришел к сходным выводам: 'За 240 лет, в течение которых в Поднебесной в общем и целом царили мир и изобилие, [а] люди забыли о том, что такое война, население выросло до уровня, совершенно беспрецедентного за всю историю.' Один чиновник в 1614 г. высказал предположение, что население Китая к тому времени выросло по отношению к 1368 г. в пять раз. Конечно же, население Китая с 1368 г. по 1614 г. в пять раз не выросло, но, несомненно, оно более чем удвоилось" (Brook 1998: 162).

Вопрос о том, насколько именно реальная численность населения минского Китая превышала данные минских переписей, остается крайне спорным. Собственно говоря, приведенные выше оценки Чжао Вэньлиня и Си Шудзюня (1988: 539–540) являются одними из самых низких. Большинство экспертов полагают, что численность населения Китая в конце Минской эпохи была значительно выше. Предлагаются такие оценки как 150 миллионов (Ho 1959: 264), 160 миллионов (Maddison 2001: 40, 241), 120–200 миллионов (Perkins 1969: 16), 175 миллионов (Brook 1998: 162), 200 миллионов (Chao 1986: 89) или даже 230–290 миллионов (Heijdra 1998: 438–440; Mote 1999: 745).

Как можно видеть, М. Хеидра и Ф. У. Моут предлагают наиболее радикальную ревизию данных минских переписей, более ранних оценок и, собственно говоря, всей демографической истории позднеимперского Китая. Можно сказать, что их гипотеза предполагает совершенно новое видение демографической истории не только минского, но и цинского Ки-

тая. М. Хеидра (1994; 1998), собравший материалы для данной ревизии, начинает с переоценки данных переписи 1380 г., оценивая численность населения Китая в это время в 85, а не в 60 миллионов человек (Heijdra 1994: 52; 1998: 437), а затем высказывает предположение, что в течение всего периода династий Мин и Цин наблюдалась общая тенденция к снижению относительных годовых темпов роста населения Китая. Что касается конкретных оценок темпов демографического роста, М. Хеидра предлагает три ряда цифр ("нижнюю", "среднюю" и "верхнюю" гипотезы):

"Верхняя гипотеза исходит из предположения о том, что с 1380 г. по 1500 г. население Китая росло со скоростью 0,6% в год, с 1500 г. по 1600 г. – со скоростью 0,5%, а с 1600 г. по 1650 г. – со скоростью 0,4% (отсюда можно было бы вычесть потери в результате войн и катастроф, *хотя, по всей видимости, эти потери и так уже отражены в пониженной скорости демографического роста за последние пятьдесят лет*<sup>7</sup>). Средняя гипотеза исходит из предположения о том, что показатели среднегодового роста населения составляли соответственно 0,5%, 0,4% и 0,3%. Неправдоподобно низкий ряд показателей среднегодового демографического роста мог бы выглядеть следующим образом: 0,4%, 0,3% и 0,2%. Результаты расчетов с применением этих рядов... дают впечатляющую картину. Согласно верхней гипотезе население Китая в 1500 г. оценивается в 175 миллионов, в 1600 г. – в 289 миллионов, а в 1650 г. – в 353 миллиона. Последняя цифра почти полностью идентична данным официальной переписи за 1812 г., данные которой можно, видимо, считать наиболее достоверными за весь период после 1393 г.<sup>8</sup> Средняя гипотеза дает на три вышеуказанные даты [1500, 1600 и 1650 гг.] численность населения Китая в соответственно 155, 231, и 268 миллионов; в то время как не вполне правдоподобная<sup>9</sup> нижняя гипотеза дает 137, 185 и 204 млн." (Heijdra 1998: 438).

Как уже упоминалось выше, все это предполагает радикальную ревизию демографической истории не только минского, но и цинского Китая. Например, данная гипотеза предполагает отсутствие отдельных минского и цинского демографических циклов, предлагая объединение их в один цикл (отметим, что это предлагалось еще в 1990 г. Э. С. Кульпиным [Кульпин 1990: 123]; поэтому здесь до некоторой степени можно говорить о ревизии Кульпина – Хеидры – Моута).

М. Хеидра основывает свою ревизию, в основном, на данных (извлеченных из генеалогических [*chia-p'u*] материалов) о динамике средней

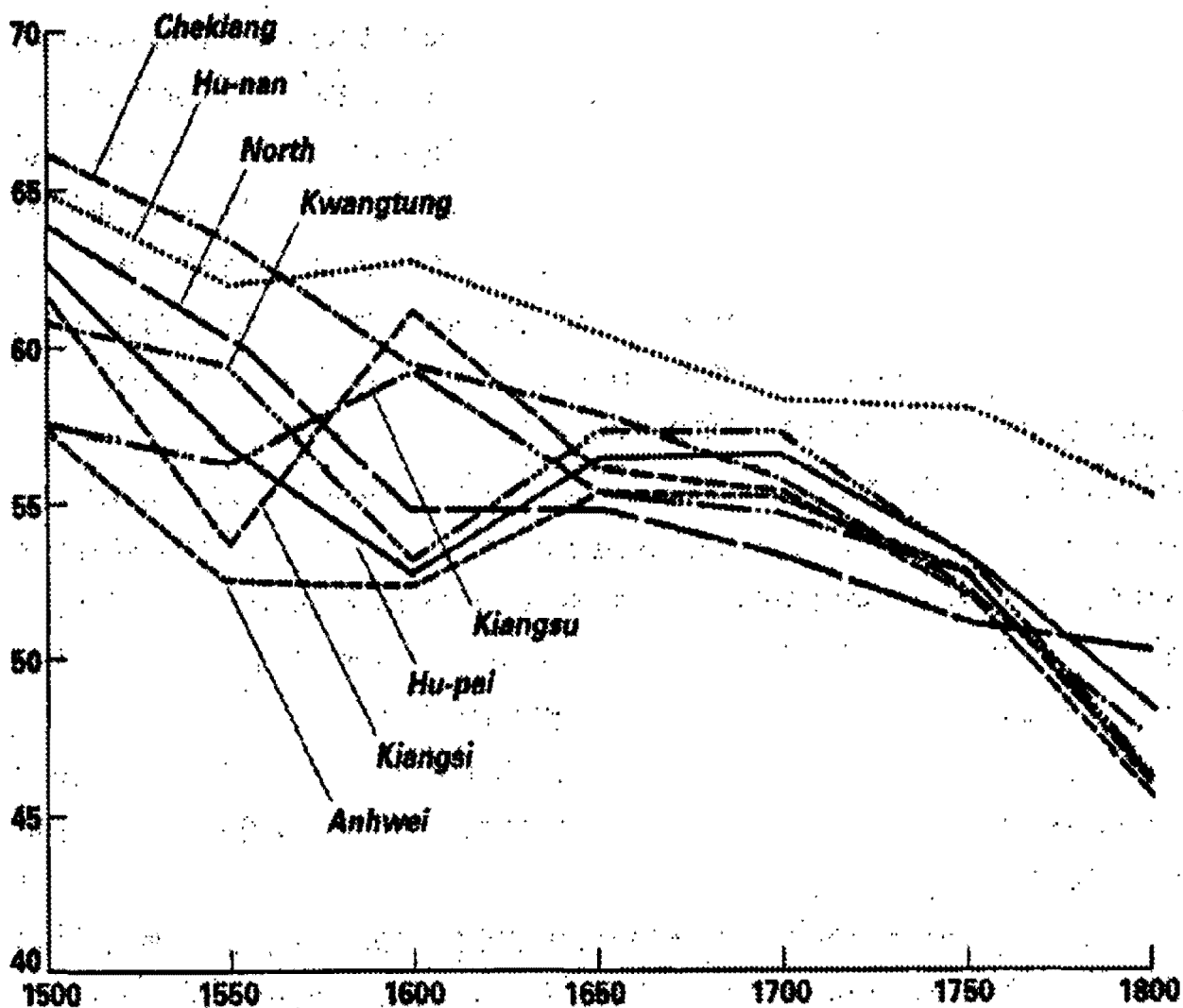
<sup>7</sup> Выделено нами – А. К., Н. К., Д. Х.

<sup>8</sup> Отметим, что это наряду с прочим предполагает, что в XVIII в. (когда, согласно, общепринятым представлениям, основанных на данных цинских переписей, считающихся самыми достоверными [особенно начиная с 1741 г.] за всю досовременную китайскую историю, население Китая испытало стремительный рост) население Китая на самом деле никакого заметного роста не испытало. Как мы увидим это ниже, данная гипотеза является совершенно неправдоподобной – А. К., Н. К., Д. Х.

<sup>9</sup> Собственно говоря, как мы увидим это ниже, именно эти оценки и являются наиболее правдоподобными (по крайней мере, для 1500 и 1600 гг.) – А. К., Н. К., Д. Х.

продолжительности жизни в минском и цинском Китае, которые он удачно суммировал на приводимой ниже диаграмме (см. Диаграмму 2.9):

**Диаграмма 2.9.** Средний возраст смерти по регионам, 1500 – 1800 гг.  
(= Диаграмма 9.3. из Heijdra 1998: 437).



ПРИМЕЧАНИЕ: "Числа обозначают средний возраст смерти тех представителей региональных популяций, которые достигли возраста в 15 лет" (Heijdra 1998: 437); таким образом, данная диаграмма не учитывает тех многочисленных представителей данных популяций, которые умерли, не достигнув этого возраста. Совершенно очевидно, что с учетом этой части населения, показатели среднего возраста смерти, оказались бы радикально более низкими. Тем не менее, данная диаграмма дает важную информацию об относительной динамике этого очень важного показателя.

Исследуем, однако, эту диаграмму более внимательным образом. Отметим, прежде всего, очень резкое и единообразное падение средней продолжительности жизни обитателей разных провинций Китая в XVIII в. (относительно медленное в первой половине XVIII в. [когда, как мы увидим ниже, согласно историческим источникам темпы роста населения Ки-

тая были относительно медленными] и очень быстрое во второй половине этого века, когда темпы демографического роста были особенно высоки). Собственно говоря, эта картина полностью подтверждается и данными, собранными другими исследователями (например, материалами Лю Дзюй-цзун [Liu 1995: 118–119] или С. Харрелла и Т. У. Пуллума [Harrell and Pullum 1995: 148], которые в обследованных ими трех региональных выборках столкнулись с показателями средней продолжительности жизни величиной в 50–54 года для XVII в., 31–41 год для XVIII в. и всего лишь 25–28 лет для 1800–1874 гг.; см. также, например: Lavelly and Wong 1998: 721). Отметим, что в комбинации с данными о сокращавшейся площади обрабатываемой земли на одного человека и резко снижавшимся уровнем душевого потребления (см., например: Chao 1986: 89, 218–9; Wang 1992: 40–45, 48, 50, 57–58, 63; Li 1992: 77; Wong and Perdue 1992: 133; Нефедов 2000а: 19, и т.д.) это служит как раз ярким индикатором очень быстрого демографического роста.

Другая примечательная деталь приведенной выше диаграммы заключается в том, что, хотя в пределах как минского, так и (в особенности) цинского цикла мы наблюдаем явно выраженную тенденцию к сокращению средней продолжительности жизни, ситуация в период минско-цинского перехода заметно из этой тенденции выбивается, ибо для трех из восьми использованных Хеидрой выборок мы наблюдаем осязаемое увеличение среднего возраста смерти, а еще в двух фиксируется заметное уменьшение темпов его падения. Данные других исследователей заставляют предполагать, что тенденция эта была в реальности выражена заметно более четко, чем об этом можно судить по диаграмме Хеидры (см., например: Liu 1995: 118–119). Между прочим, анализ этих данных позволил Лю Дзюй-цзун сделать следующее крайне важное для нас наблюдение:

"Низкий уровень смертности, отраженный в проанализированных данных для наиболее ранних периодов существования соответствующих родов, не должен рассматриваться в качестве представляющего реальную ситуацию в соответствующую эпоху, ибо данные о средней продолжительности жизни оказываются здесь завышенными из-за того, что родоначальниками линиджей и сублиниджей могли стать, как правило, лишь мужчины, прожившие достаточно долгую жизнь. Другими словами, лица, умершие очень рано, не могли оставить потомства и стать родоначальниками линиджа [и таким образом, данные о них просто не имели шансов до нас дойти]" (Liu 1995: 119; см. также: Harrell and Pullum 1995: 148; Lavelly and Wong 1998: 722–723; Lee and Feng 1999: 173).

Конечно же, коррекция Лю заставляет предполагать, что средняя продолжительность жизни обитателей минского Китая отнюдь не была столь высока, как это можно было бы предполагать, судя по генеалогическим данным. С другой стороны, так как в период минско-цинского перехода мы наблюдаем тенденцию к увеличению среднего возраста смерти, несмотря на "эффект Лю" (в результате действия которого можно ожидать лишь то,

что для более древних эпох мы будем иметь дело со все большей средней продолжительностью жизни), реальное увеличение этого показателя должно было бы быть заметно более высоким, чем об этом можно судить по "некалиброванным" данным (в особенности из-за сильного эффекта "бутылочного горлышка", наблюдаемого во время массовых депопуляций). Собственно говоря, все это прекрасно коррелирует с данными, указывающими на рост площади обрабатываемой земли в расчете на одного человека и уровней душевого потребления, наблюдавшегося в начале цинской эпохи относительно конца минского периода, что подтверждает данные исторических источников, свидетельствующих о значительном уменьшении численности населения Китая во время минско-цинского перехода (см., например: Шан Юэ 1959: 515; Chao 1986: 89, 218; Wang 1992: 40, 48, 50; Нефедов 2000а: 14).<sup>10</sup>

Неправдоподобной чертой предложенной М. Хеидрой реконструкции исторической демографической динамики Китая является его допущение, согласно которому, население какой бы то ни было страны может расти с постоянной скоростью  $v$ , скажем,  $0,6\%$  в течение 120 лет. Собственно говоря, всякий раз, когда в нашем распоряжении оказываются сколько-нибудь надежные данные по долгосрочной демографической динамике, мы наблюдаем что угодно, только не картину, предполагаемую Хеидрой. В аграрном обществе подобный демографический рост в течение пятидесяти лет приводит к снижению уровня обеспеченности ресурсами в расчете на одного человека, в результате чего рост населения замедляется; затем либо генерируются те или иные решения возникших ресурсных проблем (через те или иные инновации), в следствие чего темпы демографического роста снова увеличиваются, либо (и, к сожалению, значительно чаще) подобные решения не генерируются (или оказываются неадекватными), в результате чего темпы роста населения еще больше снижаются (достигая нередко отрицательных величин).

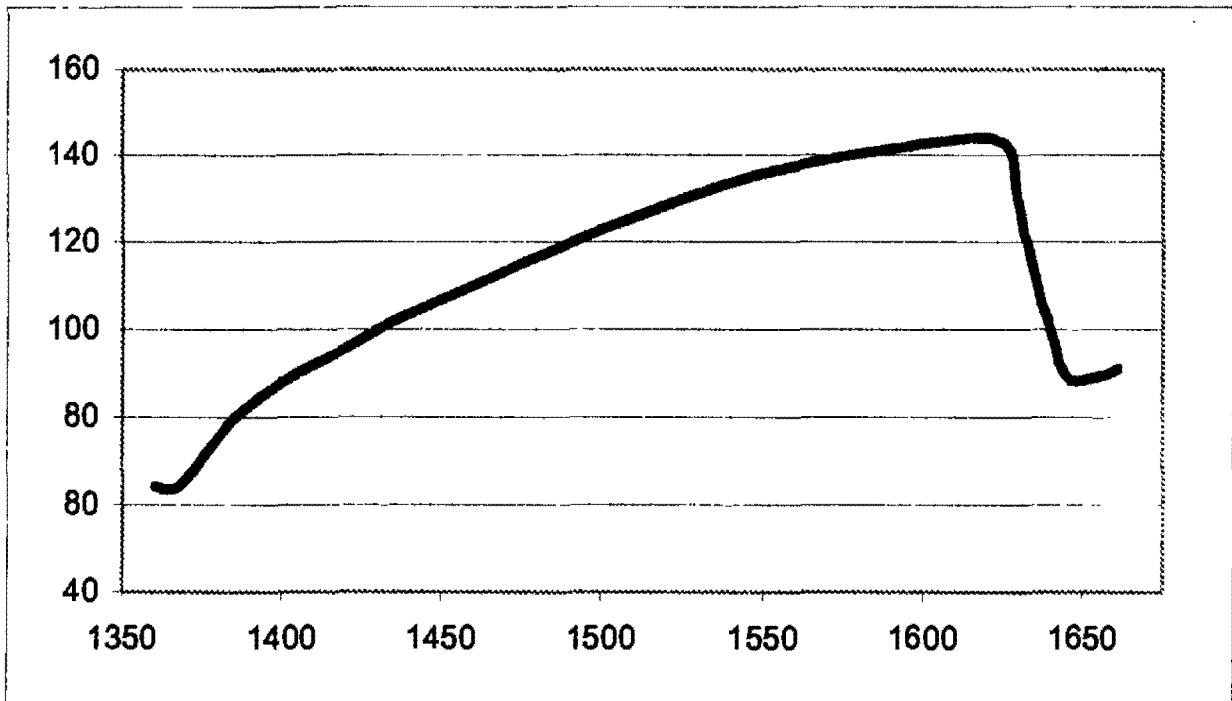
С другой стороны, данные, приводимые Т. Телфордом (см. Haggell 1995: 69), заставляют предполагать, что темпы демографического роста к концу Минской эпохи испытали резкое снижение до уровня близкого к нулю и упали ниже нуля во время минско-цинского перехода.

Если исходить из предлагаемой М. Хеидрой оценки численности населения Китая на 1380 г., начальной скорости демографического роста в  $0,4\%$  и падения среднегодовых темпов роста населения на  $0,1\%$  каждые 50 лет, мы получим следующую предположительную картину минской популяционной динамики (см. Диаграмму 2.10):

---

<sup>10</sup> Дополнительную критику ревизии Кульпина – Хеидры – Моута см., например, в: Marks 2002.

**Диаграмма 2.10.** Оценки населения Китая в миллионах чел.: минский цикл (второй вариант)



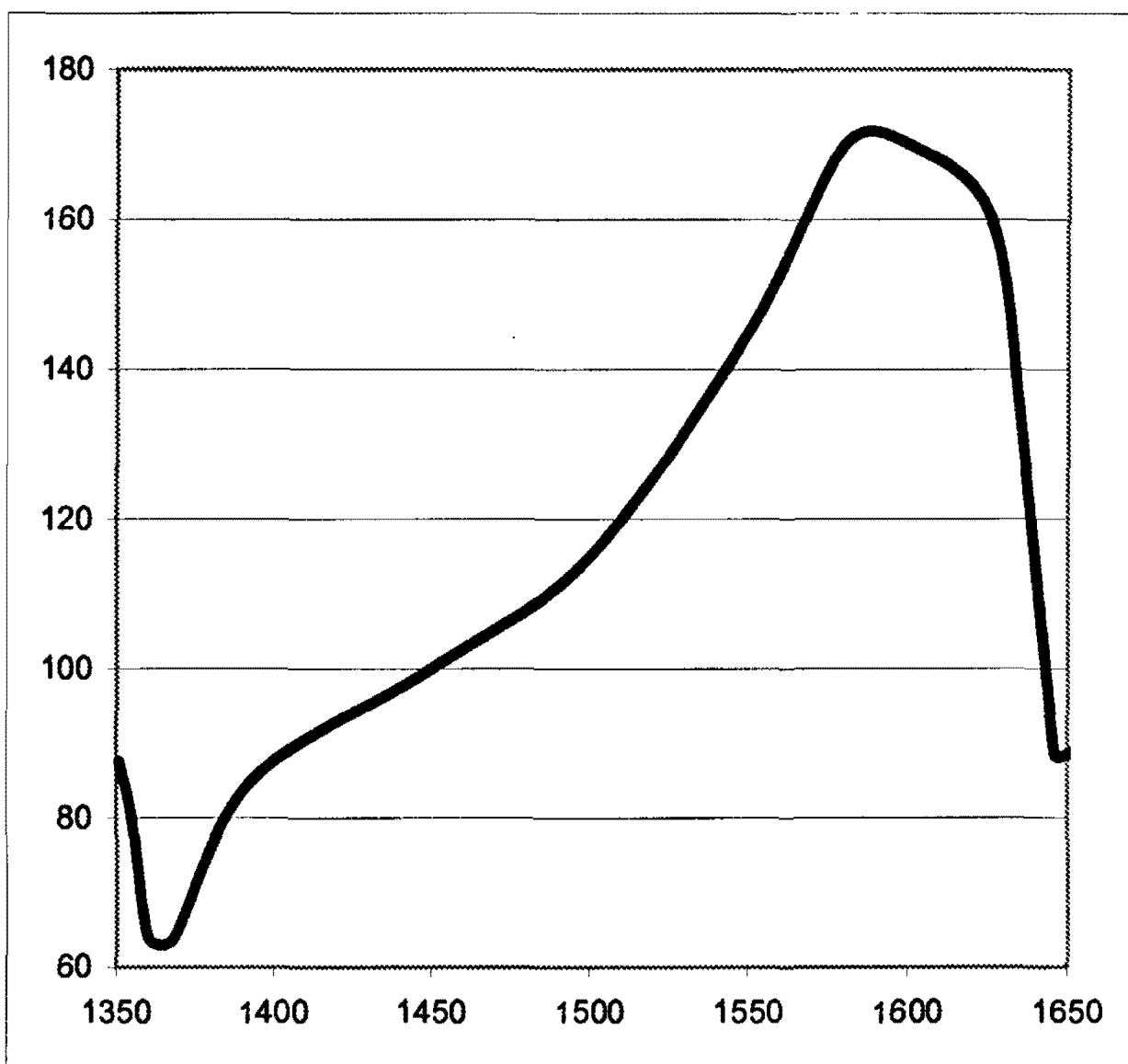
Возможно, эти оценки должны рассматриваться в качестве достаточно консервативных. Конечно же, нет достаточных оснований полностью исключать возможность того, что общие темпы роста населения в минском Китае были несколько более высокими (а значит, что к 1600 г. численность населения Китая достигло уровня между 150 и 200 млн.).

В целом, оценки численности населения Китая в конце минского цикла, дающие цифры, значительно превышающие уровень, достигнутый в ходе сунского цикла, выглядят достаточно правдоподобными, так как в нашем распоряжении имеются многочисленныс данные о значительном числе инноваций, повышавших несущую способность земли: начале внедрения сельскохозяйственных культур Нового Света, появлении новых удобрений, интенсификации аграрного производства и т.д. (Ho 1955; Ho 1959: 172, 179, 183–184; Perkins 1969: 48–51; Bray 1984: 294–295, 526, 600–601; Chao 1986: 195; Twitchett and Mote 1998: 4–5; Heijdra 1998: 517, 519–523, Mote 1999: 749–750). Из-за низкой степени надежности данных цинской демографической статистики до 1741 г. (см., например: Ho 1959: 24–35; Durand 1960: 234–238) оценки численности населения Китая в раннецинскую эпоху различаются очень сильно (Ho, 1959: 24–35; Durand 1960: 234–238; Perkins 1969: 209; Peterson 2002: 5; Rowe 2002: 475, и т.д.), таким образом, никак нельзя исключать того, что в действительности численность населения Китая в ходе минско-цинского перехода сократилась до уровня, существенно более высокого, чем тот, что указан на вышеприведенной Диаграмме. Подчеркнем, что даже если это так, общая картина минской популяционной динамики от этого не изменится.



С другой стороны, имеются достаточные основания предполагать, что общая картина этой динамики была больше всего похожей на сунскую – с двумя периодами относительно быстрого демографического роста (в начале цикла и в XVI в., со вторым замедлением темпов роста населения к концу цикла) (см., например: Skinner 1985: 274–9; Shepherd 1988: 416 и Диаграмму 2.11]):

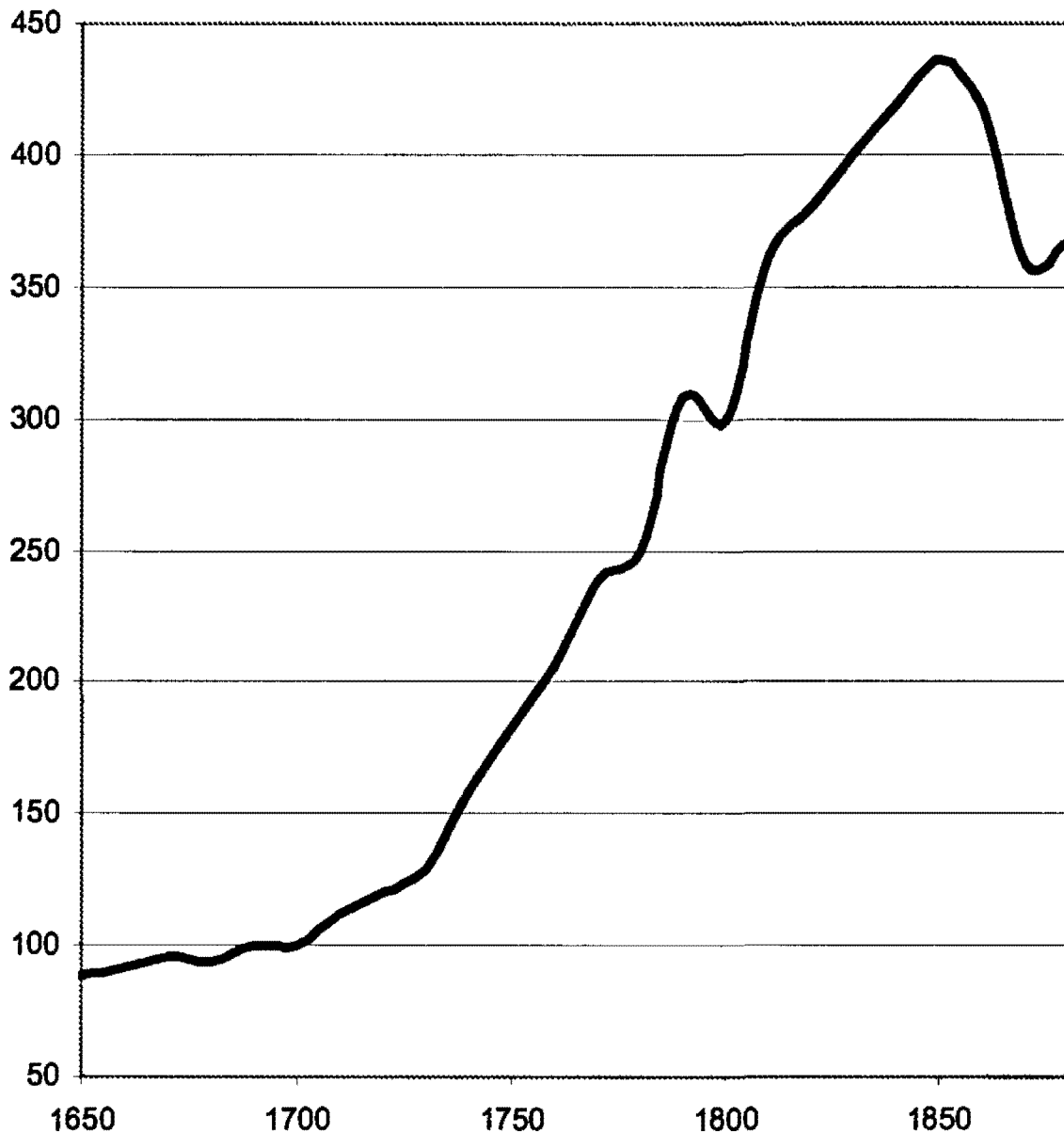
**Диаграмма 2.11.** Оценки населения Китая в миллионах чел.: минский цикл (третий вариант)



В нашем распоряжении имеются многочисленные исторические данные о достаточно продолжительном периоде политической нестабильности и внутренней военной активности в ходе минско-цинского перехода (Симоновская 1966; Atwell 1988: 603–40; Struve 1988; Dennerline 2002; Spence 2002: 120–150).

Демографическая динамика Китая во время цинского цикла представлена ниже на Диаграмме 2.12:

**Диаграмма 2.12. Население Китая в миллионах чел.: цинский цикл**



ПРИМЕЧАНИЕ: оценки Чжао Вэньлиня и Си Шудзюня (1988: 539–540).

Хотя между исследователями существуют самые значительные расхождения по поводу точной оценки численности населения Китая, в особенности для периода до 1741 г., по поводу общей картины цинской популяционной динамики, в целом, наблюдается исключительно высокий уровень согласия. Так, не вызывает особых сомнений то, что в XVIII в. население Китая испытало в высшей степени заметный рост, за которым на этапе, предшествовавшем демографическому коллапсу тайпинского периода, наблюдалось значительное замедление темпов роста народонаселения Китая (Ho 1959: 36–64; Durand 1960: 234–244; Perkins 1969: 202–209; Lavelly and Wong 1998: 717–720; Нефедов 2000а; Myers and Wang 2002: 571; Rowe

2002: 475). Единственное исключение здесь представляет точка зрения Хеидры – Моута, неприемлемость которой была показана выше.

Необычно быстрый для доиндустриальной эпохи рост населения Китая, наблюдавшийся во время цинского цикла, поддерживался большим числом инноваций в рост несущей способности земли (в значительной степени стимулировавшихся государством). Речь идет, например, о внедрении и широком распространении сельскохозяйственных культур Нового Света, выведении новых более продуктивных сортов уже известных культур, предельной доиндустриальной интенсификации сельскохозяйственного производства, введении в сельскохозяйственный оборот ранее не использовавшихся земель через самые изощренные мелиорационные системы, и т.д. (Ho 1955; 1959: 173–174, 180, 185–189; Lee 1982; Bray 1984: 452, 601; Perkins 1969: 39–40; Дикарев 1991: 69–70; Fairbank 1992: 169; Lavelly and Wong 1998: 725–726; Lee and Wang 1999: 37–40; Mote 1999: 750, 942; Нефедов 2000a: 17; Myers and Wang 2002: 599, 634–636; Rowe 2002: 479; Zelin 2002: 216–218). В результате всех этих инноваций несущая способность земли в Китае во время рассматриваемого цикла выросла до качественно нового уровня.

Наиболее радикальная ревизия популяционной динамики цинского Китая была предложена Дж. Ли, Ван Фэном, У. Лэйвли, Р. Б. Воном и К. Кэмпбеллом (Lee and Campbell 1997; Lavelly and Wong 1998; Lee and Wang 1999, и т.д.), которые отрицают наличие какой-либо циклической демографической динамики в цинский период, так как они отрицают какое-либо сокращение уровней душевого потребления, падение продолжительности жизни и т.д., которых следовало бы ожидать в соответствии с любыми математическими моделями демографических циклов. Однако данные, которые они приводят в подтверждение своей ревизии, не представляются достаточно убедительными. Во-первых, они без каких бы то ни было убедительных оснований отказываются принимать во внимание то огромное количество накопленных к настоящему времени данных, которые свидетельствуют о крайне существенном падении уровней потребления, качества и продолжительности жизни и т.д. во время цинского цикла. Таким образом, многочисленные данные, собранные Чао Каном (Chao Kang 1986: 193–220) и показывающие радикальное падение уровня реальной оплаты труда в ходе цинского цикла, с порога отвергаются У. Лэйвли и Р. Б. Воном (Lavelly and Wong 1998: 731) как "совершенно неадекватные" и просто не упоминаются Дж. Ли и Ван Фэном (Lee and Wang 1999).

Однако, как мы увидим это ниже, неадекватными скорее следует признать доказательства, приводимые "ревизионистами", которые абсолютно не выдерживают никакого сравнения с действительно репрезентативной базой данных, собранной благодаря колоссальному и кропотливому труду Чао Кана. С другой стороны, вышеупомянутые массовые данные о существеннейшем падении продолжительности жизни в ходе цинского цикла,

полученные на основе анализа сотен тысяч китайских генеалогий, ничто же сумняшеся отвергаются на основе следующего рода аргументации:

"Сами Харрелл и Пуллум [Harrell and Pullum 1995: 148] признают наличие этих проблем [с генеалогическими данными]: 'Наблюдаемое сокращение во времени показателей ожидаемой продолжительности жизни в каждой генеалогии столь высоко, что могут возникнуть определенные сомнения в полной адекватности соответствующих данных. Вполне возможно, что в XVII в. вероятность включения того или иного индивида в генеалогию положительно коррелировала с продолжительностью его жизни' " (Lee and Wang 1999: 173; очень похожую аргументацию можно найти и в следующей публикации: Lavelly and Wong 1998: 722–723).

Складывается впечатление, что Дж. Ли и Ван Фэн не вполне поняли смысл утверждения С. Харрелла и Т. У. Пуллума. Собственно говоря, последние вовсе не имели в виду, что приводимые ими данные не могут рассматриваться как в высшей степени сильное доказательство того, что средняя продолжительность жизни членов проанализированных ими популяций на протяжении рассматриваемого периода испытала очень заметное падение. Они имели в виду просто то обстоятельство, что реальное падение данного показателя могло быть несколько меньшим, чем это вытекает из непосредственного анализа генеалогических данных, но никак не отрицали самого факта очень заметного сокращения средней продолжительности жизни. Собственно говоря, как было показано самой Лю Дзюй-цзун (Liu 1995: 119), "эффект Лю" ощущается действительно сильно лишь для очень ранних периодов (XV в. и в особенности XIV в.), в то время как, "начиная с когорт 1498–1557 гг., по мере того, как количество наблюдений становится достаточно большим, и в нашем распоряжении оказываются данные по временам смерти представителей всех основных возрастных групп, тенденция к завышению генеалогическими данными среднего возраста смерти существенно уменьшается". Действительно, как мы могли видеть, эффект Лю не смог полностью нейтрализовать прослеживаемую по генеалогическим данным тенденцию к увеличению средней продолжительности жизни в начале цинского цикла относительно конца минского цикла (что, отметим, полностью соответствует моделям демографических циклов). Тем не менее, как предполагают С. Харрелл и Т. У. Пуллум, эффект Лю может все еще ощущаться и в данных по XVII в. Однако, в любом случае, его влияние для XVIII в. (и в особенности для второй половины XVIII в.) уже абсолютно незначительно. Но генеалогические данные дают информации об особо резком падении средней продолжительности жизни именно в этот период особо быстрого и продолжительного демографического роста (см. выше Диаграмму 2.9 и комментарии к ней).

С другой стороны, генеалогические данные свидетельствуют лишь о крайне слабом уменьшении среднего возраста смерти на ранних фазах цинского демографического цикла, когда действие эффекта Лю должно

было бы ощущаться наиболее сильно для всей Цинской эпохи (однако когда, вместе с тем, темпы роста населения были относительно низкими, а значит, и когда, согласно моделям демографических циклов нам не следовало бы ожидать сколько-нибудь заметного сокращения показателей средней продолжительности жизни). Все это, конечно же, заставляет предполагать, что то очень значительное уменьшение средней продолжительности жизни, о котором говорят цинские генеалогические данные, свидетельствует, прежде всего, о совершенно реальном демографическом процессе (вызванном действием механизмов демографического цикла) и лишь в очень незначительной степени может быть объяснено действием эффекта Лю.

Однако какие позитивные данные приводят "ревизионисты" в подтверждение своего тезиса о том, что на протяжении цинского цикла не наблюдалось какого бы то ни было падения уровней потребления, качества и продолжительности жизни рядового населения Китая? Начнем с того, что Дж. Ли и Ван Фэн (Lee and Wang 1999) приводят для Китая очень большое количество в высшей степени достоверных данных, свидетельствующих о росте производства продовольствия на душу населения, производительности труда, среднего роста<sup>11</sup> китайцев, продолжительности жизни, уменьшении смертности и т.д. Единственная проблема здесь лишь в том, что все эти данные относятся к XX в.<sup>12</sup> Вместе с тем, аналогичные данные для цинского Китая представляются совершенно неадекватными.

С одной стороны, здесь "ревизионисты" в диспропорциональной степени опираются на данные, относящиеся к цинским элитам, прежде всего, к цинскому императорскому роду. Собственно говоря, они вполне убедительно показывают, что жизнь цинской элиты была лучше, чем жизнь рядовых китайцев (хотя, конечно же, вряд ли кто в этом когда-либо сомневался<sup>13</sup>) и имела тенденцию становиться все лучше и лучше: средняя продолжительность жизни представителей цинской элиты в XVIII в. заметно выросла (Lee, Wang, and Campbell 1994: 401; Lavelly and Wong 1998: 723), улучшилось качество здравоохранения (вплоть до введения обязательного оспопрививания, но только для представителей элиты, маньчжуров), сократилась детская смертность и т.п. (Lee, Wang, and Campbell 1994; Lee and Wang 1999: 46–47).

Конечно же, это ничего не говорит нам о такого рода тенденциях среди рядового населения. В своих утверждениях о росте производительности труда в цинском Китае "ревизионисты" (Lee and Wang 1999: 31) опираются исключительно на исследование Ли Бочжона (Li Bozhong

<sup>11</sup> А это, отметим, является важным показателем качества жизни.

<sup>12</sup> Собственно говоря, эти данные вполне убедительно свидетельствуют о том, что во второй половине XX в. Китаю вполне успешно удалось выбраться из "мальтузианской ловушки".

<sup>13</sup> Между прочим, еще раньше Т. Телфордом (Telford 1990) было вполне убедительно показано, что представители цинских (и не только цинских) элит имели среднюю продолжительность жизни, заметно превышавшую аналогичный показатель для рядового населения.

1998). Однако данные, приводимые Ли Бочжоном, относятся только к региону Нижнего Янцзы. К тому же эти данные ненадежны и были неправильно интерпретированы (об этом см., например: Huang 2002).

Что касается данных о росте в Цинскую эпоху потребления продуктов питания на душу населения, то они берутся "ревизионистами" практически только из минских и цинских сельскохозяйственных руководств, согласно которым "если в XVI в. обычного батрака *в период страды* (курсив наш – А. К., Н. К., Д. Х.) кормили мясом 10 дней в году, то в XVII в. этот показатель вырос до 15 дней в месяц, а в XIX в. – до 20" (Lee and Wang 1999: 34). Здесь надо особо отметить, что эти руководства составлялись высокообразованными интеллектуалами-"помещиками" и ни в какой мере не отражают общей ситуации (Heijdra 1995: 308–310). Отметим также, что даже эти руководства, говорят вовсе не о росте реального заработка сельскохозяйственных рабочих, а именно о росте пищевого рациона, обеспечиваемого "помещиками" своим батракам *в период страды*. Возникает вопрос, не могла ли данная практика выступать в качестве своего рода компенсации сильнейшего снижения реальных заработков (Chao 1986: 193–220) и быть направлена на предотвращение катастрофического падения производительности труда хронически недоедающих батраков в критически важные для "помещиков" периоды (когда, как известно, "день год кормит").

Другая сводка данных, использованных "ревизионистами" для доказательства роста уровня жизни рядового населения цинского Китая (Lee and Wang 1999: 34–35), была собрана К. Померанцем (Pomeranz 2000). В этом исследовании К. Померанц сравнивает уровень жизни населения самой экономически развитой области цинского Китая, Нижнего Янцзы, и Западной Европы во второй половине XVIII в. Однако, как было показано П. Хуаном (Huang 2002), К. Померанц существенно завышает уровень жизни населения дельты Янцзы в указанное время (см. также, например: Maddison 2001).<sup>14</sup>

В целом, приходится констатировать, что "ревизионистам" так и не удалось привести убедительные фактологические аргументы в подтверждение выдвинутой ими гипотезы, а также опровергнуть контраргументы своих оппонентов; поэтому данная гипотеза должна быть отвергнута (до-

<sup>14</sup> Парадоксальным образом У. Т. Роуи (Rowe 2002: 501) использует (и при этом вполне адекватно) данные Дж. Ли и Ван Фэна для критики их же собственного утверждения о том, что в конце XVIII в. уровень жизни населения Китая был не ниже, чем в Западной Европе того же самого времени: "Остаются, однако, основания усомниться в характеристике средней фазы Цинского периода как эпохи изобилия. Сами же Ли и Ван, настаивающие, с одной стороны, на том, что в эту эпоху рост уровня и качества питания привел к ослаблению контроля над демографическим ростом, с другой стороны, признают, что значительно более низкий средний рост китайцев этой эпохи в сравнении с современными им европейцами говорит о более низком уровне жизни [китайцев]".

полнительную критику "ревизию" см. также, например, в следующих работах: Wolf 2001; Huang 2002).

Отметим, что собственные историко-демографические данные "ревизионистов" по китайскому знаменному населению Ляонина (за 1774–1873 гг.) совсем не противоречат моделям демографических циклов, хотя "ревизионисты" и склонны утверждать прямо противоположное. Например, У. Лэйвли и Р. Б. Вон утверждают следующее: "Хотя [в ляонинских рядах данных] наблюдаются некоторые флуктуации на протяжении четырех десятилетий, по которым Ли и его коллеги приводят данные, никакого определенного тренда в них не прослеживается" (Lavelly and Wong 1998: 723 со ссылкой на Lee, Campbell, and Anthony 1995: 177, Figs. 7.1 and 7.2).

Однако тщательный анализ двух указанных диаграмм как раз показывает наличие значимых (хотя и не слишком сильных) тенденций к росту смертности и сокращению средней продолжительности жизни (с наиболее низкими показателями смертности, фиксируемыми для начала проанализированного Дж. Ли, К. Кэмпбеллом и Л. Энтони периода [1772–1780 гг.], и с наименьшими показателями средней продолжительности жизни, устанавливаемыми как раз для конца этого периода [1819–1840 гг.]). Собственно говоря, и сами У. Лэйвли и Р. Б. Вон заметили, что в данной выборке показатель ожидаемой продолжительности жизни при рождении в 1798–1801 гг. равнялся 43 годам, а в 1837–1840 гг. – всего лишь 33 (см. Lavelly and Wong 1998: 721, Table 3A, где они приводят и другие данные, объективно свидетельствующие о существовании общей тенденции к падению средней продолжительности жизни в ходе цинского цикла<sup>15</sup>).

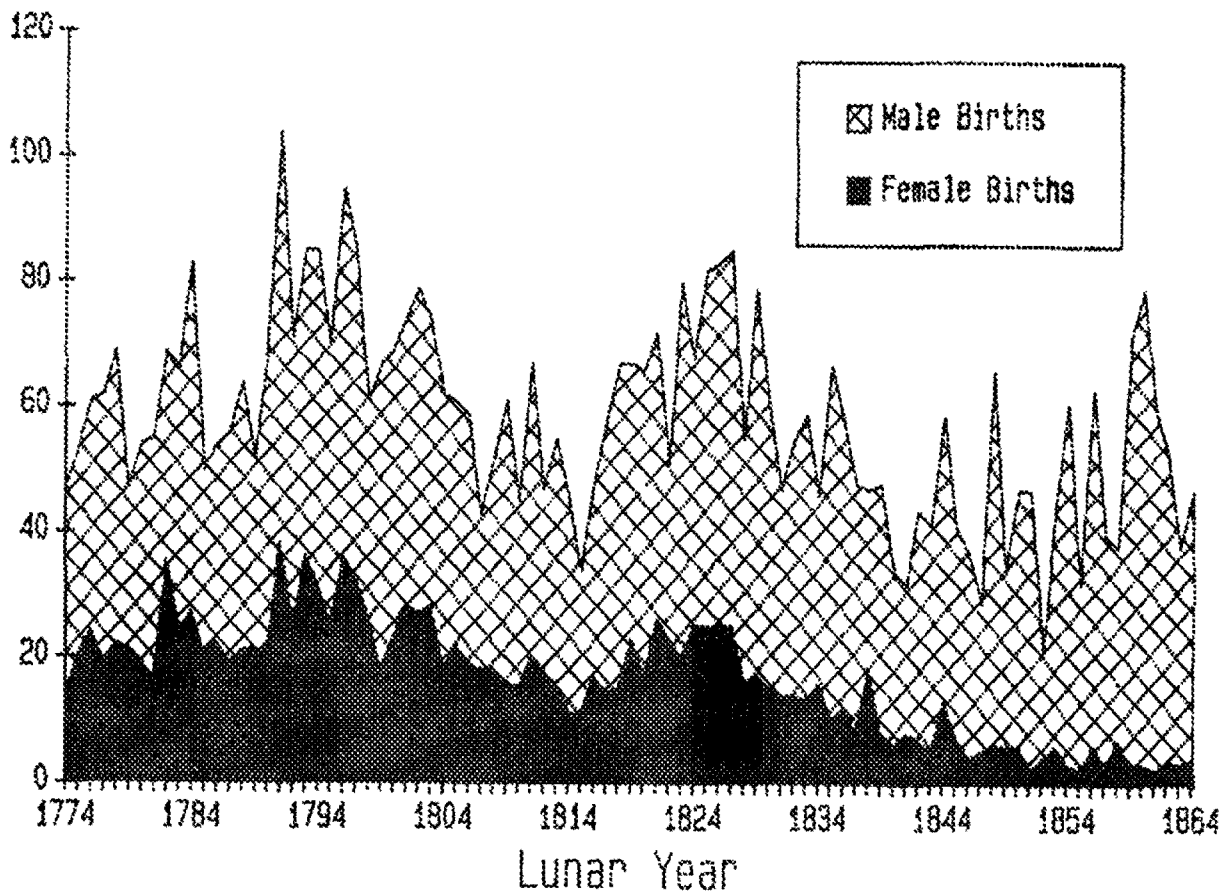
Существенным позитивным вкладом Дж. Ли и его коллег в изучение исторической демографии Китая было то, что они наглядно продемонстрировали ту исключительно важную роль, которую женский инфантицид (исключительно широко распространенная в аграрных обществах и за пределами Китая практика убийства новорожденных девочек) играл в популяционной макродинамике Китая эпохи позднего Средневековья и раннего Нового времени (включая и первую половину XX в.). Хотя важность этого фактора была хорошо известна как минимум со времен пионерской работы Фэй Сяотун (Fei Hsiao-t'ung 1939: 22, 33–34; Фэй Сяотун 1989: 5, 32; см. также, например: Но 1959: 58–62, 274–275), исследования Дж. Ли и его коллег заставляют предполагать, что отмечаемое к концу цинского цикла сокращение темпов демографического роста может объясняться возрастанием уровня женского инфантицида даже несколько в большей степени, чем ростом смертности среди взрослого населения. Действительно, полученные ими результаты заставляют предполагать колоссальный

---

<sup>15</sup> Единственное упоминаемое ими исключение (Lavelly and Wong 1998: 721) принадлежит именно к тому типу исключений, которые только подтверждают правило – ведь речь в этом случае идет о цинском императорском роде, средняя продолжительность жизни представителей которого в XVIII в. действительно заметно увеличилась на фоне резкого уменьшения средней продолжительности жизни рядового китайского населения.

рост уровней женского инфантицида на заключительных фазах цикла<sup>16</sup> (см., например, Диаграмму 2.13):

**Диаграмма 2.13.** Официальная статистика рождений в Даои, 1774–1864 гг. (число зарегистрированных рождений на 1000 замужних женщин возраста 15–45 лет) (Lee, Campbell, and Tan 1992: 164, Fig. 5.5)



Другим важным результатом цикла исследований, проведенных Дж. Ли и его коллегами, стало открытие ими существования достаточно сильных и значимых положительных корреляций между уровнями цен на базовые продукты питания и уровнями женского инфантицида (см., например: Lee, Campbell, and Tan 1992: 158–175). Это, конечно же, заставляет предполагать, что рост женского инфантицида был связан с падением уровня жизни основной массы населения, что уже было замечено, например, С. Манн: "Снижение в XIX в. темпов демографического роста было в высокой степени вызвано увеличением уровня женского инфантицида, что в свою

<sup>16</sup> Мы также хотели бы отметить, предложенную У. Лэйвли и Р. Б. Воном интересную математическую модель, описывающую связь между уровнями женского инфантицида и темпами демографического роста (Lavelly and Wong 1998: 736–738). Мы полагаем, что в будущем эта разработка должна будет учитываться при создании расширенных моделей политико-демографических циклов.



очередь представляло прямую реакцию на ухудшавшуюся экономическую ситуацию" (Манн 2002: 451). Таким образом, мы полагаем, что данные, собранные Дж. Ли и его коллегами, не доказывают отсутствия демографических циклов в истории Китая; скорее они заметно обогащают наши знания о конкретных механизмах воспроизводства этих циклов.

Отметим, например, что женский инфантицид вовсе не был безобидным "превентивным механизмом снятия избыточного демографического давления":

"Последние исследования китайской юридической истории показывают, что та же экономическая нужда, что стояла за женским инфантицидом, вела и к широко распространившейся торговле женщинами и девушками... Исследования, построенные на анализе материалов конкретных уголовных дел [цинской эпохи], показывают, что покупка и продажа женщин были столь распространены, что связанные с ними преступления были, по всей видимости, предметом около 10% всех дел, рассматривавшихся местными судами... Другим связанным с этим социальным феноменом было появление многочисленного неженатого криминализированного мужского населения, ряды которого увеличивались как в результате бедности (ибо все больше мужчин не могло собрать достаточно средств, чтобы создать собственные семьи), так и в результате дисбаланса полов [т.е. значительного превышения числом мужчин числа женщин], вызванного систематическим убийством новорожденных девочек, женским инфантицидом. Исследования последних лет показывают, что этот симптом надвигающегося социального кризиса привел наряду с прочим к существенным изменениям цинского законодательства по вопросу о сексуальных преступлениях... Возможно, еще более показательным здесь очень большое число законодательных актов, прямо связанных с проблемой 'голых веток', т.е. неженатых мужчин (*guanggun*) и формировавшихся из них бандитских формирований (*guntu, feitu*), совершенно очевидно представлявших собой в глазах цинских властей огромную социальную проблему" (Huang 2002: 528–529; см. также, например: Hudson and Den Boer 2002).

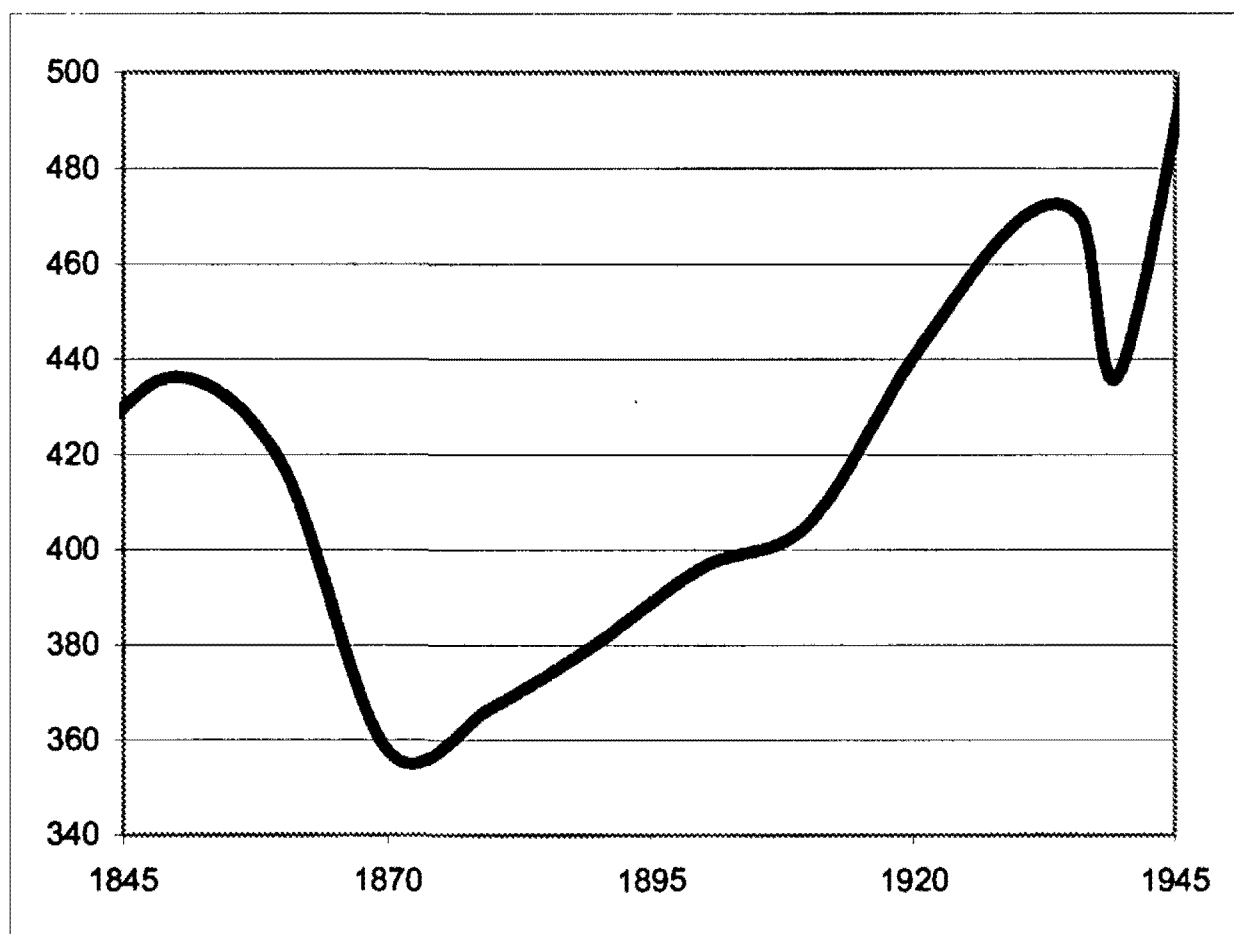
В нашем распоряжении имеется очень большое количество исторических данных о резком сокращении численности населения Китая и заметном периоде политической нестабильности и внутренней военной активности после 1851 г. (Илюшечкин 1967; Ларин 1986; Непомнин 2005: 395–444; Perkins 1969: 204; Kuhn 1978; Liu 1978 и т.д.).

Собственно говоря, масштабы цинского демографического коллапса могли быть и более значительными, чем об этом можно было бы судить из Диаграммы 2.12: "Недавнее исследование Цао Шуцзи, основанное на тщательном анализе местных описаний и поуездной реконструкции популяционной динамики, заставляет предполагать, что общее число погибших в результате событий 1851–1877 гг. достигло колоссальной цифры в 118 миллионов человек" (Huang 2002: 528). Цинский демографический цикл может показаться исключительным в том смысле, что демографический коллапс не привел здесь к немедленному падению Цинской династии. Однако сходным образом дела обстоят и с раннетанским циклом,

где демографический коллапс также может рассматриваться в качестве "начала конца" династии.

Наконец, возникает вопрос, нельзя ли говорить и еще об одном демографическом цикле в китайской истории, "республиканском", с демографическим коллапсом конца 30-х гг. XX в., в результате которого "Мандат Неба" еще раз поменял свои руки (см. Диаграмму 2.14):

**Диаграмма 2.14.** Население Китая в миллионах чел.:  
"Республиканский" цикл?

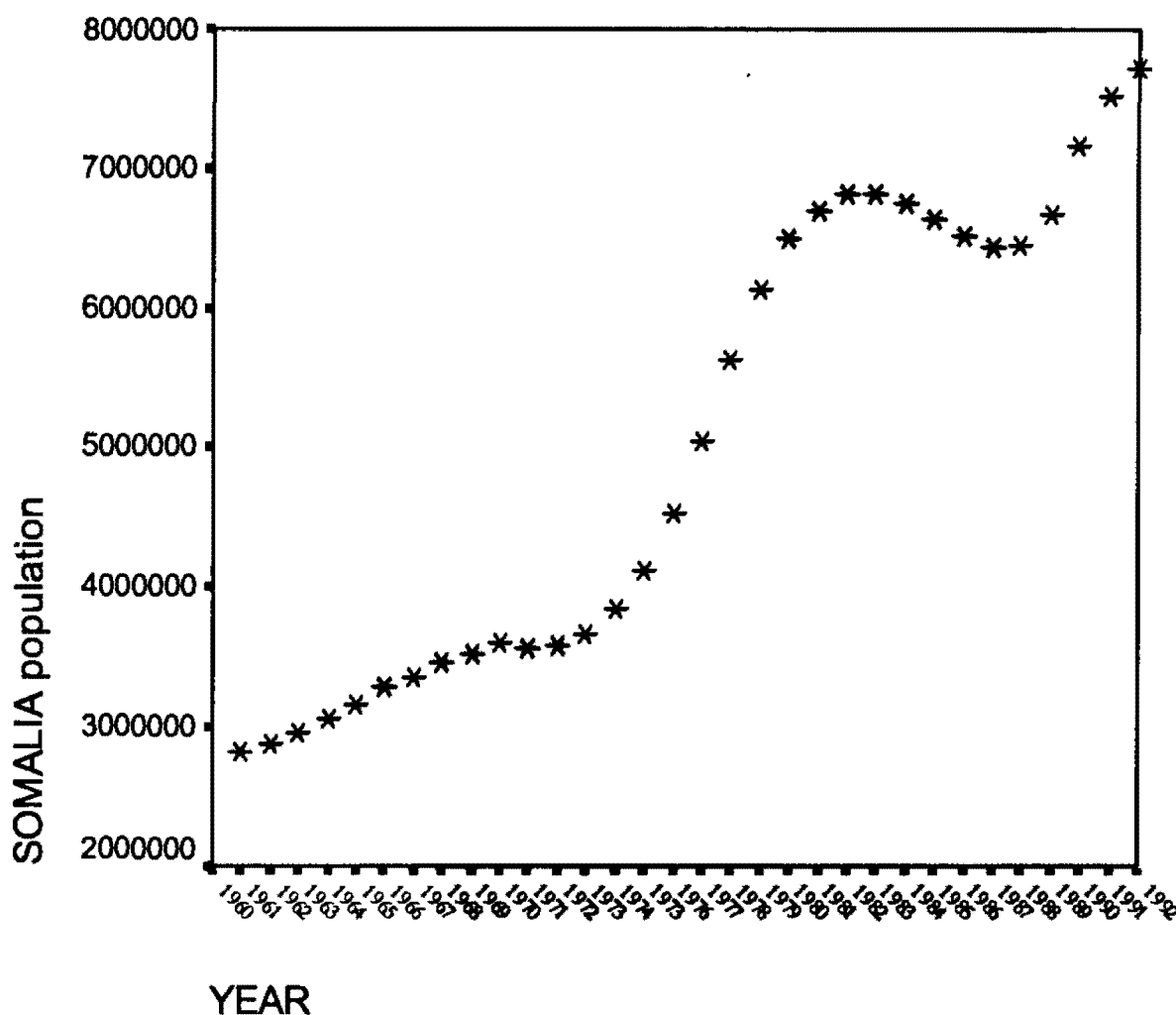


ПРИМЕЧАНИЕ: оценки Чжао Вэньлиня и Си Шудзюня (1988: 543).

Стоит отметить, что знаменитое сельскохозяйственное обследование Дж. Бака (Buck 1937) показывает наличие в сельской местности Китая начала 30-х гг. XX в. всех предколлапсных симптомов. Например, анализ данных обследования, проведенный Принстонской группой, показал, что средняя продолжительность жизни в сельской местности Китая составляла лишь 24 года (Barclay *et al.* 1976). Однако данные по "республиканскому" демографическому циклу вряд ли могут быть использованы для реконструкции доиндустриальной популяционной динамики, так как этот цикл оказывается скорее ближе демографическим циклам, характерным для современного Третьего мира, и отличающихся относительно короткой общей продолжительностью, предельно краткими периодами предколлапс-

ного замедления демографического роста, а также тем, что очень быстрый демографический рост начинается практически сразу после демографического коллапса и т.д. (см., например, Диаграмму 2.15. Подробнее о демографических циклах в странах Третьего мира см. ниже Экскурс 2):

**Диаграмма 2.15.** Сомалийский демографический цикл (1960–1990 гг.)

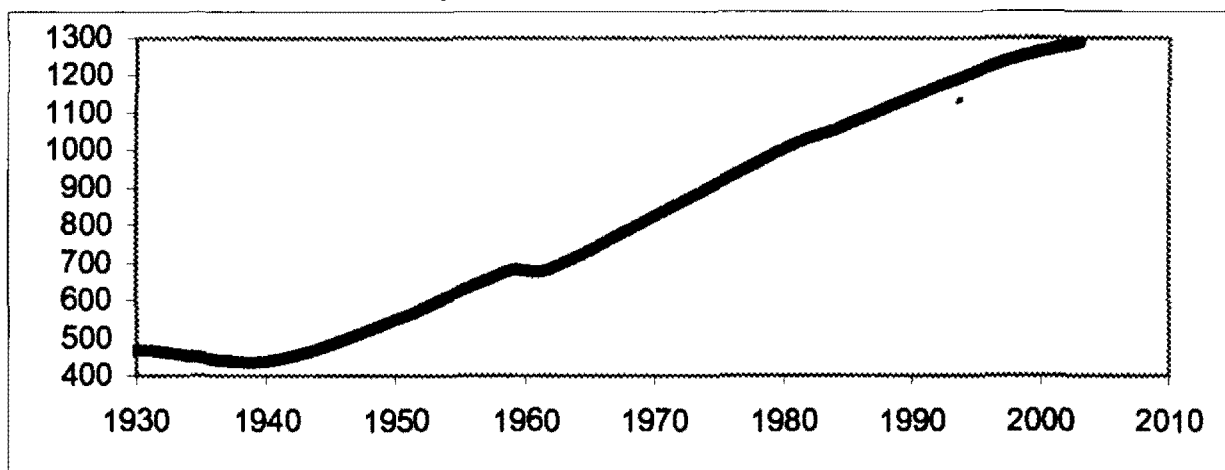


Источник данных: World Bank 2006.

Наконец, хотя кривая популяционной динамики коммунистического Китая (см. Диаграмму 2.16) и имеет некоторое внешнее сходство с кривыми предыдущих демографических циклов, мы не видим никаких оснований говорить о демографическом цикле в этом случае, так как здесь сокращение темпов демографического роста происходит на фоне растущего уровня и средней продолжительности жизни, а также понижающейся смертности, и целиком объясняется сокращением рождаемости (см., например: Lee and Wang 1999)<sup>17</sup>:

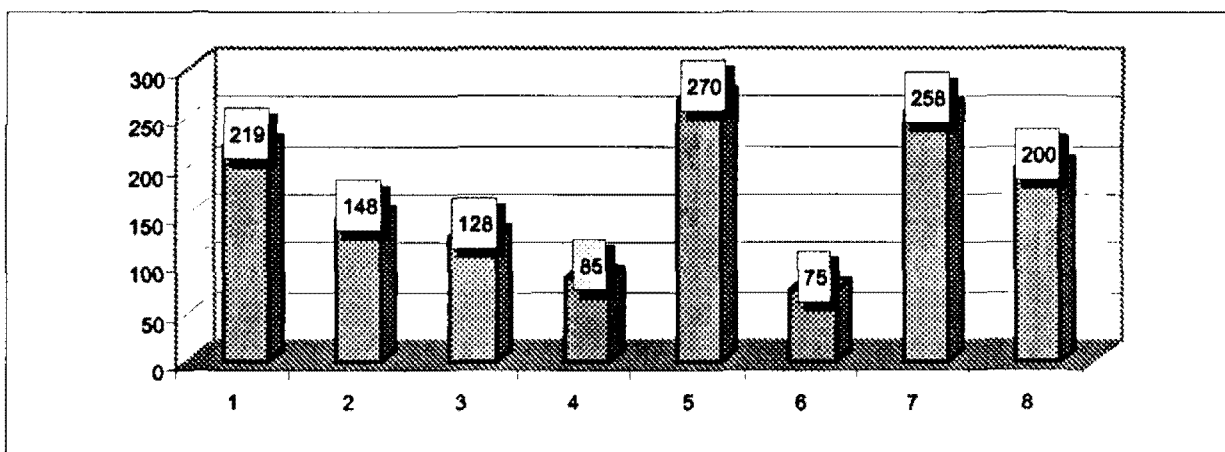
<sup>17</sup> Впрочем, возможно, часть этого периода, закончившегося событиями "Великого Скачка", и можно рассматривать в качестве малого демографического цикла.

**Диаграмма 2.16.** Население Китая в миллионах чел.:  
"коммунистический" псевдоцикл



А теперь попробуем суммировать некоторые наблюдения над закономерностями воспроизводства демографических циклов в истории доиндустриального Китая. Отметим, прежде всего, что, на первый взгляд, проанализированные нами данные не показывают какой-либо статистически значимой тенденции к увеличению (как, впрочем, и к уменьшению) длительности демографических циклов (см. Диаграмму 2.17):

**Диаграмма 2.17.** Продолжительность демографических циклов



1 – Западная Хань; 2 – Восточная Хань; 3 – Ранняя Тан; 4 – Поздняя Тан; 5 – Сун; 6 – Юань; 7 – Мин; 8 – Цин

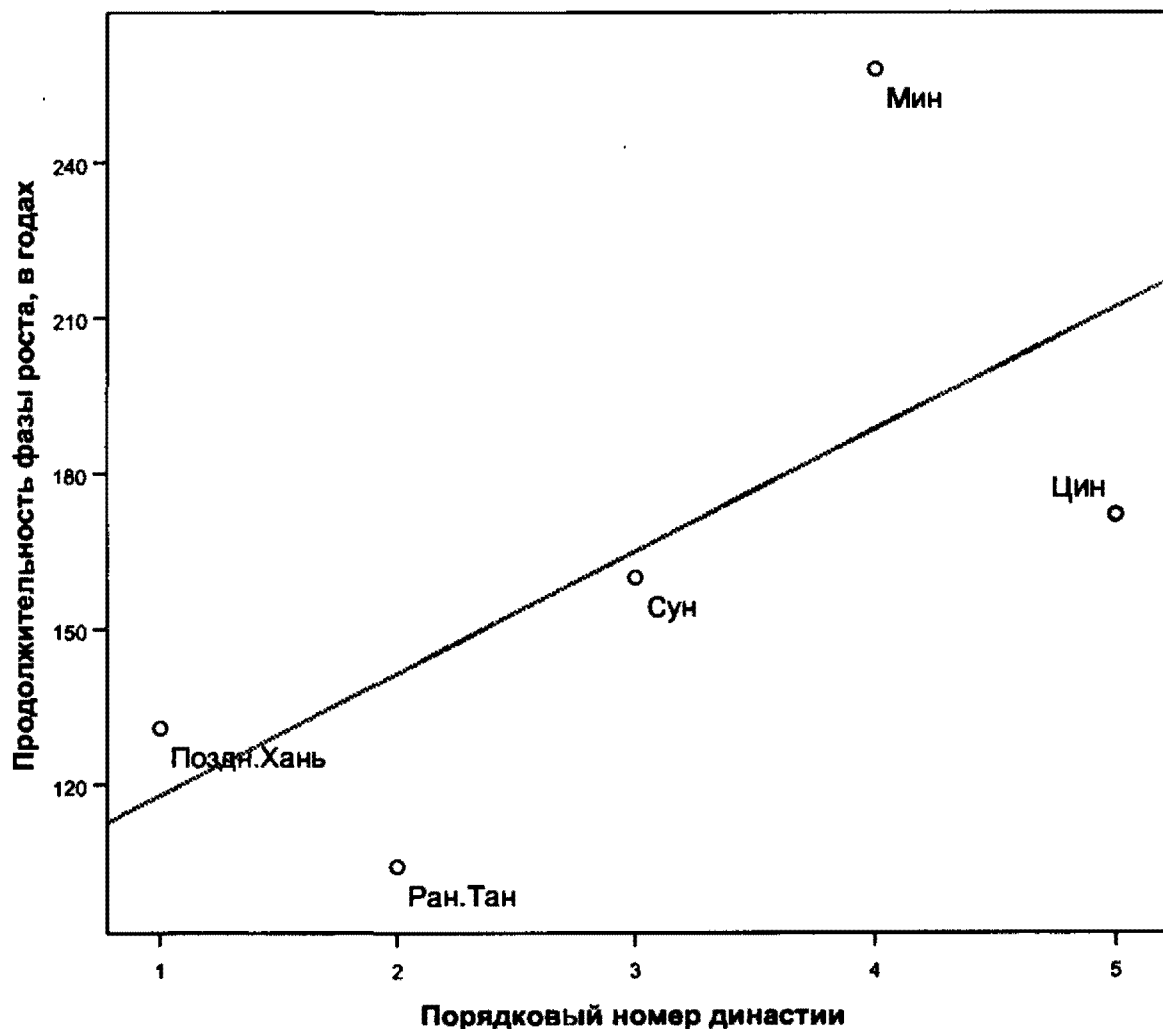
ПРИМЕЧАНИЕ:  $\rho = +0,095$ ,  $\alpha = 0,82$ . Отметим, кстати, что типичная продолжительность китайских социально-демографических циклов составляет 150–250 лет.

Однако мы обнаруживаем явно выраженную тенденцию к увеличению продолжительности фаз роста, если мы рассмотрим только те циклы, относительно которых в нашем распоряжении есть прямые историко-демографические данные, и исключим из анализа позднетанский период<sup>18</sup>, а также династию Юань (ввиду выражено неэндогенного характера ее преждевременного конца) (см. Таблицу 2.1 и Диаграмму 2.17а):

<sup>18</sup> Как мы помним, вполне возможно, что его имеет смысл рассматривать как часть танско-сунского интерцикла, а не как самостоятельный социально-демографический цикл.

**Таблица 2.1 и  
 Диаграмма 2.17а.** Продолжительность фаз роста  
 китайских социально-демографических циклов

Название цикла	Начало фазы роста	Начало политико-демографического коллапса	Продолжительность фазы роста (лет)
Восточноханьский (позднешаньский)	57 г.	188 г.	131
Раннетанский (танский)	650 г.	754 г.	104
Сунский	960 г.	1120 г.	160
Минский	1368 г.	1626 г.	258
Цинский	1680 г.	1852 г.	172

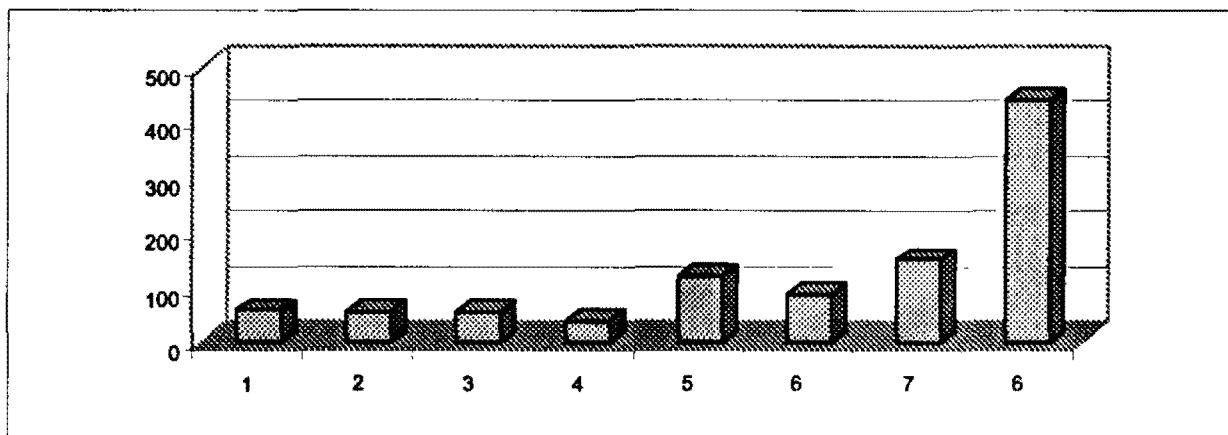


ПРИМЕЧАНИЕ:  $\rho = 0,8$ ,  $\alpha = 0,05$  (односторонний тест). Основания для использования в данном случае одностороннего теста значимости станут понятны в следующей главе

С другой стороны, вполне предсказуемым образом те же самые данные показывают явно выраженную тенденцию к увеличению показателя мак-

симальной численности населения, достигаемого в ходе политико-демографических циклов (см. Диаграмму 2.18):

**Диаграмма 2.18.** Максимальная численность населения, достигавшаяся в ходе политико-демографических циклов (1-й вариант)

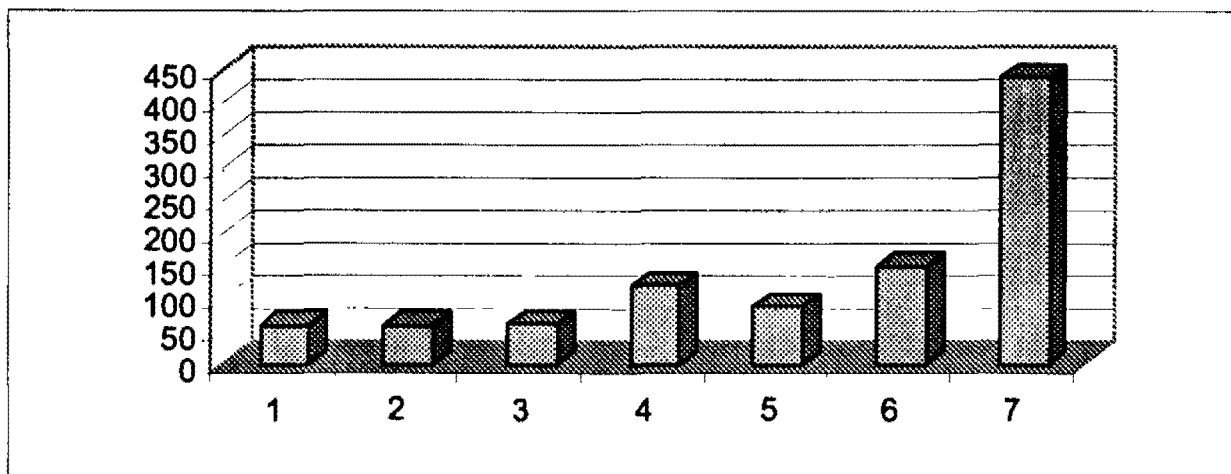


1 – Западная Хань; 2 – Восточная Хань; 3 – Ранняя Тан; 4 – Поздняя Тан; 5 – Сун; 6 – Юань; 7 – Мин; 8 – Цин

ПРИМЕЧАНИЕ:  $\rho = +0,74$ ,  $\alpha = 0,037$ .

Если для Хань и Ранней Тан мы будем пользоваться исключительно оценками Чжао Вэньлиня и Си Шудзюня (1988: 536–537), а период Поздней Тан идентифицируем как часть интерцикла (а не как самостоятельный цикл), то данный тренд окажется еще более выраженным (Диаграмма 2.19):

**Диаграмма 2.19.** Максимальная численность населения, достигавшаяся в ходе политико-демографических циклов (2-й вариант)



1 – Западная Хань; 2 – Восточная Хань; 3 – Тан; 4 – Сун; 5 – Юань; 6 – Мин; 7 – Цин

ПРИМЕЧАНИЕ:  $\rho = +0,93$ ,  $\alpha = 0,003$ .

Как было показано в первой части *Законов истории* (Коротаев, Малков, Халтурина 2007: Глава 12), восходящий тренд, наблюдаемый в историче-

ской популяционной динамике Китая (как за всю историю Китая, так и за доиндустриальный период), является не линейным, и даже не экспоненциальным, а именно гиперболическим.

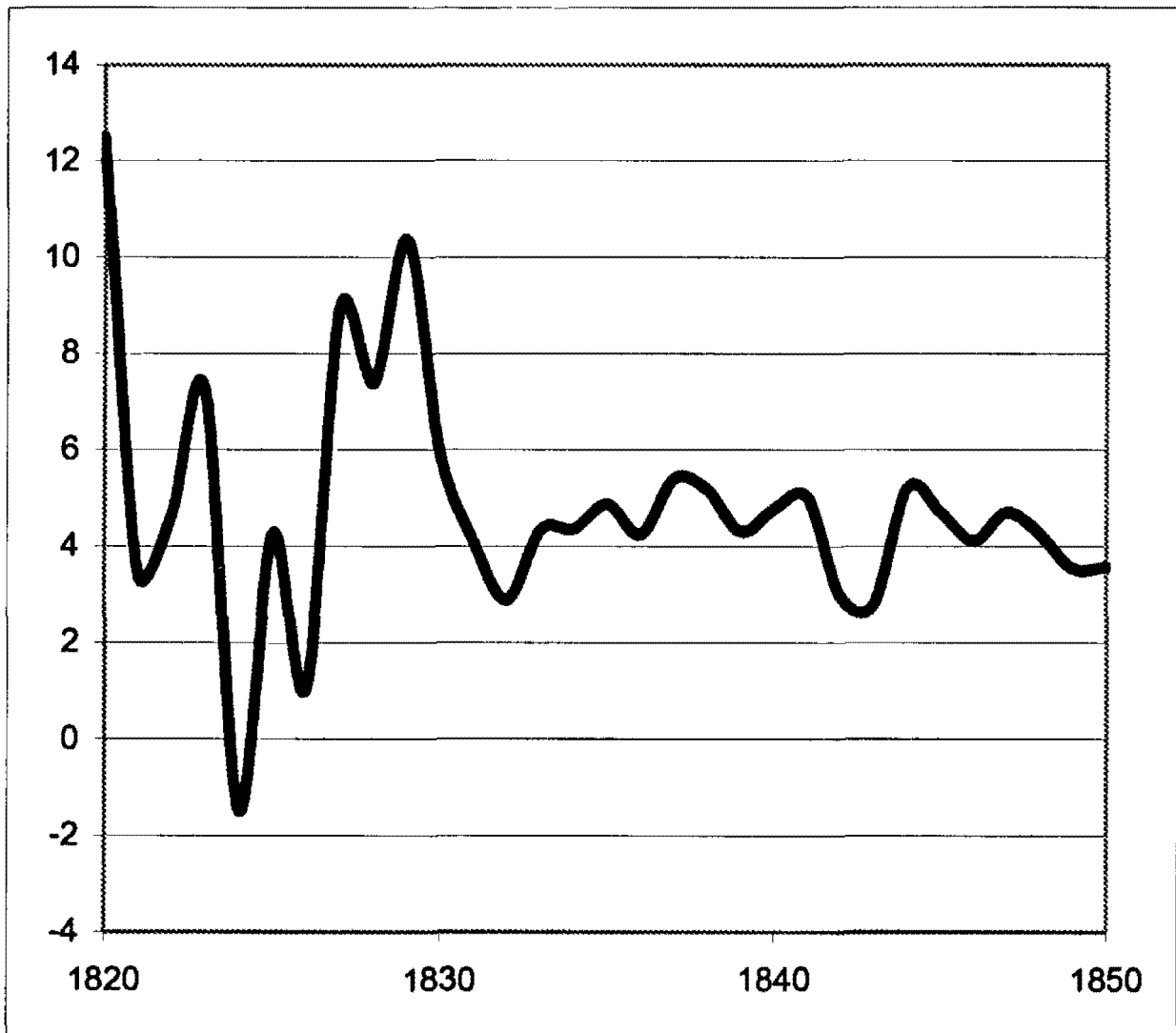
Как упоминалось выше, этот тренд объясняется, прежде всего, инновациями, приводившими к росту несущей способности земли. Наиболее многочисленные и эффективные инновации такого рода имели место в ходе сунского и цинского циклов, что и объясняет то обстоятельство, что общая форма этих циклов заметно отличается от формы остальных циклов (Коротаев, Малков, Халтурина 2007: Глава 12) – оба этих цикла содержат особо сильную трендосоздающую компоненту.<sup>19</sup>

После детрендрования типичный китайский политико-демографический цикл выглядит следующим образом: его динамика характеризуется относительно быстрым демографическим ростом на начальных фазах цикла, за которым следует относительно продолжительный период (порядка века) относительно медленного и неустойчивого роста. Это сопровождается все увеличивающимися значимыми, но не критическими флуктуациями темпов годового прироста населения (которые время от времени могут падать до нулевых и даже отрицательных значений).

Эти флуктуации были, в основном, вызваны годовыми климатическими колебаниями, приводившим к колебаниям ежегодных урожаев, и, таким образом, к росту населения в благоприятные годы и к его некоторому сокращению (или просто к дополнительному замедлению темпов демографического роста) в неблагоприятные годы (сопровождавшимися голодовками, ростом уровня инфантицида, относительно небольшими эпидемиями, некритического уровня восстаниями и т.д.). Эти флуктуации имели тенденцию сглаживаться на начальных фазах цикла, когда система обладала максимальным антикризисным потенциалом, но их амплитуда значительно усиливалась на предколлапсных фазах с уменьшением эффективности функционирования антикризисных subsystem, а также снижением общего уровня потребления основной массы населения. Например, Чжао Вэньлинь и Си Шудзюнь (1988: 542) на основе данных официальной цинской статистики дают следующие оценки флуктуации темпов годового прироста населения в предколлапсные десятилетия (см. Диаграмму 2.20):

<sup>19</sup> Впрочем, как уже упоминалось выше, серьезные инновации, приведшие к повышению несущей способности земли, наблюдались и во время минского цикла.

**Диаграмма 2.20.** Колебания относительных темпов годовых приростов населения в позднецинском Китае (1820–1850, в ‰)



Существуют определенные сомнения (см., например, Durand 1960) в адекватности данных, свидетельствующих об этих флуктуациях, но они все-таки, по-видимому, отражают определенную реальность, так как для этого периода мы имеем в нашем распоряжении большое количество исторических данных о неблагоприятных в годах, когда все менее и менее эффективно работавшие антикризисные подсистемы оказывали все менее и менее адекватную поддержку пострадавшему населению, о все более и более серьезных наводнениях (вызванных в значительной степени снижавшейся эффективностью работы противопаводковых систем), учащавшихся восстаниях и т.п. (см., например: Mann and Kuhn 1978).

Модель С. А. Нефедова хорошо описывает эту часть популяционной динамики, однако при ее использовании мы сталкиваемся и с определенными проблемами. Согласно модели С. А. Нефедова, после относительно короткого начального периода быстрого демографического роста населе-



ние стагнирует и флуктуирует на уровне несущей способности земли. Однако ни в одном из разобранных нами конкретных демографических циклов мы не сталкиваемся именно с такой динамикой. Наиболее близко к данной модели приближается популяционная динамика восточноханьского цикла, которой, на наш взгляд, С. А. Нефедов придал неоправданно обобщенное значение. Собственно говоря, тот факт, что за 20–30 лет после 105 г. н.э. численность населения, зарегистрированного официальными китайскими переписями, не выросла, объясняется, прежде всего, (как это, между прочим, признается и самим Нефедовым [1999д: 8]) потерей Ханьской империей значительных территорий на Северо-Западе (население которых, естественно, переписями учитываться перестало). Таким образом, некоторое сокращение населения, зарегистрированного переписями, отражает скорее утрату контроля со стороны ханьского государства над частью его территории и населения, чем реальное сокращение численности последнего.

Отметим, что и данные, приводимые самим С. А. Нефедовым (Нефедов 1999д, 2002а; Nefedov 2004), показывают, что, как только территория, контролируемая Восточноханьской империей, стабилизировалась, переписи снова стали фиксировать рост численности зарегистрированного населения (хотя темпы этого роста и были заметно ниже зафиксированных для начальной фазы цикла). Таким образом, в истории Китая периоды быстрого роста населения имели тенденцию сменяться скорее периодами заметно более медленного демографического роста, чем периодами демографической стагнации на уровне потолка несущей способности земли. Конечно же, этот "предколлапсный" рост объясняется, прежде всего, инновациями в повышение несущей способности земли, однако, как показывает наша математическая модель политико-демографических циклов (см. следующую главу), подобный рост мог бы наблюдаться, даже если несущая способность земли и оставалась неизменной. Другой недостаток модели С. А. Нефедова заключается в том, что согласно этой модели быстрый демографический рост начинается сразу же после демографического коллапса, в то время как в реальности во всех *без исключения* разобранных выше случаях доиндустриальных политико-демографических циклов периоды быстрого восстановительного роста были отделены от предшествующего демографического коллапса заметной продолжительности "интерциклами", когда высокий уровень продолжающейся внутренней военной активности эффективно блокировал демографический (и не только) рост.

Общая функциональная схема доиндустриального китайского демографического цикла, описывающая большинство механизмов демографического коллапса (хотя, подчеркнем, и не все эти механизмы), упоминания о которых были найдены нами в специальной литературе, представлена ниже на Диаграмме 2.21:

Диаграмма 2.21/1. Функциональная схема доиндустриальных демографических циклов в Китае (предколлапсная фаза) (Часть 1)

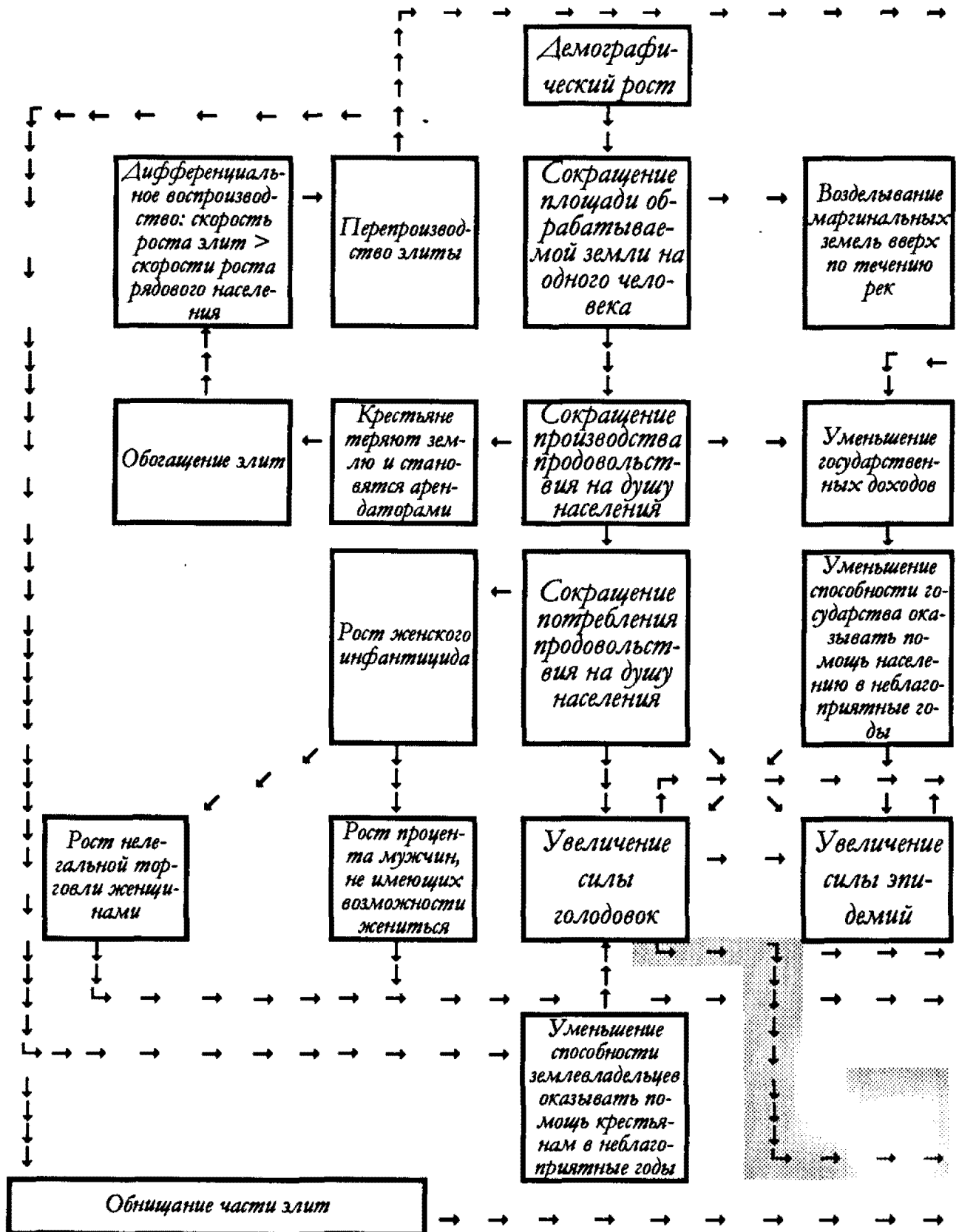
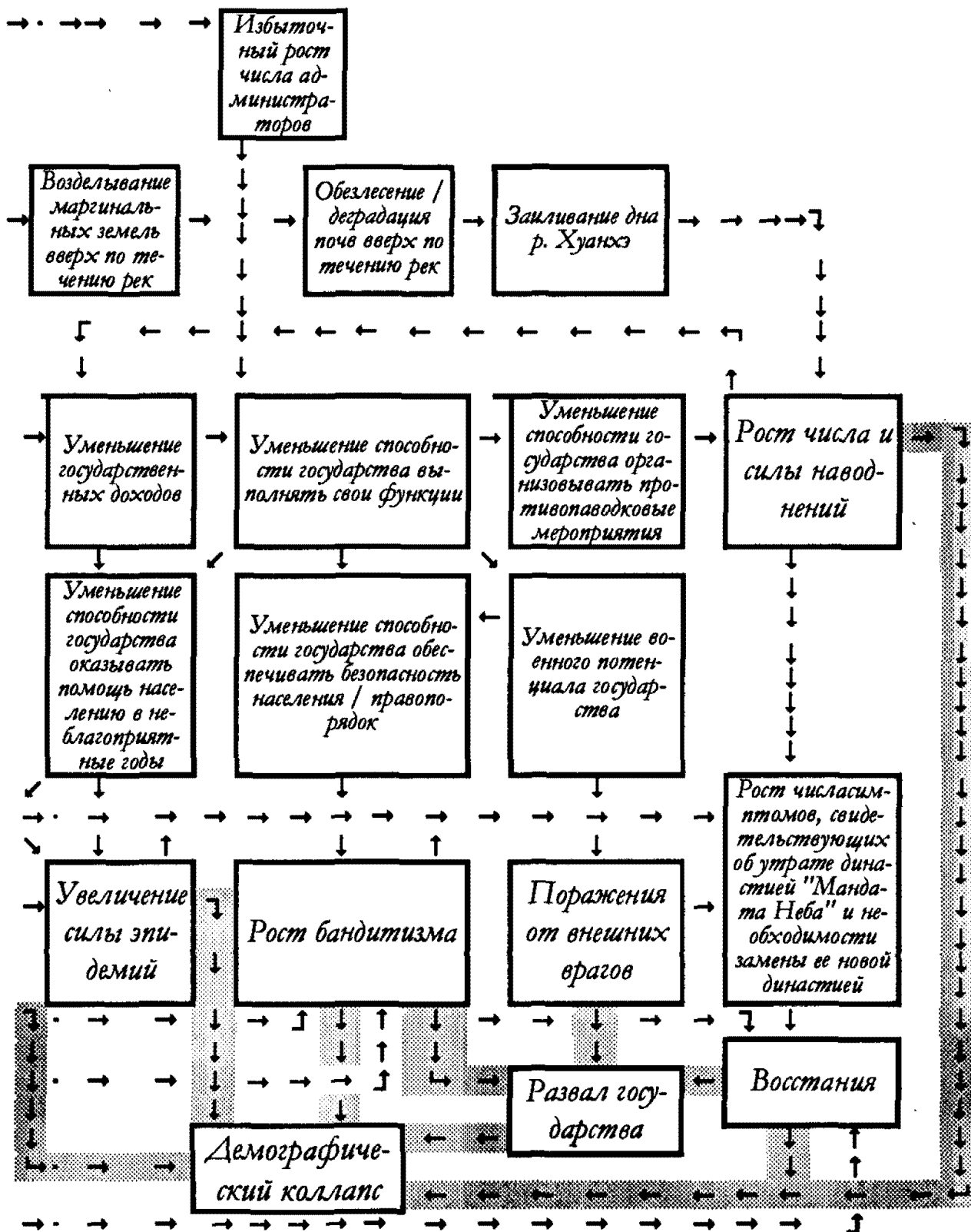


Диаграмма 2.21/2. Функциональная схема доиндустриальных демографических циклов в Китае (предколлапсная фаза) (Часть 2)



Из-за недостатка места мы не имеем возможности указать на данной схеме все релевантные переменные, процессы и отношения между ними.

Например, поражения от внешних врагов и рост бандитизма вели к дальнейшему падению государственных доходов; увеличение силы голодовок вело к росту бандитизма и повстанчества, что готовило почву для все более и более серьезных восстаний.

Только часть потерявших свою землю крестьян становилась арендаторами.<sup>20</sup> Землевладельцу не имело смысла сдавать безземельному крестьянину в аренду участок земли, едва достаточный для прокормления лишь самого крестьянина и его семьи. Так как наиболее распространенный уровень арендной платы в Китае составлял 50%, сдаваемый в аренду участок должен был быть как минимум в два раза бóльшим.

Таким образом, если в одной деревне два обнищавших крестьянина, каждый из которых имел минимального размера участок, были вынуждены продать свою землю, только один из них, как правило, мог найти себе в той же самой деревне альтернативный путь пропитания в качестве арендатора (см., например: Нефедов 2002а; Nefedov 2004). Другому было нужно искать иные пути получения средств к существованию.

Одним из таких альтернативных путей было трудоустройство в неаграрном секторе экономики – например, в городах. Как было показано С. А. Нефедовым, вышеописанный процесс в тенденции создавал возможности подобного трудоустройства, так как в роли покупателей произведенных в городе товаров выступали скорее крупные землевладельцы, чем бедные крестьяне-собственники.

Это подтверждается и историческим данными, свидетельствующими о наиболее быстрых темпах роста городов (а значит, кстати, и общей социокультурной сложности) именно на последних, предколлапсных фазах демографических циклов (см., например: Chandler 1987).

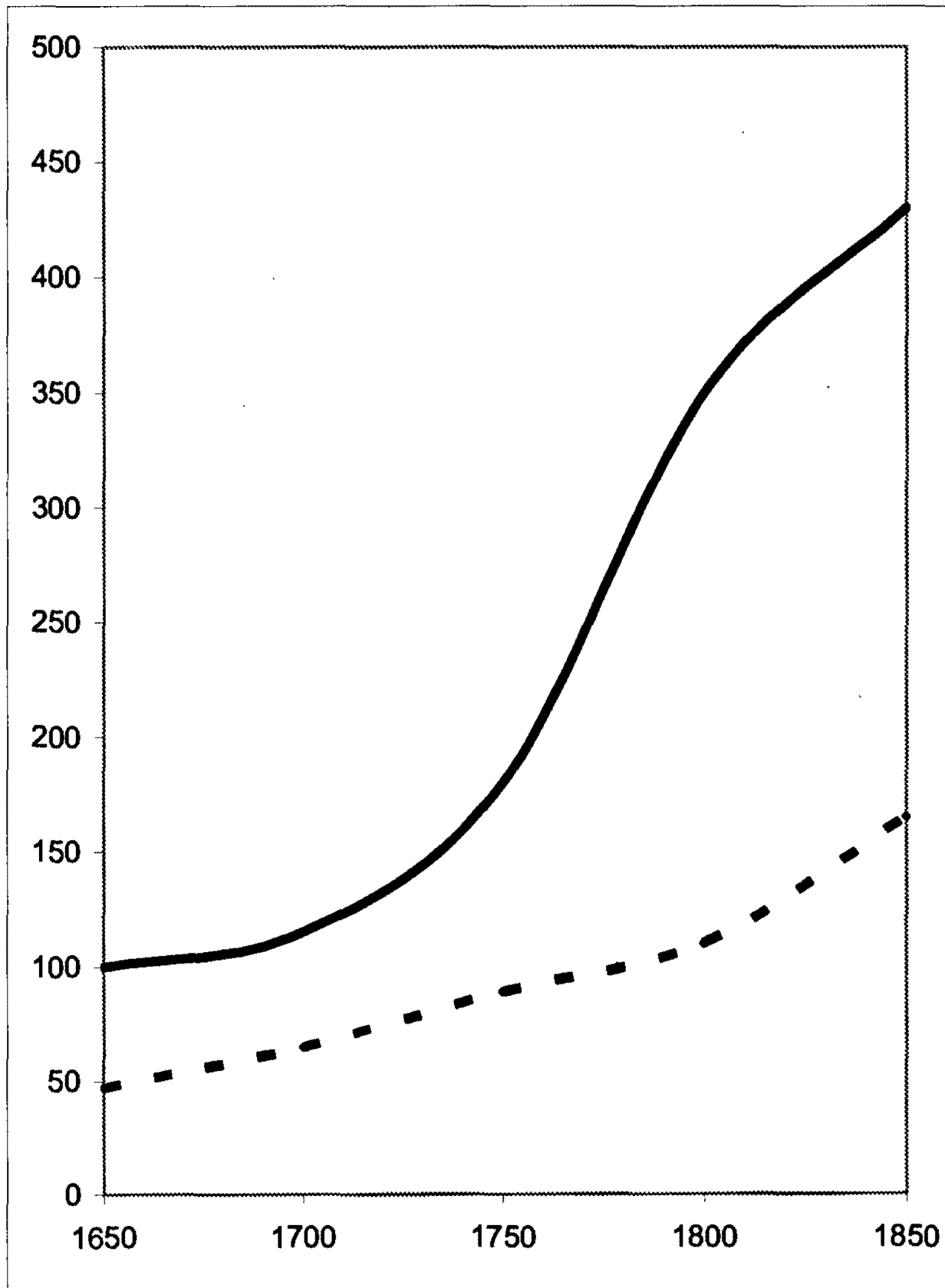
Так, соотношение между темпами роста всего населения Китая и населения Пекина в ходе цинского цикла выглядело следующим образом<sup>21</sup> (см. Диаграммы 2.22 и 2.23):

---

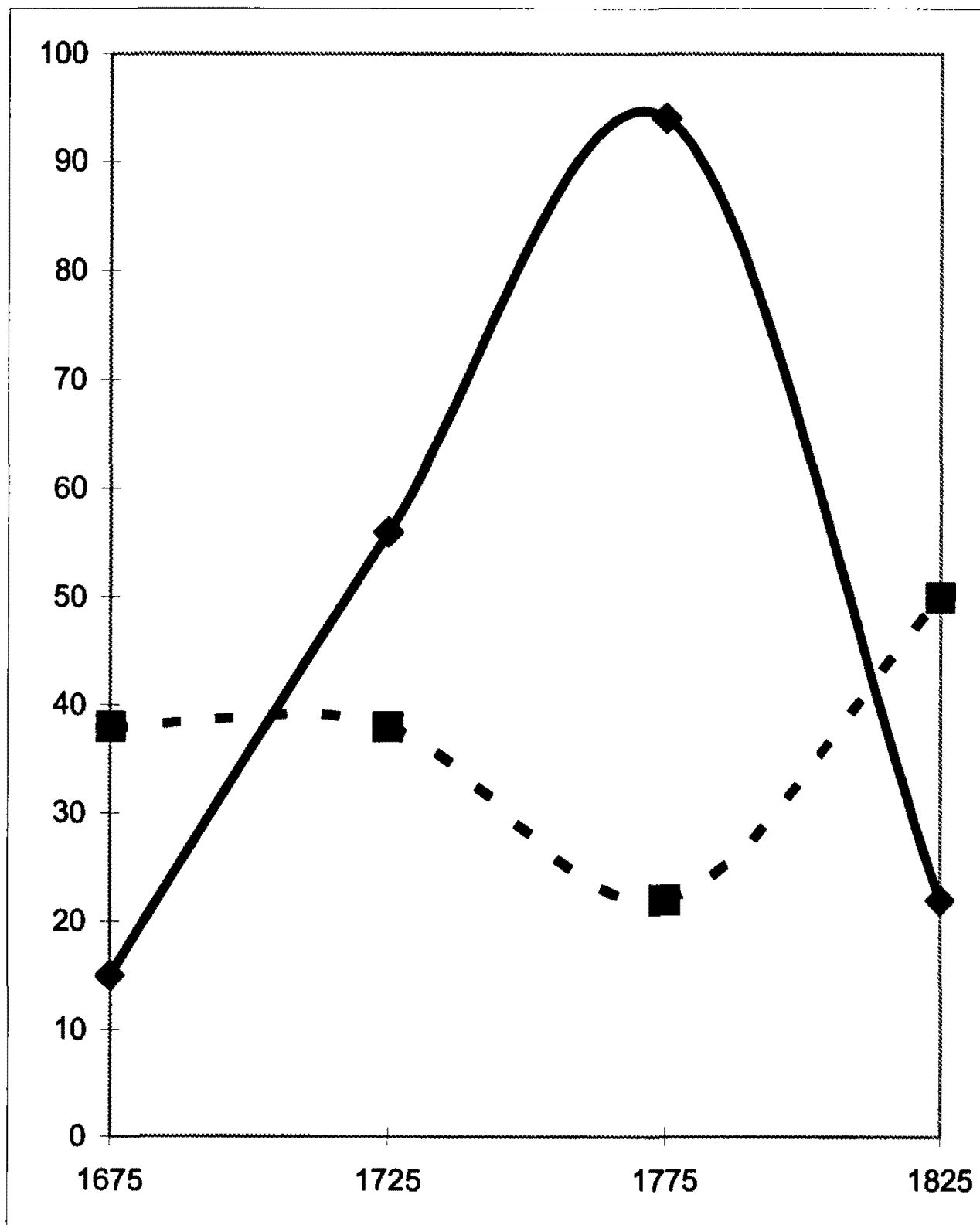
<sup>20</sup> Как было показано Дж. Р. Шепердом (Shepherd 1988), это было лишь одним из источников возникновения арендных отношений. Другим источником были капиталовложения землевладельцев в разного рода мелиорационные проекты (ирригирование, осушение земель и т.п.). Более того, Дж. Р. Шеперд предполагает, что в позднем императорском и в особенности республиканском Китае второй источник играл более важную роль, чем первый. С другой стороны, его же собственные данные показывают и то, что во время более ранних циклов первый источник играл более важную роль, чем во время циклов более поздних.

<sup>21</sup> Сходная картина наблюдалась и для других крупных городов Китая (кроме Кантона).

**Диаграмма 2.22.** Рост населения Китая (сплошная линия, в миллионах чел.) и Пекина (пунктирная линия, в десятках тыс. чел.) в ходе цинского цикла



**Диаграмма 2.23.** Относительные темпы роста населения Китая (сплошная линия) и Пекина (пунктирная линия) в ходе цинского цикла



**ПРИМЕЧАНИЕ:**  $r = -0,84$ ,  $\alpha = 0,078$ . На графике указан относительный прирост населения (в %) за соответствующие пятидесятилетние периоды (1650–1700, 1701–1750, 1751–1800, 1801–1850).

Как мы видим, в период наиболее быстрого демографического роста, население Пекина увеличивалось темпами, заметно более низкими, чем росло все население Китая в целом. Однако в первой половине XIX в., когда рост населения Китая ощутимо замедлился, рост населения Пекина значительно увеличился и стал значительно превышать общекитайские темпы демографического роста. На самом деле, в подобного рода динамике нет ничего удивительного. Доиндустриальные города (в особенности самые крупные из них) характеризовались заметно более высокой смертностью рядового населения, чем это наблюдалось в сельской местности. Средняя же продолжительность жизни рядового городского населения была значительно меньше. Во многих крупных доиндустриальных городах уровень смертности вообще превышал уровень рождаемости, а их воспроизводство и рост происходили за счет притока населения из сельской местности (см., например: Storey 1985: 520; Lee and Wang 1999; Diamond 1999; Maddison 2001: 34). Поэтому от хорошей жизни сельские жители в доиндустриальные города, как правило, не переселялись.

Высокие темпы роста населения Китая в середине XVIII в. означали относительно высокий уровень жизни основной массы населения Китая, обитавшей именно в сельской местности, относительно высокие уровни потребления, относительно низкую смертность и т.п. В такого рода условиях никакого особого смысла переселяться сельским жителям в города, конечно, и не было. За замедлением темпов демографического роста в первой половине XIX в., как мы помним, стояли снижение уровней жизни и потребления, рост смертности, сокращение продолжительности жизни и обезземеливание крестьян, значительная часть которых почти в буквальном смысле выталкивалась в город. На этом фоне то обстоятельство, что темпы роста населения крупных городов Китая стали превышать темпы общекитайского демографического роста, выглядит в высшей степени естественно.

Однако, конечно же, отнюдь не вся рента, уплачивавшаяся арендаторами землевладельцам, превращалась в зарплату и иного рода легальные доходы вытесненных из деревни безземельных, нашедших новую работу в неаграрном секторе экономики. Поэтому у заметной части вытесненного из деревни обезземеленного населения практически не оставалось никакого другого выхода, как попытаться добыть себе средства к существованию нелегальными путями, что практически неминуемо вело к росту бандитизма.

Для отношения *Перепроизводство элиты – Избыточный рост числа администраторов – Уменьшение способности государства оказывать помощь населению в неблагоприятные годы* релевантной представляется следующая иллюстрация:

"Ко времени Цзяцина (1796–1820 гг. – А. К., А. М., Д. Х.) многочисленная зерновая администрация<sup>22</sup> была коррумпирована накоплением избыточного персонала на всех уровнях, и традиционными поборами, которыми транспорт с зерном облагался на инспекционных пунктах... Эти пункты транспортной системы служили одной из фокальных точек патронажа в официальных кругах. Сотни рвущихся в чиновники представителей элиты скапливались вокруг этих пунктов, получая жалование как депутаты (*ch'ai-wei* или *ts'ao-wei*) центральной администрации. С ростом численности персонала зерновой администрации и увеличением административных расходов на протяжении всего XVIII в. поборы, которыми облагалась каждая из проходивших инспекцию джонок, соответствующим образом выросли. Если в 1732 г. эти сборы составляли от 130 до 200 таэлей за судно, то к 1800 г. они выросли до 300 таэлей, подскочили до 500 таэлей к 1810 г., а в начале правления Даогуана в 1821 г. уже варьировали между 700 и 800 таэлей" (Mann and Kuhn 1978: 121).

Отметим, что мы имеем здесь дело с той самой системой, которая показала свою исключительную эффективность на ранних фазах цикла:

"Осенью и зимой 1743–44 гг. основную часть территории Северного Китая поразила сильнейшая засуха, приведшая к тотальному неурожаю. Меры борьбы с голодом, разработанные Двором, и приведенные в исполнение штатными бюрократами, оказались поразительно эффективными. Государственные и общинные страховые зернохранилища, оказались адекватно заполненными зерном, огромные количества зерна были вовремя переброшены [из не пораженных засухой областей в нижнем течении Янцзы] во все ключевые пункты на территории, пораженной засухой. Была быстро развернута целая сеть центров для распределения зерна и денежных выплат пострадавшим, а во всех городах, наводненных беженцами, были организованы суповые кухни. Следующей весной все пострадавшие домохозяйства получили семена для посева и даже тягловый скот для вспашки полей. В результате этих прекрасно скоординированных организационных и логистических действий, голод в основном удалось предотвратить, и то, что потенциально могло бы привести к тотальной экономической катастрофе, оказало лишь самое незначительное воздействие на экономический рост региона" (Skinner 1985: 283).

*Фактор наводнений:* "Кризисы в системе транспортировки зерна были лишь частью общего процесса снижения в первые десятилетия этого [XIX] века эффективности функционирования государственного аппарата, частично связанного с ростом его коррумпированности. В случае с системой транспортировки зерна коррумпированность лишь усугубляла объективные проблемы функционирования сложной системы каналов, которая приходила в соприкосновение с системой предотвращения наводнений в бассейне Хуанхэ. Объективные проблемы функционирования последней системы были связаны с подъемом дна Хуанхэ, вызванного заиливанием в результате крайней эрозии почв... К

<sup>22</sup> Эта государственная служба занималась, прежде всего, транспортировкой зерна из района нижнего течения Янцзы через систему Великого Канала в Северный Китай – А. К., Н. К., Д. Х.



концу XVIII в. дно Хуанхэ поднялось до опасного уровня, поставив под угрозу систему противопаводковых дамб и заставляя наблюдателей предсказывать изменение реки своего течения, которое в конце концов и произошло в 1853 г. ... Халатность, нецелевое расходование средств, и намеренное вредительство стали предметом выраженной озабоченности в специальных докладных записках, составленных после 1780 г., но вся эта система продолжала оставаться коррумпированной и в начале XIX в. Согласно многим документам, реальной целью этой государственной службы было не предотвращение наводнений, а поддержание тщательно продуманного баланса, посредством которого наводнения происходили бы именно с той частотой, которая предотвратила бы снижение поступления денежных средств на финансирование противопаводковой службы. Рассказы о многодневных банкетах и театральные представления, устраиваемые для увеселения сотрудников противопаводковой администрации, подтверждают мнение о том, что лишь 10% из шестидесяти миллионов таэлей, ежегодно выделявшихся на финансирование противопаводковой службы, расходовались целевым образом... Ко времени правления Даогуана (1820–1850 гг. – А. К., Н. К., Д. Х.) противопаводковая служба, так же как и система Великого Канала, стала тем местом, куда пристраивались в избыточном количестве рвущиеся в чиновники представители элиты " (Maup Jones and Kuhn 1978: 121).

Другими важными отношениями между рассматриваемыми процессами, не отмеченными в вышеприведенной схеме, являются отрицательные обратные связи между голодовками, инфантицидом и т.п., с одной стороны, и темпами роста населения, с другой. Отметим, что не все такие отрицательные обратные связи были к настоящему времени достаточно изучены – например, влияние роста численности монахов (нередко вызываемого именно демографическим давлением) на темпы роста населения.

Некоторые из механизмов, описанных в вышеприведенной схеме, являются достаточно специфически китайскими, например, *Возделывание маргинальных земель вверх по течению рек → Обезлесение / деградация почв вверх по течению рек → Заиливание дна р. Хуанхэ → Рост числа и силы наводнений → Рост чиссимптомов, свидетельствующих об утрате династией "Мандата Неба" и необходимости замены ее новой династией → Восстания*. Нет никаких оснований предполагать наличие такого рода механизмов, например, в египетских демографических циклах.

Некоторые другие факторы достаточно амбивалентны. Например, женский инфантицид, с одной стороны, отодвигал демографический коллапс, снижая темпы роста населения, но, с другой стороны, он и ускорял его наступление, стимулируя рост бандитизма, а также ведя к стремительному росту числа взрослых мужчин, не имеющих абсолютно никакой надежды когда-либо жениться и, таким образом, представляющих собой идеальных потенциальных рекрутов, как для бандитских группировок, так и для повстанческих армий. Хотя подобные факторы исключительно важны для моделирования динамики в ходе демографических циклов многих отдельных переменных (например, ожидаемой продолжительности жизни

для различных возрастных когорт, как было убедительно показано Лэйвли и Воном [Lavelly and Wong 1998: 736–738]<sup>23</sup>, представляется возможным проигнорировать их на уровне базовых моделей социально-демографических циклов. Поэтому в следующей главе при разработке нашей собственной модели этих циклов мы будем учитывать лишь очень ограниченное число переменных, оказывающих, на наш взгляд, решающее влияние на динамику социально-демографических циклов.

---

<sup>23</sup> И мы уверены, что такие факторы должны будут обязательно учитываться в расширенных моделях политико-демографических циклов.

## Глава 3

# Математическая модель социально-демографического цикла<sup>1</sup>

Единственная экзогенная переменная в нашей модели это флуктуирующие погодно-климатические условия (ведущие к годовым флуктуациям производства продовольствия). Предлагаемая модель записана в виде системы разностных уравнений, где значения переменных на данный год определяются состоянием системы в прошлом году.

Обозначим как  $N_i$  число земледельческих домохозяйств в год  $i$ . Допустим, что общая территория, доступная для сельскохозяйственной эксплуатации, равна  $A_{total}$ , а размер земли на одно домохозяйство составляет величину  $Area_i$ . В мирное время эта величина  $Area_i = A_{total}/N_i$ , то есть сельскохозяйственной эксплуатации подвергается вся доступная для обработки территория.

Обозначим как  $H_0$  количество продовольствия, производимое в среднем на единицу обрабатываемой территории. Каждый год в виду меняющихся погодно-климатических условий актуальное производство продовольствия на единицу площади будет несколько отличаться от наблюдаемой в другие годы. Поэтому мы моделируем последнюю величину (*Harvest*) как  $Harvest = H_0 \times \text{случайное число}$ . Количество продовольствия, производимое одним домохозяйством (*Food*), тогда описывается следующим уравнением  $Food = Harvest \times Area_i$ .

Минимальное количество продовольствия, необходимое для выживания домохозяйства в течение года, обозначим как  $Food_{min}$ . Тогда величину  $dF = Food - Food_{min}$  можно рассматривать как избыточный продукт, если, конечно, эта величина имеет положительное значение. Положительное значение она имеет в урожайные годы, а в неурожайные – она отрицательная, и речь уже идет о количестве недостающего продовольствия. Население растет или уменьшается в зависимости от этого фактора. А именно, относительная скорость демографического роста рассматривается как прямо пропорциональная  $dF$ , поэтому, в целом, если  $dF > 0$ , население растет, а если эта величина имеет отрицательное значение, то численность

---

<sup>1</sup> Данная глава написана совместно А. С. Малковым.

населения уменьшается. Это описывается при помощи следующего базового уравнения модели:

$$N_{i+1} = N_i(1 + \alpha \times dF),$$

где  $\alpha$  это коэффициент пропорциональности; мы ограничиваем относительную скорость роста,  $\alpha \times dF$ , максимумом в 2%. Эта модель в скрытом виде подразумевает наличие потолка несущей способности земли. Делается это следующим образом. При наличии большого количества земли на одно домохозяйство, земледельцы даже в неблагоприятные годы будут производить достаточно продовольствия, чтобы себя прокормить. В результате,  $dF$  будет иметь положительные значения, и население будет расти. Новым домохозяйствам тоже будет требоваться земля, и таким образом размеры среднего надела на одно домохозяйство начнут сокращаться (так как общее количество доступной для сельскохозяйственной эксплуатации земли в модели рассматривается как константа). Избыток продовольствия станет меньше, и демографический рост будет замедляться, пока система не достигнет состояния "динамического равновесия". Это типичная мальтузианская модель роста, дающая на выходе "логистическую" кривую с насыщением.

В реальности мы, конечно же, имеем дело с заметно более сложной ситуацией, и первый дополнительный фактор, который мы принимаем во внимание, это наличие государства. Мы делаем допущение, что государство собирает налоги в виде определенной пропорции избыточного продукта. Если избыточный продукт отсутствует, государство налогов не собирает (или не может их собрать). Государство создает запасы продовольствия, которые используются в качестве страхового фонда и распределяются среди голодающих в неблагоприятные годы. Количество продовольствия, аккумулированного государством на данный год, обозначим как  $S_i$ . Если  $dF$  имеет положительное значение, то государственные запасы увеличиваются на  $N_i \times tax \times dF$ , где  $tax$  обозначает пропорцию избыточного продукта, собираемого в виде налогов или рента<sup>2</sup>. В случае не-

<sup>2</sup> Конечно же, присутствие поддерживаемых государством развитых систем страхования от неурожая в доиндустриальную эпоху редко встречалось за пределами Восточной Азии. Однако наличие определенных функционально сходных антикризисных субсистем было характерно для подавляющего большинства сложных доиндустриальных государств. Наиболее распространенным их типом были запасы продовольствия, создаваемые разного рода элитами (землевладельцами и т.п.). В неурожайные годы эти запасы обеспечивали выживание не только элит, но и заметной части рядового населения. Например, землевладельцы обычно не были заинтересованы в полном вымирании их арендаторов и помогали им в таких случаях пережить неблагоприятные годы. Подобная помощь редко была вполне альтруистической. Нередко землевладелец предоставлял в голодный год крестьянам определенные ресурсы просто для того, что получить их землю и/или закабалить их; но в любом случае это позволяло заметной части пораженного неурожаем населения выжить в крити-

хватки продовольствия среди голодающих распределяется то количество запасенного продовольствия, которое необходимо для того, чтобы обеспечить их выживание, а общее количество запасенного продовольствия в результате сокращается. При включении этой переменной в нашу модель мы видим, что на начальных фазах цикла запасы продовольствия растут, а когда население начинает приближаться к потолку несущей способности земли, через какое-то количество неблагоприятных лет эти запасы истощаются и после этого осциллируют на очень низком уровне.

Пока мы имеем дело с чисто экономической моделью. Теперь постараемся учесть и некоторые политические факторы. Как мы помним, в неблагоприятные годы часть крестьян теряет свою землю, становясь арендаторами, батраками или "бандитами"<sup>3</sup>. С сокращением производства продовольствия на душу населения к "бандитам" присоединяется все больше крестьян. Для учета этого фактора мы вводим переменную  $R_i$ , обозначающую число "бандитов" в году  $i$ . Число крестьян, становящихся в данный год "бандитами", описывается уравнением  $dR_i = -\alpha_{out} \times N_i \times dF/Food_{min}$  в те годы, когда ощущается недостаток продовольствия, и приравнивается к нулю в благополучные годы. Число крестьян, вынужденных стать "бандитами" при данном  $dF$ , зависит от распределения недостатка продовольствия среди крестьян. Нехватка продовольствия никогда не будет ощущаться в равной степени всеми крестьянами. Поэтому мы вводим  $\alpha_{out}$  как случайную переменную.

Для того чтобы описать популяционную динамику "бандитов" допустим, что "бандиты" живут за счет ресурсов, отбираемых ими у крестьян. "Бандитам" тем легче выжить, чем больше крестьян на одного "бандита" приходится. Введем величину  $\delta_i$ , равную  $1 - N_i/10R_i$ , если  $N_i < 10R_i$ , и приравниваемую к нулю во всех остальных случаях. Тогда уравнение для численности "бандитов" на будущий год может быть записано следующим образом:

$$R_{i+1} = R_i (1 - \beta - \delta_i) + dR_i$$

---

ческий год. Для простоты в нашей модели оба основных типа доиндустриальных противокризисных субсистем слиты в один механизм (и, таким образом, налоги оказываются слиты с рентами).

<sup>3</sup> Вслед за С. Чу и Р. Д. Ли (Chu and Lee 1994) мы используем термин "бандиты" для обозначения, как собственно бандитов, так и повстанцев (отметим, что С. Чу и Р. Д. Ли здесь в свою очередь следуют старой китайской традиции обозначать представителей обеих категорий при помощи одного термина [fēizéi]). Отметим, что в подобной практике есть определенная логика, так как присутствие обеих групп оказывает сходное воздействие на популяционную динамику: повстанцы вполне могут воевать с субъективной целью улучшить жизнь крестьян, однако для того, чтобы прокормить себя они все равно будут вынуждены отбирать у крестьян (пусть даже иногда и с согласия последних) продукты питания; в любом случае в зонах повстанческих действий смертность среди крестьян вырастала не менее сильно, чем в зонах действий бандитских формирований.

Согласно этому уравнению в отсутствии притока в их ряды численность "бандитов" сокращается. Среди "бандитов" наблюдается повышенная смертность из-за неизбежно связанного с их деятельностью риска и непредсказуемости их доходов. Коэффициент смертности "бандитов" складывается из двух компонент:  $\beta$  представляет собой постоянный фоновый уровень смертности, а  $\delta_i$  зависит от того, насколько успешно "бандитам" удается извлекать ресурсы из крестьянских домохозяйств. Если соотношение числа крестьян к числу "бандитов" больше 10, мы допускаем, что уровень смертности среди "бандитов" не превышает таковой среди крестьян. При  $N_i < 10R_i$ , чем меньше это соотношение, тем сложнее "бандитам" выжить.

На следующем этапе нам следует обсудить влияние "бандитизма" на жизнь крестьян и общее положение дел в государстве. Не говоря уже о том, что "бандитские" нападения приводят к гибели части крестьян, присутствие большого числа "бандитов", орудующих по всей стране, создает определенный "фактор страха". Если население страны сокращается из-за интенсификации внутренней военной активности, множество земель оказывается заброшенными и в принципе могло бы возделываться оставшимися в живых крестьянами. Этого, однако, не происходит, так как крестьяне вынуждены концентрироваться в укрепленных поселениях, а хозяйственная эксплуатация заметных территорий не производится из-за того, что ею там заниматься крайне опасно. Данное обстоятельство может быть смоделировано через допущение о том, что присутствие "бандитов" делает часть заброшенных земель недоступной для хозяйственной эксплуатации крестьянами:  $Area_{i+1} = A_{total} / (N_i + 10R_i)$ . Это значит, что в мирное время ( $10R_i \ll N_i$ ) вся пригодная земля обрабатывается крестьянами. В ситуации высокого уровня военной активности ( $10R_i \sim N_i$ ) часть заброшенных земель не возделывается, и фактический потолок несущей способности земли понижается. Таким образом, в нашей модели основным фактором демографического коллапса оказывается "бандитизм"/повстанчество/внутренняя военная активность.

Кроме того, внутренняя военная активность оказывает негативное воздействие на способность государства собирать налоги. Для учета этого эффекта мы вводим коэффициент  $U$ . В зависимости от уровня внутренней военной активности (измеряемой лучше всего именно через число "бандитов"), этот коэффициент доходит до нуля во время интенсивной внутренней войны и равен 1,0 в годы полного внутреннего мира. Мы исходим из того, что внутренняя война ослабляет государство, и его способность собирать налоги уменьшается. Данное обстоятельство описывается следующим уравнением:

$$S_{i+1} = S_i + dS \times U,$$

Во время внутренней войны,  $U$  оказывается близок к нулю, и эффективный сбор налогов прекращается, так как государственная инфраструктура оказывается полностью или частично разрушенной.

Таким образом, мы включили в модель три следующих основных компоненты:

(i) экономическую модель мальтузианского типа, описывающую логистический рост населения, с такими элементами, как собирающее налоги государство и прямое воздействие ежегодных природно-климатических флуктуаций; она описывает динамику восходящих фаз цикла и замедление роста населения у потолка несущей способности земли;

(ii) "бандитизм" и рост внутренней военной активности во времена лишений являются основным механизмом демографического коллапса; крестьянин принимает личное решение бросить землю и податься в бандиты/повстанцы под действием экономических факторов;

(iii) инерция внутренней военной активности, которая проявляет себя в "факторе страха" и разрушении инфраструктур, что замедляет начало фазы восстановительного роста и обуславливает появление заметной продолжительности интерциклов.

Теперь оформим все определения и уравнения в связную систему, описывающую социально-демографические циклы в сложных аграрных системах:

$N_i$  – численность крестьян;

$R_i$  – численность "бандитов";

$S_i$  – количество аккумулированных запасов продовольствия;

$$Harvest = H_0 \times \text{случайное число} , \quad (3.1)$$

$U$  – "индекс собираемости налогов"

$$U = \begin{cases} [1 - R_i / (0.03N_i)]^3 & \text{если } R_i < 0.03N_i \\ 0 & \text{во всех остальных случаях} \end{cases}$$

$$Area_{i+1} = A_{total} / (N_i + 10R_i)$$

$$Food = Harvest \times Area_i$$

$dF$  – "избыток продовольствия" (который может быть не только положительным, но и отрицательным)

$$dF = Food - Food_{min}$$

$$dS = \begin{cases} N_i \times tax \times dF, & \text{если } dF \text{ имеет положительное значение} \\ N_i \times dF, & \text{если } dF \text{ имеет отрицательное значение и имеются} \\ & \text{достаточные запасы продовольствия } (|N_i \times dF| < S_i) \\ -S_i, & \text{если } dF \text{ имеет отрицательное значение,} \\ & \text{а запасы продовольствия недостаточны } (|N_i \times dF| > S_i) \end{cases}$$

$dF'$  – "эффективный избыток продовольствия" после уплаты налога  
или после получения помощи от государства

$$dF' = dF - dS / N_i$$

$dR_i$  – число крестьян, ставших "бандитами" в год  $i$

$$dR_i = \begin{cases} -N_i \times \alpha_{out} \times dF / Food_{min} & \text{если продовольствия недостаточно} \\ 0, & \text{если продовольствия достаточно} \end{cases}$$

$\alpha_{out}$  – "коэффициент превращения крестьян в бандитов"

$$\delta_i = \begin{cases} 1 - N_i / (10R_i) & , \quad \text{если } N_i < 10R_i, \\ 0 & \text{во всех остальных случаях} \end{cases}$$

$\alpha$  – коэффициент роста числа крестьян.

Допускается, что величина  $\alpha \times dF'$  не может превышать 0,02.

$\beta + \delta_i$  – коэффициент смертности "бандитов"

$rob$  – обусловленный деятельностью "бандитов"  
добавочный коэффициент крестьянской смертности.

Итоговая базовая система разностных уравнений выглядит следующим образом:

$$S_{i+1} = S_i + dS \times U, \quad (3.2)$$

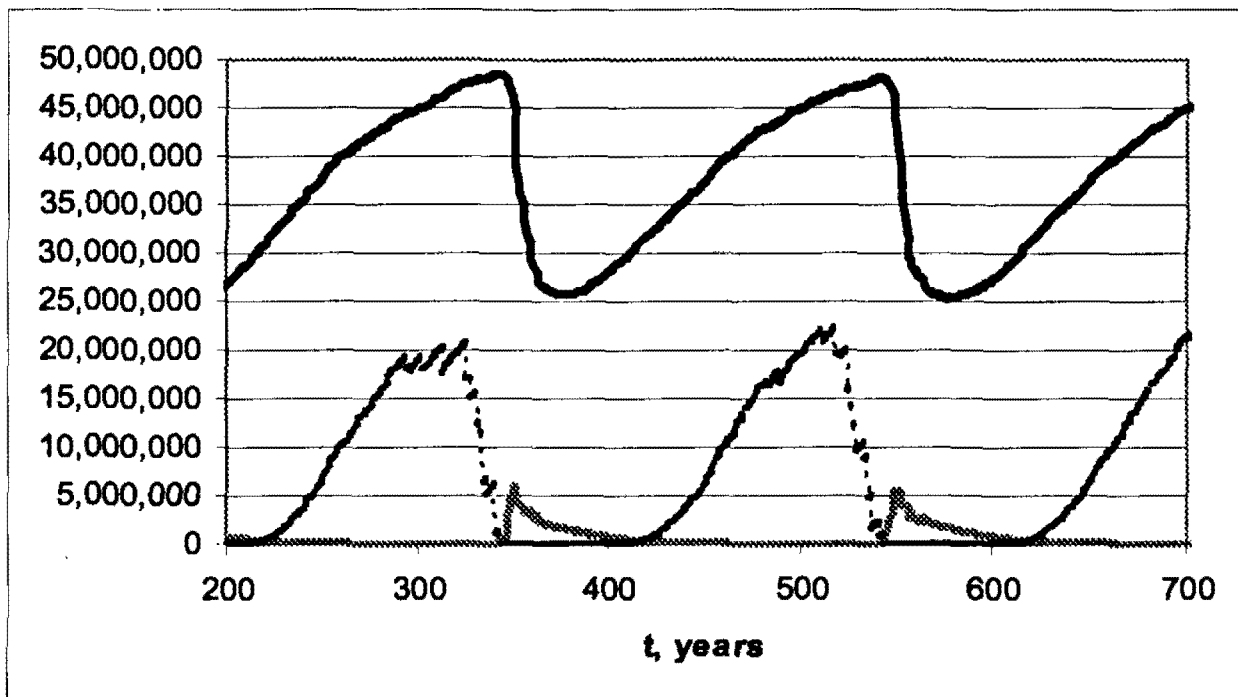
$$N_{i+1} = N_i (1 + \alpha \times dF') - dR_i - rob \times N_i \times R_i, \quad (3.3)$$

$$R_{i+1} = R_i \times (1 - \beta - \delta_i) + dR_i. \quad (3.4)$$

Данная модель генерирует следующую динамику (см. Диаграмму 3.1):



Диаграмма 3.1. Динамика, генерируемая моделью



ПРИМЕЧАНИЯ: *сплошная толстая черная кривая* – общая численность населения ("крестьяне" + "бандиты"), человек; *сплошная толстая серая кривая* – численность "бандитов"; *тонкая пунктирная черная кривая* – продовольственные запасы, в минимальных годовых пайках (каждый из которых обеспечивает выживание одного человека в течение одного года), МГП. Диаграмма воспроизводит результаты компьютерной симуляции со следующими значениями параметров и начальных условий:  $N_0 = 30.000.000$  крестьян;  $A_{total} = 50.000000$  единиц, допускается, что при средних погодно-климатических условиях с одной единицы производится за год один МГП, таким образом,  $H_0 = 1$  МГП/единица/год; случайное число передается случайным числом в интервале от 0,85 до 1,15; таким образом,  $Harvest_i$  (выход продукции с единицы обрабатываемой площади в год  $i$ ) случайным образом принимает значения в интервале от 0,85 to 1,15 МГП/единица/год;  $Food_{min} = 1$  МГП;  $R_0 = 1000$  бандитов;  $S_0 = 0$  МГП;  $\alpha = 0,04$  МГП<sup>-1</sup>;  $tax = 0,05$ ;  $\alpha_{out} = 0,1$ ;  $\beta = 0,03$ ;  $rob = 0,000000002$ .

Числовое исследование влияния значений параметров на динамику нашей модели показывает, что главными параметрами, влияющими на продолжительность циклов являются доля ресурсов, ежегодно аккумулируемых в антикризисных продовольственных запасах ( $tax$ ), коэффициент трансформации крестьян в бандитов ( $\alpha_{out}$ ) и амплитуда климатических колебаний ( $M_c$ ).<sup>4</sup> Очень продолжительные циклы длиной три века и более наблюдаются при высоких значениях  $tax$  и низких значениях  $\alpha_{out}$  и  $M_c$ , в то

<sup>4</sup> С другой стороны, "коэффициент смертности бандитов" ( $\beta$ ) оказывает мощное влияние на продолжительность интерциклов (чем меньше этот коэффициент, тем дольше продолжительность интерциклов), а обусловленный деятельностью "бандитов" добавочный коэффициент крестьянской смертности ( $rob$ ) сильно влияет на амплитуду циклов (чем выше этот коэффициент, тем больше амплитуда циклов). Отметим, что  $\beta$  может рассматриваться как показатель эффективности политической системы в подавлении бандитизма, в то время как серьезное влияние  $rob$ , по всей видимости, отражает важность культурных характеристик системы, влияющих на то, с какой легкостью один представитель этой системы может отобрать жизнь у другого.

время как продолжительность циклов сокращается при низких значениях  $tax$  и высоких значениях  $\alpha_{out}$  и  $M_c$ . Это заставляет предполагать, что продолжительность социально-демографических циклов будет расти с усилением системы создания антикризисных резервов, а также системы поддержания правопорядка, что находит неплохое соответствие в реально наблюдаемой исторической динамике (см., например: Нефедов 2000а); при этом, как мы увидим в следующей главе удлинение (или наоборот сокращение) продолжительности циклов может иметь важнейшие последствия для дальнейшей эволюции соответствующей системы.

Мы полагаем, что предлагаемая модель сочетает положительные аспекты более ранних моделей, которые раньше не объединялись в одной модели. В отличие от модели Нефедова (но подобно некоторым моделям с логикой "хищника – жертвы") она удовлетворительно описывает интерциклы. С другой стороны, в отличие от последних, благодаря учета фактора функционирования системы противокризисных резервов она описывает продолжительные периоды относительно медленного и неустойчивого демографического роста (когда большинство населения неадекватно обеспечено ресурсами и когда имеются мощнейшие стимулы к генерированию и распространению технологических инноваций, расширяющих экологическую нишу народа/повышающих потолок несущей способности земли).<sup>5</sup>

Но и эта модель исходит из допущения о том, что уровень развития технологий жизнеобеспечения является постоянной величиной. В результате она описывает лишь "вековые циклы", но не "тысячелетний тренд". Однако возможно ли создание моделей, описывающих одновременно и циклическую, и трендовую динамику? На этот вопрос мы постараемся дать ответ в нашей следующей главе.

---

В следующей главе мы увидим, почему это обстоятельство является столь важным (см. также: Коротаев 2006а).

## Глава 4

### **Вековые циклы и тысячелетние тренды**

Рассмотрим для начала, какие эффекты может дать сочетание долгосрочной трендовой и циклической динамики. Заодно это позволит нам показать, как уже самые элементарные математические модели доиндустриальных политико-демографических циклов помогают разрешить один из парадоксов, с которым в последнее время пришлось столкнуться политантропологам.

По крайней мере, с 1798 г., когда Томас Мальтус опубликовал свой *Опыт о законе народонаселения* (Мальтус 1993; Malthus 1978), широкое распространение получило представление о том, что в доиндустриальных обществах рост плотности населения ведет к усилению военной активности.<sup>1</sup> Например, в политической антропологии это допущение является одной из основ "военной теории" происхождения государства. Действительно, согласно этой теории рост плотности населения ведет к росту военной активности, которая при определенных обстоятельствах может привести к росту политической централизации (Sanders and Price 1968: 230–232; Harner 1970: 68; Carneiro 1970, 1972, 1978, 1981, 1987, 1988, 1991, 2000a: 182–186; Harris 1972, 1978, 1997: 286–290; 2001: 92; Larson 1972; Webster 1975; Ferguson 1984; 1990: 31–33; Johnson and Earle 1987: 16–18).

Некоторые антропологи, однако, выразили свои сомнения в том, что между рассматриваемыми переменными наблюдается именно такое отношение (Vayda 1974: 183; Cowgill 1979: 59–60; Redmond 1994; Kang 2000). С одной стороны, Х. Т. Райт и Г. А. Джонсон (Wright and Johnson 1975) показали, что в Юго-Западном Иране в период образования государства плотность населения не росла, а даже несколько сократилась. С другой стороны, данные по периоду формирования государства в Корее, проанализированные Б. У. Кангом, показали наличие лишь очень слабой корреляции между частотой военных действий и плотностью населения (Kang 2000). Наконец, прямой кросс-культурный тест, проведенный Л. Х. Кили (Keeley 1996: 117–121, 202), не подтвердил существования сколько-нибудь значимой положительной корреляции между двумя рассматриваемыми переменными, что заставило А. У. Джонсона и Т. Эрла убрать упоминание о

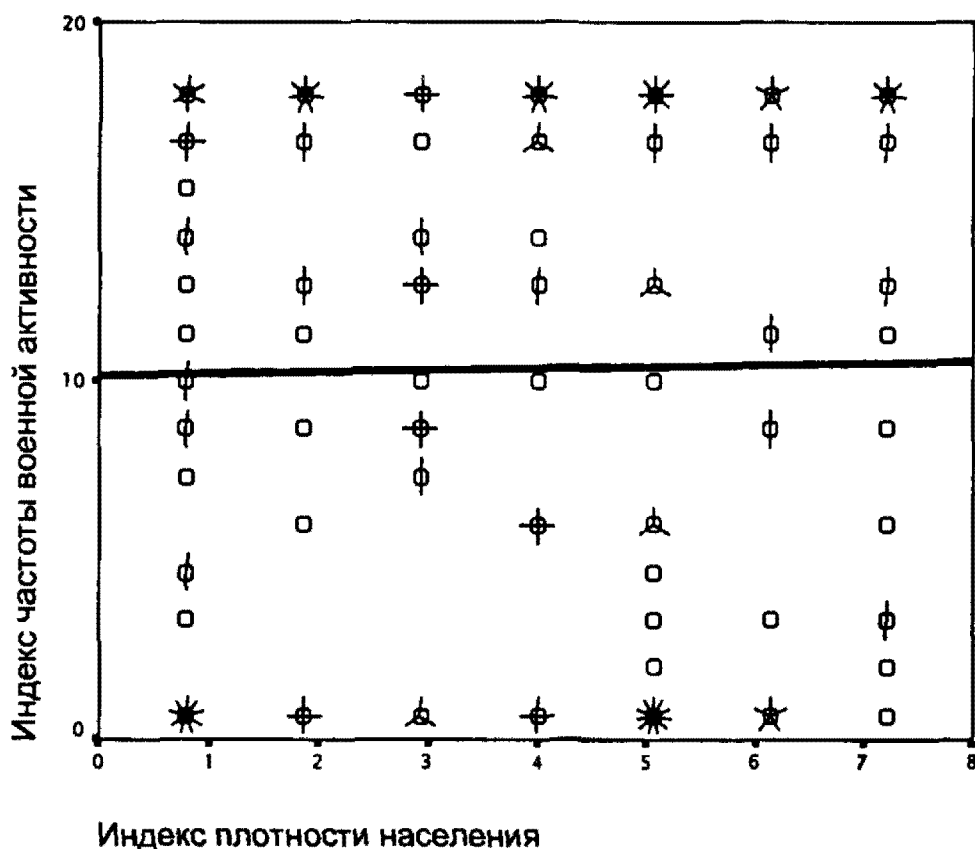
---

<sup>1</sup> Действительно, Мальтус (Мальтус, Т. [1798] 1993; Malthus 1978) рассматривал войну как один из важнейших результатов перенаселения наряду с эпидемиями и голодовками.

демографическом давлении как важной причине войны в доиндустриальных обществах из второго издания их книги (Johnson and Earle 2000: 15–16).

Мы проверили эту гипотезу и сами с использованием базы данных по Стандартной кросс-культурной выборке (STDS 2002). Первый тест подтвердил отсутствие какой бы то ни было статистически значимой корреляции между плотностью населения и частотой военной активности (см. Диаграмму 4.1):

**Диаграмма 4.1.** Корреляция между плотностью населения и частотой военной активности, для Стандартной кросс-культурной выборки (Murdock and White 1969), диаграмма рассеивания с наложенной линией регрессии<sup>2</sup>



<sup>2</sup> В этой и последующих диаграммах мы широко пользуемся графическим приемом, известном как *Sunflowers* ("подсолнухи"), применение которого оказывается целесообразным, когда несколько случаев имеют идентичные значения обоих показателей. Кружок с двумя "лепестками" здесь означает, что характеристики, соответствующие данной координатной точке, имеют два общества выборки. Если у кружка три "лепестка", то таких обществ три, и т.д. Кружок без "лепестков" соответствует одной культуре. Например, кружок с семью "лепестками" в правом верхнем углу диаграммы означает, что максимальные значения и индекса плотности населения, и частоты военной активности имеют семь обществ Стандартной кросс-культурной выборки (здесь, видимо, стоит пояснить, что в кросс-культурных исследованиях понятия "общество" и "культура" употребляются как синонимы [см., например: C. R. Ember and M. Ember 1998, 2001]).

ПРИМЕЧАНИЯ:  $\rho = 0,04$ ,  $\alpha = 0,59$ . По ОСИ АБСЦИСС отложен ИНДЕКС ПЛОТНОСТИ НАСЕЛЕНИЯ, имеющий следующие значения: 1 = < 1 чел. на 5 квадратных миль; 2 = 1 чел. на 1–5 кв. миль; 3 = 1–5 чел. на 1 кв. милю; 4 = 6–25 чел. на 1 кв. милю; 5 = 26–100 чел. на 1 кв. милю; 6 = 101–500 чел. на 1 кв. милю; 7 = более 500 чел. на 1 кв. милю. По ОСИ ОРДИНАТ отложен ИНДЕКС ЧАСТОТЫ ВОЕННОЙ АКТИВНОСТИ, имеющий следующие значения: 1 = военная активность отсутствует или редко наблюдается; 2–4 = значения между "1" и "5"; 5 = наблюдается каждые 3–10 лет; 6–8 = значения между "5" и "9"; 9 = наблюдается каждые 2 года; 10–12 = значения между "9" и "13"; 13 = наблюдается каждый год, но обычно только в определенный сезон; 14–16 = значения между "13" и "17"; 17 = наблюдается почти постоянно и в любое время года. ИСТОЧНИКИ ДАННЫХ. По плотности населения: Murdock and Wilson 1972, 1985; Murdock and Provost 1973, 1985; Pryor 1985, 1986, 1989; STDS 2002. Files STDS03.SAV (v64), STDS06.SAV (v156), STDS54.SAV (v1130). По частоте военной активности: Ross 1983, 1986; Ember and Ember 1992a, 1992b, 1994, 1995; Lang 1998; STDS 2002. Files STDS30.SAV (v773, v774), STDS78.SAV (v1648–50), STDS81.SAV (v1748–50).

*ПОЯСНЕНИЯ К ДИАГРАММЕ IV.7: Поясним смысл чисел, приведенных в самом начале примечания к данной диаграмме,  $\rho = 0,04$ ,  $\alpha = 0,59$ . Они представляют собой результаты статистического анализа корреляции между рассматриваемыми переменными. Первое число, коэффициент корреляции, говорит нам о силе связи между признаками. 0,04 это показатель крайне низкой силы такой связи. Возведем это число в квадрат и получим 0,0016, т.е. 0,16%. Таким образом, данный показатель говорит нам, что если даже связь между двумя рассматриваемыми переменными и есть, то она крайне слабая – если плотность населения и детерминирует военную активность, то всего лишь на 0,16% (а таким слабым фактором мы имеем совершенно достаточные основания пренебречь). Более того, второй показатель статистического анализа ( $\alpha = 0,59$ ) говорит нам о том, что никакой статистически достоверной связи между рассматриваемыми переменными почти наверняка просто нет. Напомним, что статистическая значимость корреляции тем выше, чем ниже показатель значимости (в данном случае равный 0,59 при максимальном значении 1,0). Этот показатель говорит нам о том, насколько высока вероятность того, что наблюдаемая нами корреляция между признаками может быть результатом чистой случайности, т.е. вероятность того, что корреляция такого уровня могла бы быть зафиксирована и при полном отсутствии какой-либо реальной связи между признаками. В данном случае эта вероятность больше одного шанса из двух, а это очень и очень много. Говорить в таком случае о существовании статистически значимой связи было бы равноценно следующего рода поведению. Допустим, мы согласились сыграть с кем-то в "орел-решку", поставили бы на "орла", выпала бы "решка", а мы бы начали кричать, что наш партнер шулер. Нас бы никто не понял, так как очевидно, что подобный исход игры со слишком уж высокой вероятностью мог быть результатом чистой случайности, и если игра была бы абсолютно честной. Понятно, что подобные результаты статистических тестов с полным ос-*

*нованием интерпретируются как свидетельствующие о полном отсутствии статистически значимой связи между соответствующими признаками (или, точнее говоря, как отвергающие гипотезу о наличии подобной связи). Именно так результаты подобного теста и были проинтерпретированы Л. Х. Кили (Keeley 1996: 117–121, 202). Однако говорят ли такие тесты о том, что в реальном мире рост плотности населения систематически не приводил к росту военной активности? Это может показаться странным после всего сказанного выше, но как мы увидим, ответ на этот вопрос является отрицательным. Несколько забежав вперед, скажем, что проведенный нами тест говорит лишь о том, что знание плотности населения в данном месте и в данное время не дает нам достаточной информации для того, чтобы оценить какого уровня военной активности в данное время и в данном месте нам следует ожидать, что совершенно не исключает возможности сильнейшей нелинейной связи между двумя соответствующими переменными.*

Зададим себе следующий вопрос – действительно ли то, что рост плотности населения в тенденции ведет к росту военной активности, обязательно означает, что между этими двумя переменными должна наблюдаться статистически значимая положительная линейная корреляция? По всей видимости, некоторые исследователи так и считают. Например, Л. Х. Кили (Keeley 1996: 117–121, 202) полагает, что он опроверг гипотезу о росте плотности населения как значимом факторе роста военной активности, просто показав отсутствие значимой кросс-культурной корреляции между двумя этими показателями. Однако мы полагаем, что подобный способ операционализации рассматриваемой гипотезы является предельно наивным.

Как мы увидим ниже, рост плотности населения действительно ведет к росту частоты военной активности. Но как рост частоты военной активности отразится на плотности населения? Да, конечно же, он приведет к уменьшению плотности населения. И не только потому, что рост военной активности приведет к сокращению числа людей в соответствующей зоне. Как мы помним, другим важным обстоятельством здесь является то, что высокий уровень военной активности понижает потолок несущей способности земли в таких ареалах. В подобных зонах люди будут стремиться обитать только в тех местах, где можно организовать эффективную оборону, например, на вершинах холмов (см., например, Wickham 1981; Earle 1997: 105–142; Turchin 2003b: 120). В результате значительные территории (нередко наиболее продуктивные, например, плодородные земли на равнинах) в таких ареалах оказывались недоступными для хозяйственной эксплуатации (подробнее об этом см.: Turchin and Korotayev 2006).

Собственно говоря, не вызывает сомнения, что мы имеем здесь дело с динамическим отношением между переменными, которое может быть

адекватно описано только при помощи нелинейных динамических моделей (но не при помощи моделей простой линейной зависимости, подразумеваемых при проведении обычного корреляционного анализа): рост плотности населения ведет к росту военной активности, но рост военной активности в свою очередь ведет к УМЕНЬШЕНИЮ плотности населения. Рассмотрим, какой тип линейной корреляции подобного рода динамическое отношение должно производить.

Простейшей нелинейной динамической моделью, описывающей такого рода отношение, является модель "хищник – жертва" Лотки и Вольтерра (Lotka 1925; Volterra 1926; Вольтерра 1976. См. также Коротаев, Малков, Халтурина 2007: Экскурс 3):

$$\begin{aligned}\frac{dx}{dt} &= Ax - Bxy \\ \frac{dy}{dt} &= Cxy - Dy,\end{aligned}\tag{4.1}$$

где  $x$  – численность жертв,  $y$  – численность хищников,  $A, B, C, D$  – коэффициенты.

Имеются все основания полагать, что данная модель в нашем случае вполне релевантна, ибо отношение между плотностью населения и частотой военной активности в традиционном обществе имеет ту же динамику, что и отношение между численностью жертв и хищников.

Хотя данная модель предполагает абсолютную (силой в 1,0) нелинейную корреляцию между переменными, она в то же время предсказывает, что тесты линейной зависимости обнаружат слабую отрицательную корреляцию между частотой военной активности и плотностью населения (в особенности, если мериться будет линейная ранговая корреляция, как это обычно и делается при проведении кросс-культурных исследований).

Например, при  $A = 0,02$  (что соответствует нормальному темпу демографического роста в доиндустриальных культурах [Turchin 2003b]),  $B = 0,02$ ,  $C = 0,025$ , и  $D = 0,1$  временная динамика будет выглядеть следующим образом (см. Диаграмму 4.2):

**Диаграмма 4.2.** Временная динамика плотности населения  $X$  (толстая кривая) и частоты военной активности  $Y$  (тонкая кривая) при  $A = 0,02$ ,  $B = 0,02$ ,  $C = 0,025$  и  $D = 0,1$

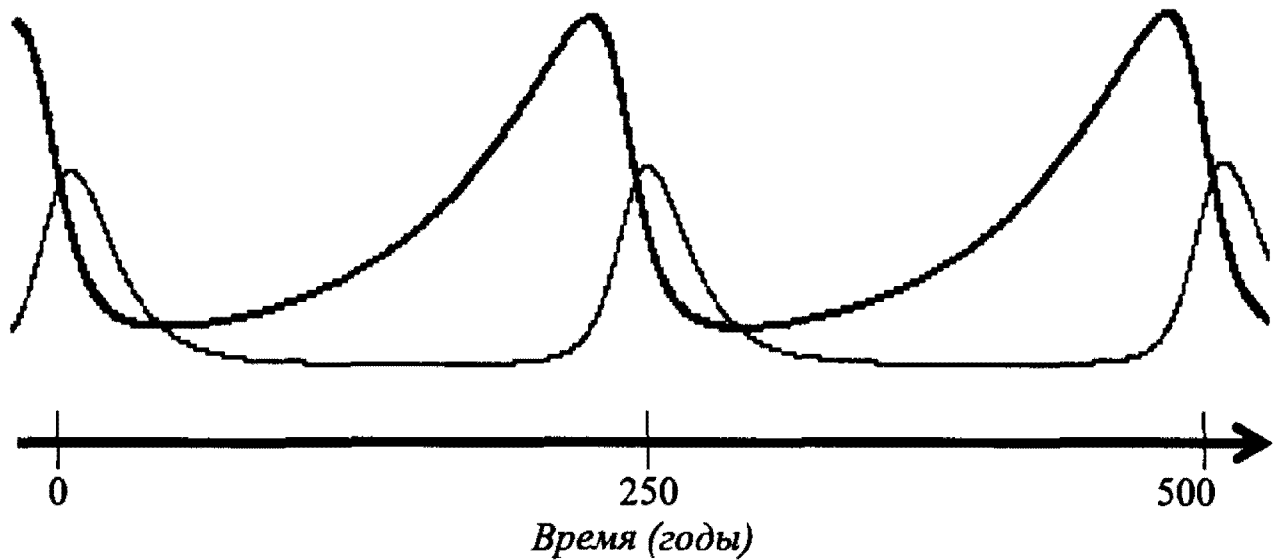
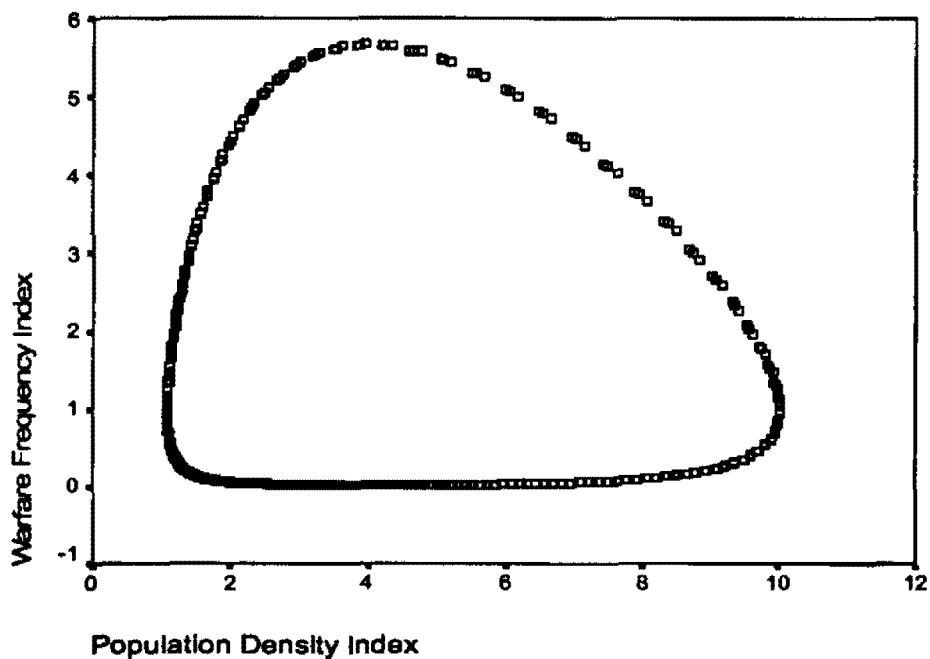


Диаграмма рассеивания для отношения между двумя рассматриваемыми переменными будет в этом случае выглядеть следующим образом (см. Диаграмму 4.3):

**Диаграмма 4.3.** Плотность населения (ось абсцисс) и частота военной активности (ось ординат) в фазовом пространстве при  $A = 0,02$ ,  $B = 0,02$ ,  $C = 0,025$  и  $D = 0,1$





Вполне предсказуемым образом при подобной картине распределения тест линейного отношения для 500 случаев выявляет существование слабой, но совершенно статистически значимой ранговой корреляции между двумя рассматриваемыми переменными ( $\rho = -0,19$ ,  $\alpha = 0,00001$ ).

Теперь несколько поменяем коэффициенты. При  $A = 0,02$ ,  $B = 0,04$ ,  $C = 0,04$  и  $D = 0,1$  временной график для рассматриваемых переменных выглядит следующим образом (см. Диаграмму 4.4):

**Диаграмма 4.4.** Временная динамика плотности населения  $X$  (толстая кривая) и частоты военной активности  $Y$  (тонкая кривая) при  $A = 0,02$ ,  $B = 0,04$ ,  $C = 0,04$  и  $D = 0,1$

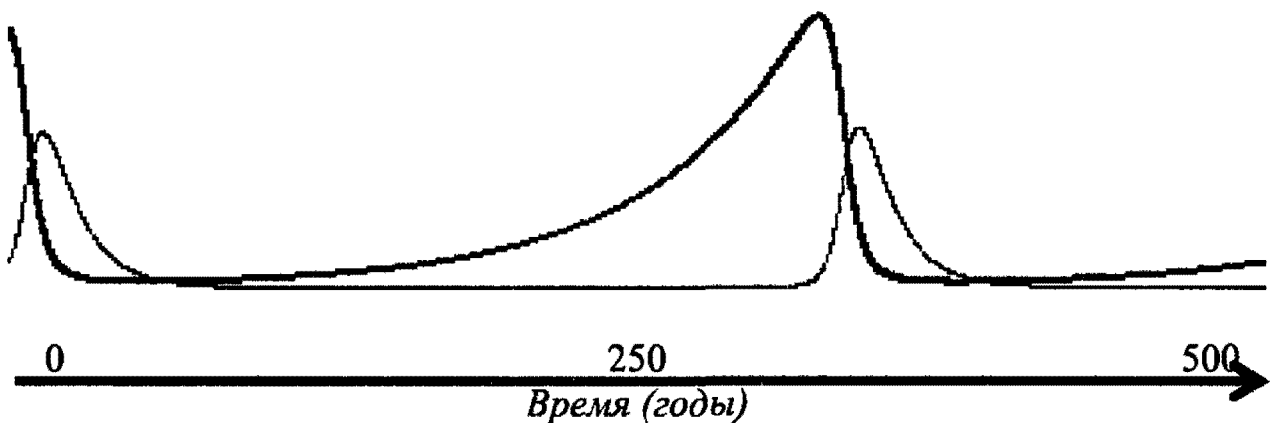
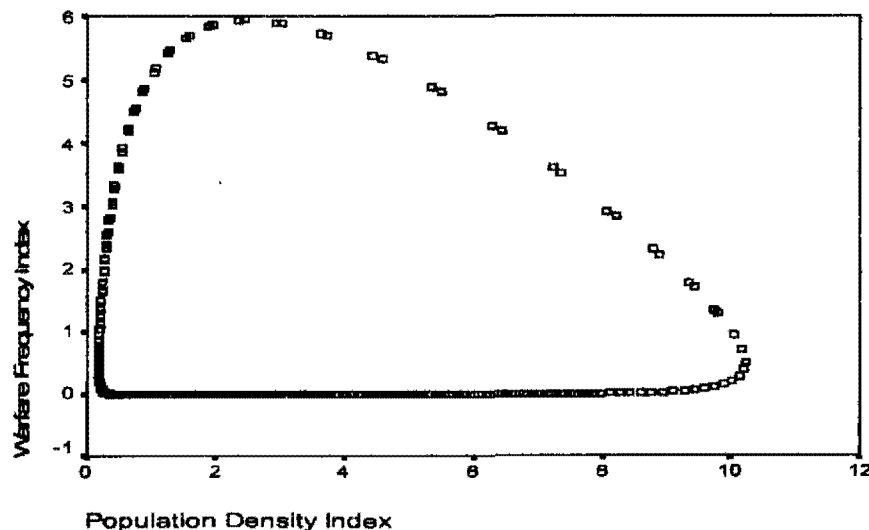


Диаграмма рассеивания для отношения между двумя рассматриваемыми переменными будет в этом случае выглядеть следующим образом (см. Диаграмму 4.5):

**Диаграмма 4.5.** Плотность населения (ось абсцисс) и частота военной активности (ось ординат) в фазовом пространстве при  $A = 0,02$ ,  $B = 0,04$ ,  $C = 0,04$  и  $D = 0,1$



При подобной картине распределения тест линейного отношения для 500 случаев выявляет существование заметно более сильной, и еще более статистически значимой ранговой корреляции между двумя рассматриваемыми переменными ( $\rho = -0,45$ ,  $\alpha = 0,000002$ ).<sup>3</sup>

Объяснить появление такой отрицательной корреляции совсем не сложно. Более того, данная модель находит хорошее соответствие прекрасно известным фактам. Подавляющее большинство популяций просто не смогут достигнуть плотности населения, соответствующей потолку несущей способности земли при максимально высокой частоте военной активности. Поэтому периоды быстрого роста населения практически по определению должны совпадать с периодами относительно редкой военной активности (по крайней мере, там, где частая военная активность оказывает сильное отрицательное воздействие на демографическую динамику и ведет к заметному уменьшению плотности населения). С другой стороны, как упоминалось выше, рост частоты разрушительной военной активности выше определенного уровня ведет к немедленному и быстрому падению плотности населения, в то время как падение военной активности в такого рода условиях будет, как правило, вести к немедленному началу относительно быстрого роста плотности населения.

Другим важным обстоятельством здесь является то, что военная активность обладает определенной инерцией, она не прекращается сразу же после падения плотности населения. Для большинства доиндустриальных культур эта инерция имеет очень простое объяснение. Как было показано Л. Х. Кили (Keeley 1996), наиболее частым непосредственным мотивом начала военных действий в догосударственных обществах является именно месть. Поэтому даже после того, как падение плотности населения устранит причины военной активности, связанные с избыточным демографическим давлением, высокий уровень военной активности в предшествующий период будет практически по определению подразумевать относительно высокий уровень военной активности в данный период, так как высокое число убийств и других враждебных действий в период А приведет к достаточно высокому числу подобных действий, произведенных с целью отмщения, в последующий период В.

---

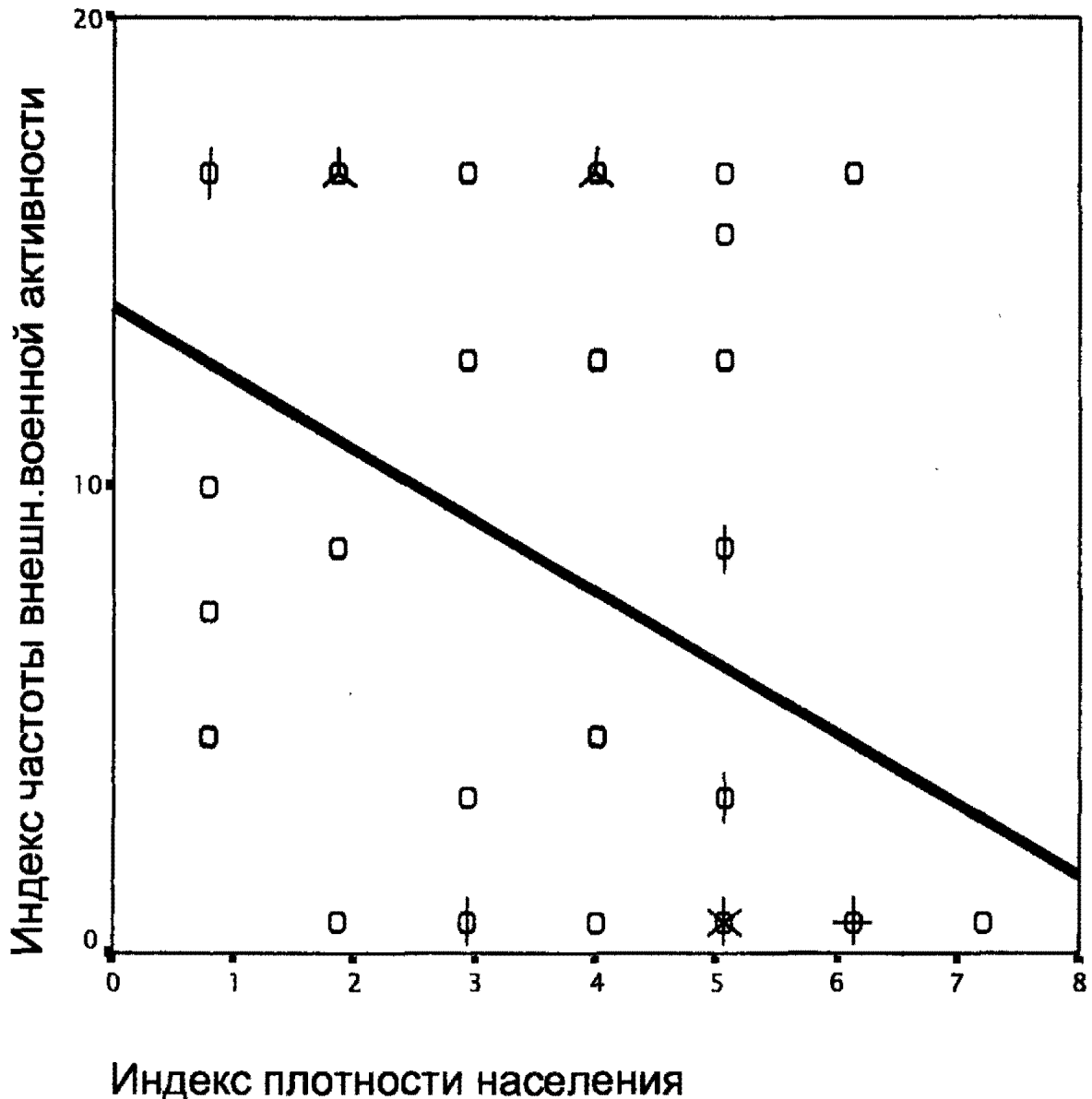
<sup>3</sup> Подобные отрицательные корреляции здесь обнаруживаются при использовании скорее коэффициента ранговой корреляции Спирмана ( $\rho$ ), чем коэффициента корреляции Пирсона ( $r$ ). Естественно, возникает вопрос, не является ли использование последнего здесь более адекватным. Конечно, является. Вместе с тем, нужно отметить, что как плотность населения, так и частота военной активности закодированы в кросс-культурных базах данных ординально, что делает использование коэффициента Спирмана ( $\rho$ ) для подсчета корреляции между двумя данными переменными более адекватным. Важным для нас в данном контексте является то, что рассматриваемая нами модель делает возможным предсказать, что тесты корреляции между двумя соответствующими переменными с использованием кросс-культурных баз данных должны для определенных подвыборок обнаружить слабую, но статистически значимую отрицательную корреляцию.

Таким образом, мы имеем здесь дело с временными лагами (запаздываниями), прекрасно описываемыми моделью Лотки – Вольтерра. Падение военной активности будет приводить к появлению зон с высокой плотностью населения не мгновенно, а через какое-то время, нужное населению (которое в любом случае вряд ли будет расти со скоростью, большей чем 2% в год, а скорее всего эта скорость будет и заметно ниже) для того чтобы заметно вырасти. А с другой стороны, падение плотности населения будет вести к падению уровня военной активности с заметным запозданием ("временным лагом"). В результате большинство лет с высокой частотой военной активности будет приходиться на период, когда плотность населения уже успела сильно упасть. Эти временные лаги и будут производить отрицательную корреляцию. В результате наличия этих лагов мы будем иметь дело с довольно большим числом случаев сочетания относительно высокой плотности населения с относительно низкой частотой военной активности, а также случаев сочетания относительно низкой плотности населения с высокой частотой военной активности, в то время как число случаев сочетания высокой плотности населения с высокой частотой военной активности (за исключением, как мы увидим это ниже, суперсложных политических систем) будет близким к нулю (точно также как в естественных условиях мы буквально по определению не можем наблюдать случаев одновременно предельно высокой численности и хищников, и жертв). В результате, на выходе мы и будем получать отрицательные линейные корреляции между интересующими нас параметрами.

По причинам, которые мы обсудим ниже, такие негативные корреляции наблюдаются в выборках культур со сходным уровнем технологического развития (а следовательно и сходным порядком величины потолка несущей способности земли), а также в выборках обществ со сходным уровнем политической организации. В Стандартной кросс-культурной выборке такая корреляция прослеживается в подвыборке культур, политически организованных как вождества<sup>4</sup> (т.е. имеющих 1–2 уровня надобщинной политической интеграции; эти культуры к тому же имеют и в большинстве своем сходный уровень технологического развития). Наш кросс-культурный тест показал актуальное наличие в этой подвыборке статистически значимой отрицательной корреляции между плотностью населения и частотой военной активности ( $\rho = -0,26$ ,  $\alpha = 0,02$ ). Отметим, что еще более сильной ( $\rho = -0,40$ ) для этой подвыборки оказалась корреляция между плотностью населения и частотой внешней военной активности, при этом предсказуемым образом корреляция оказалась особенно сильной, когда она была подсчитана раздельно для простых и сложных вождеств (см. Диаграммы 4.6 и 4.7):

<sup>4</sup> О вождестве как форме социально-политической организации см., например: Бондаренко 1995; Крадин 1995, 2001: 128–136.

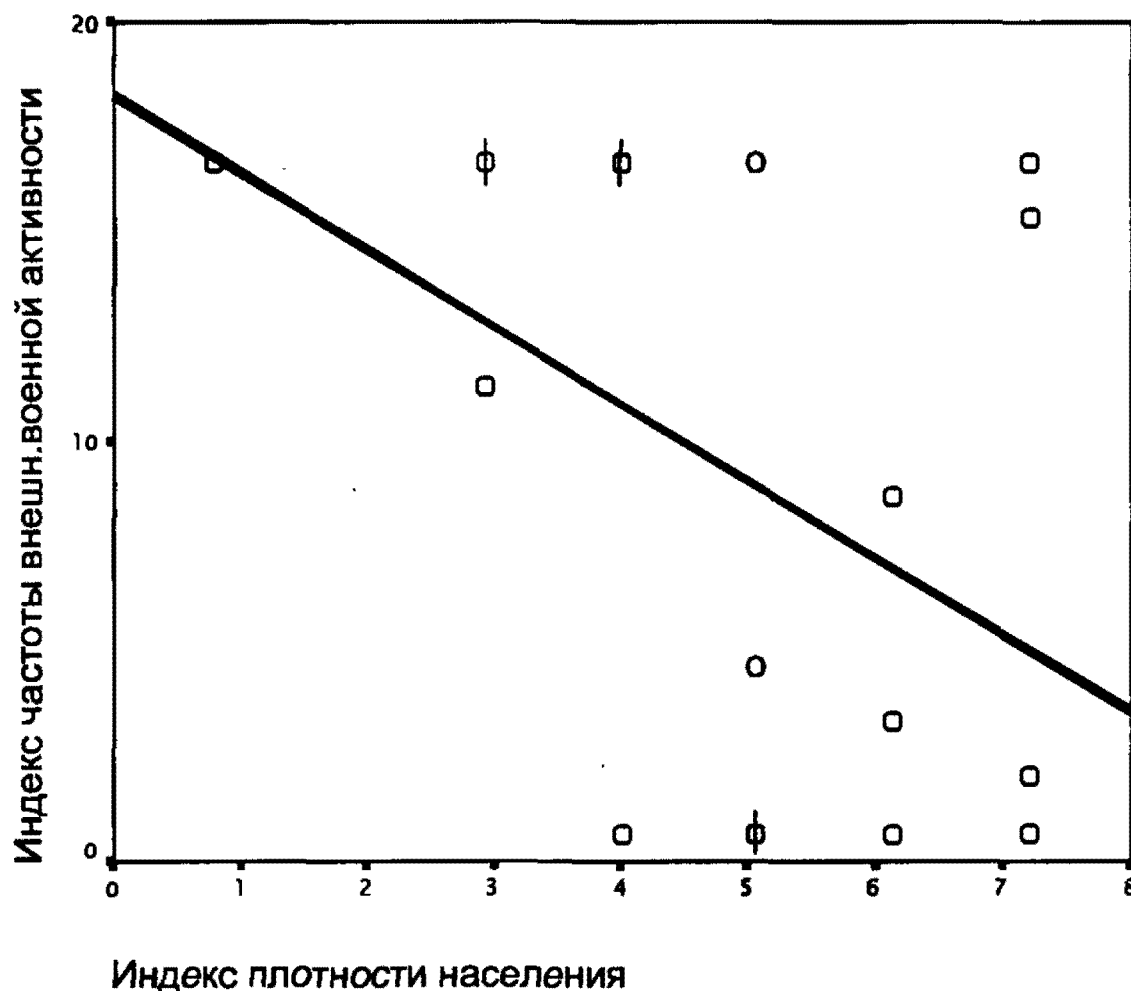
**Диаграмма 4.6.** Корреляция между плотностью населения и частотой внешней военной активности для Стандартной кросс-культурной выборки, подвыборка простых вожеств<sup>5</sup>, диаграмма рассеивания с наложенной линией регрессии



ПРИМЕЧАНИЯ:  $\rho = -0,44$ ,  $\alpha = 0,004$ . Источники и кодировки описаны в примечаниях к Диаграмме 4.1.

<sup>5</sup> Простые вожества были выбраны с использованием переменной JURISDICTIONAL HIERARCHY BEYOND LOCAL COMMUNITY (Murdock 1967, 1985; Murdock *et al.* 1999–2000; STDS 2002: file STDS10.SAV [v237]). Культуры с одним уровнем надобщинной политической интеграции были идентифицированы как политически организованные в простые вожества или иные политические формы эквивалентного уровня сложности (например, федерации общин, типа некоторых дагестанских "вольных обществ" XVIII в. [см., например: Агларов 1988]).

**Диаграмма 4.7.** Корреляция между плотностью населения и частотой внешней военной активности для Стандартной кросс-культурной выборки, подвыборка сложных вождеств<sup>6</sup>, диаграмма рассеивания с наложенной линией регрессии



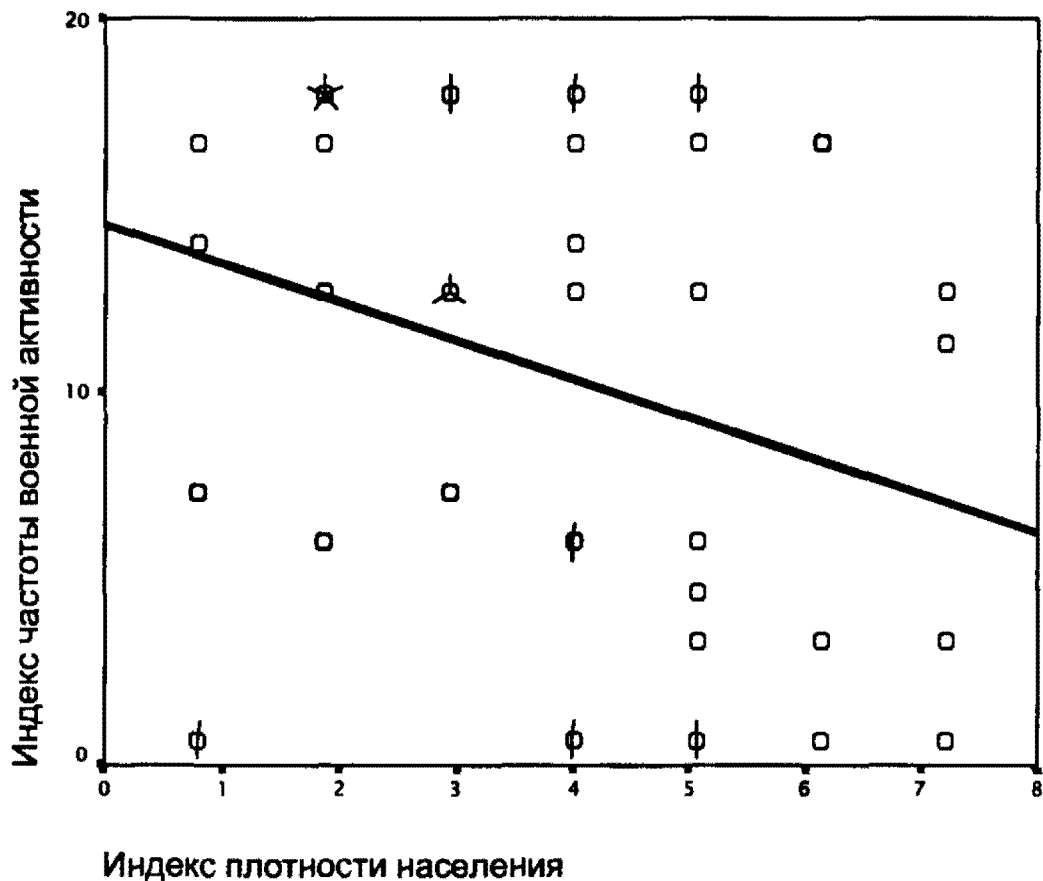
ПРИМЕЧАНИЯ:  $\rho = -0,41$ ,  $\alpha = 0,04$  (1-сторонний тест значимости)<sup>7</sup>. Источники и кодировки описаны в примечаниях к Диаграмме 4.1.

Сходная корреляция наблюдается и, например, для культур, основанных на экстенсивном земледелии (см. Диаграмму 4.8):

<sup>6</sup> Простые вождества были выбраны с использованием переменной JURISDICTIONAL HIERARCHY BEYOND LOCAL COMMUNITY (Murdock 1967, 1985; Murdock *et al.* 1999–2000; STDS 2002: file STDS10.SAV [v237]). Культуры с двумя уровнями надобщинной политической интеграции были идентифицированы как политически организованные в сложные вождества или иные политические формы эквивалентного уровня сложности (например, племенные конфедерации ирокезского типа).

<sup>7</sup> Односторонний тест значимости был использован нами здесь, так как в нашем распоряжении была четко сформулированная и обоснованная гипотеза, однозначно предсказывавшая направление корреляции, а статистический тест показал наличие корреляции именно в предсказанном направлении.

**Диаграмма 4.8.** Корреляция между плотностью населения и частотой военной активности для Стандартной кросс-культурной выборки, подвыборка экстенсивных земледельческих культур<sup>8</sup>, диаграмма рассеивания с наложенной линией регрессии

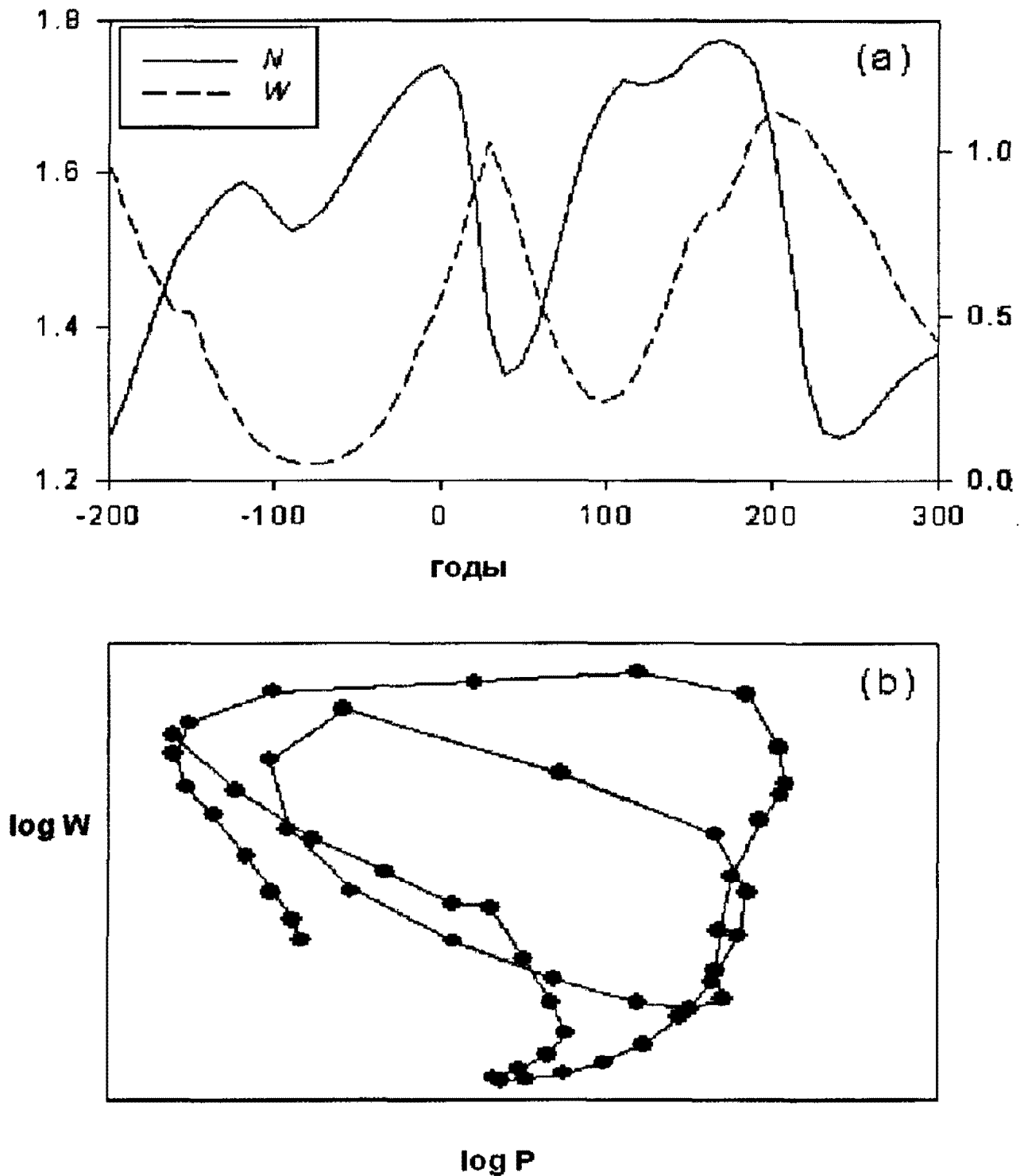


ПРИМЕЧАНИЯ:  $\rho = -0,3$ ,  $\alpha = 0,025$  (1-сторонний тест значимости). Источники и кодировки описаны в примечаниях к Диаграмме 4.1.

Тот факт, что плотность населения и частота военной активности характеризуются очень тесным нелинейным динамическим отношением, которое на поверхности выступает в качестве довольно слабой отрицательной корреляции, становится особенно очевидным, когда в нашем распоряжении оказываются долгосрочные данные по динамике обеих этих переменных для конкретных доиндустриальных культур (Turchin 2003b; Turchin and Korotayev 2006, см., например, Диаграмму 4.9):

<sup>8</sup> Культуры, основанные на экстенсивном земледелии, были выбраны с использованием переменной INTENSITY OF CULTIVATION (Murdock 1967, 1985; Murdock *et al.* 1999–2000; STDS 2002: file STDS10.SAV [v232]). В подвыборку вошли культуры со значением "3" данной переменной ("Экстенсивное или переложное земледелие, когда, например, лес расчищается под поле, поле обрабатывается один год или два, а затем оставляется на продолжительный период под залеж" [Murdock 1967: 159 и т.д.]).

**Диаграмма 4.9.** Динамика населения (сплошная линия) и внутренней военной активности (пунктирная линия) в Китае (200 г. до н.э. – 300 г. н.э.) (Turchin and Korotayev 2006)

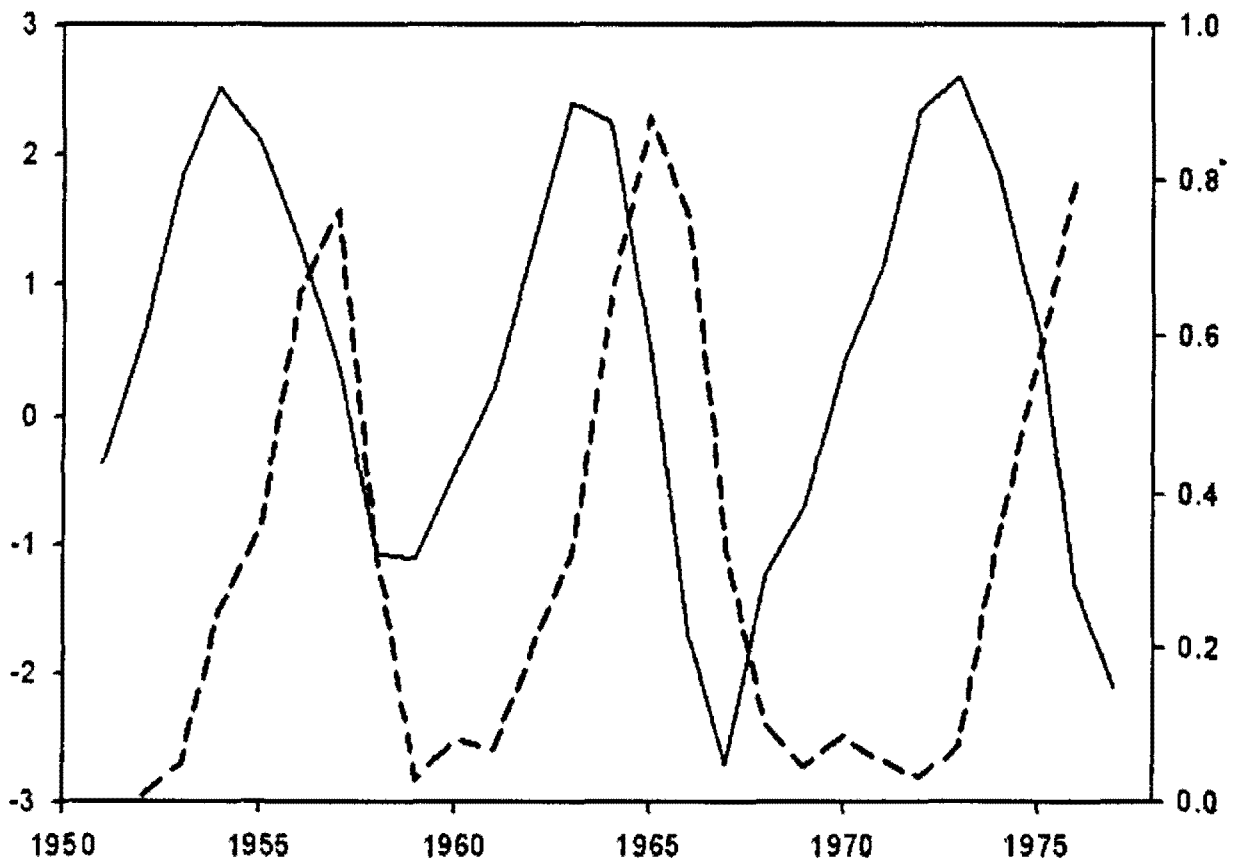


**ПРИМЕЧАНИЕ:** (а) траектории численности населения и индекса внутренней военной активности; (б) динамика переменных в фазовом пространстве (ось абсцисс – логарифм численности населения; ось ординат – логарифм индекса внутренней военной активности):  $r = 0,37$ ,  $\alpha < 0,01$ .

Сопоставление таких данных с реальными биологическими данными по динамике численности хищников и жертв в природе подтверждает, что отношение между плотностью населения и частотой военной активности в традиционных обществах имеет ту же динамику, что и отношение между численностью жертв и хищников, наблюдаемое в природных условиях. Действительно, сравним приведенные выше диаграммы с диаграммами, документирующими колебания численности реальной "жертвы", обитающей в Швейцарских Альпах гусеницы, питающейся иголками лиственницы, и ее "хищника", паразитической осы (см. Диаграмму 4.10.):<sup>9</sup>

**Диаграмма 4.10.** Динамика численности гусениц-"жертв" и ос-"хищников" (Turchin 2003a)

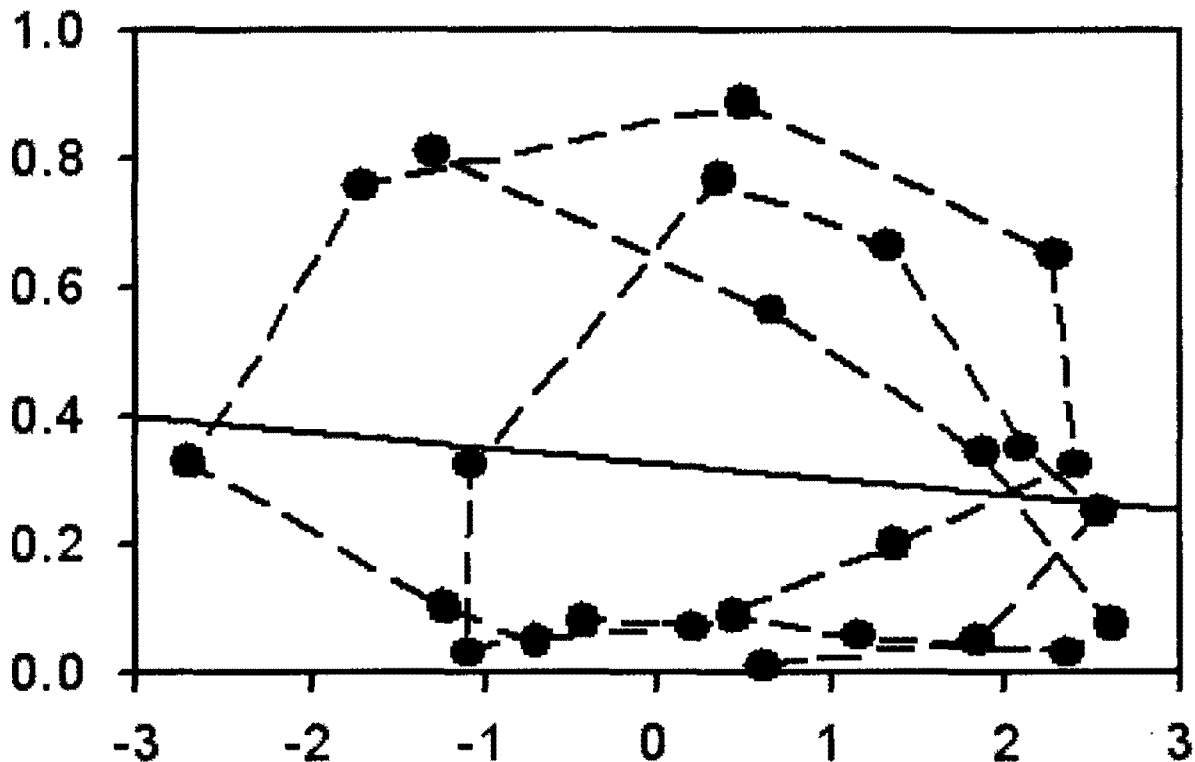
(а) Колебания численности гусениц-"жертв" (сплошная линия) и ос-"хищников" (пунктирная линия)



<sup>9</sup> Подчеркнем, что если мы измерим корреляцию между численностью гусениц (или плотностью населения) на момент времени  $t$  и численностью ос (или частотой военной активности) через определенное время спустя  $t+dt$  мы получим сильную положительную корреляцию. То же самое произойдет, если мы будем мерить корреляцию между численностью гусениц (или плотностью населения) и скоростью изменения численности ос (или частоты военной активности) (Turchin 2003a, 2003b; Turchin and Korotayev 2006).



(b) динамика переменных в фазовом пространстве (ось абсцисс – логарифмически трансформированная численность гусениц; ось ординат – логарифмически трансформированная численность ос) с наложенной линией регрессии



ПРИМЕЧАНИЕ: Диаграммы построены П. В. Турчиным на основе данных реальных наблюдений (Turchin 2003a).

Как было показано П. В. Турчиным (Turchin 2003a), хотя численность гусениц здесь на 95% (нелинейно) детерминируется численностью ос, если мы попробуем посчитать линейную корреляцию между численностью ос и гусениц, то и тут мы обнаружим слабую отрицательную корреляцию

Однако почему наш первый кросс-культурный тест с использованием выборки, включающей в себя общества с самыми разными уровнями культурной сложности, от бушменов кунг до современных китайцев, показал отсутствие какой бы то ни было значимой корреляции?

Для ответа на этот вопрос для начала попробуем смоделировать, как должна была бы измениться военно-демографическая динамика с ростом политической централизации. Отметим, прежде всего, что рост политической централизации (переход от независимых локальных групп к простым, а в дальнейшем и сложным вождествам и, в конечном счете, к государствам и империям, что сопровождается гиперболическим ростом размера политических единиц, или "политий") ведет к снижению относительной "летальности" военной активности (см., например: Назаретян 1995, 1999а, 1999б, 2001).

Действительно, для небольшой (менее 50 чел.) независимой локальной группы максимальное значение индекса частоты военной активности ("17 = военная активность наблюдается почти постоянно и в любое время года") означало бы практически неизбежную и очень серьезную депопуляцию. России между 1820 и 1860 гг. любой аккуратный кодировщик кросс-культурных данных присвоил бы то же самое значение индекса (хотя бы из-за продолжавшейся с 1817 по 1864 гг. Кавказской войны, не говоря уже про множество других войн, типа Крымской). Однако это максимальное значение индекса частоты военной активности в данном случае не сопровождалось никакой депопуляцией России, более того в этот период в России наблюдался самый что ни на есть стремительный демографический рост (см., например: Нефедов 2005). Объяснение данный парадокс, конечно же, имеет очень простое. Все дело здесь в том, что в развитых государствах (даже доиндустриальной эпохи) войны (и в особенности внешние) велись, как правило, относительно небольшими профессиональными хорошо вооруженными и обученными армиями. В результате страна может находиться десятилетиями в состоянии непрерывной внешней войны без какой бы то ни было депопуляции.

Отметим, что такого рода внешние войны не будут приводить и к сколько-нибудь заметному сокращению несущей способности земли на той территории, где обитает подавляющее большинство населения соответствующего государства.<sup>10</sup> В целом, чем больше размер политики, тем в тенденции меньшее отрицательное воздействие на несущую способность земли занимаемой ею территории будут оказывать ведомые этой политикой внешние войны. Действительно вдоль границы между политиями, находящимися в состоянии частых войн друг с другом, как правило, образуется заметный пояс хозяйственно не эксплуатируемых (или недоэксплуатируемых территорий) (см., например: Blanton *et al.* 1999).

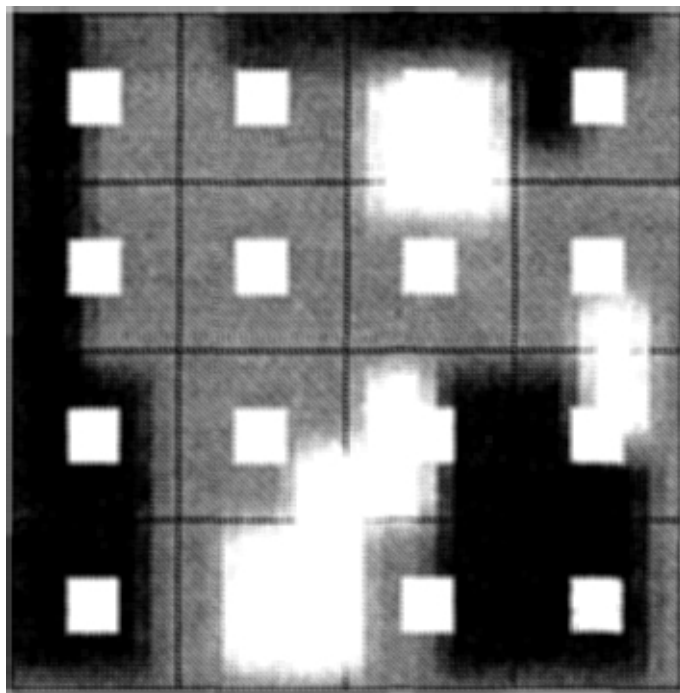
Продемонстрировать эффект роста размеров политических единиц на ослабление негативного воздействия высокого уровня внешней военной активности на несущую способность земли можно при помощи следующей модели (см. Диаграмму 4.11):

---

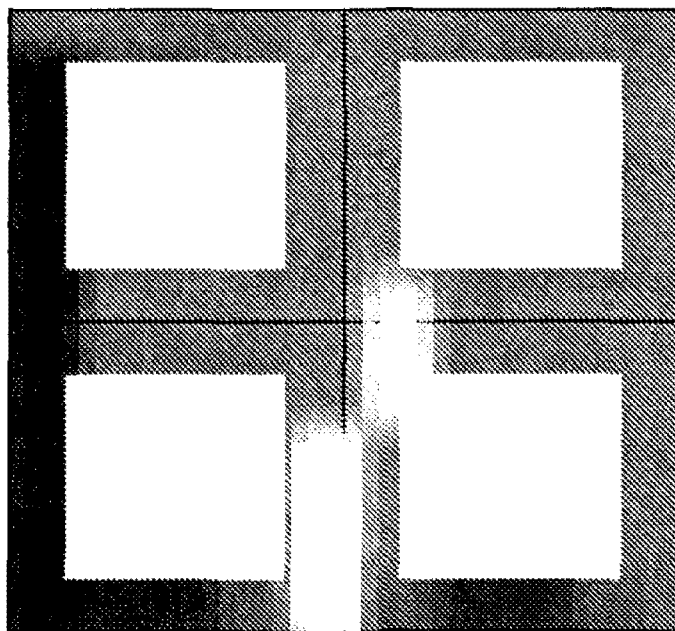
<sup>10</sup> Сказанное выше относится в наибольшей степени именно к внешним, но не внутренним войнам. Поэтому в сверхсложных аграрных обществах с плотностью населения по модели "хищник – жертва" оказывается связана частота только внутренней военной активности. Впрочем, динамика частоты внешней военной активности здесь тоже, как правило, оказывается связанной с динамикой плотности населения, но, как мы увидим это ниже, по совершенно иной модели.

**Диаграмма 4.11.** Влияние высокого уровня внешней военной активности на несущую способность земли в зоне, состоящей из простых вождеств (а) и сложных вождеств (b), модель

*(а) Простые вождества*



*(b) Сложные вождества*



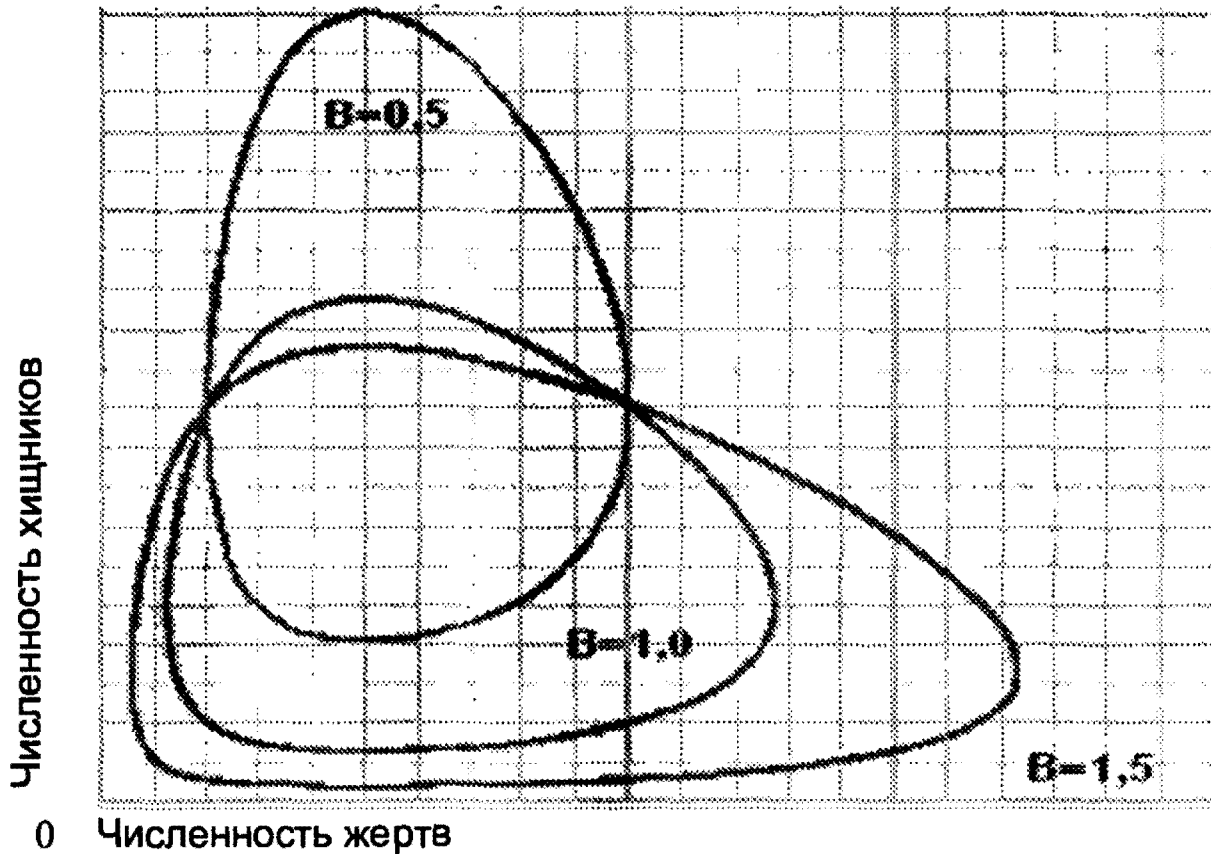
**ПРИМЕЧАНИЕ:** Сплошными линиями обозначены границы между политиями. В данной модели допускается, что полосы вдоль границы между враждующими политиями (выделены серой заливкой) хозяйственной эксплуатации не подвергаются. В результате высокий уровень внешней военной активности снижает несущую способность земли в зоне, состоящей из простых вождеств почти на 89%, а в аналогичной зоне, состоящей из в четыре раза более крупных сложных вождеств – менее, чем на 56%.

На протяжении человеческой истории размеры политических единиц выросли на 5–6 порядков (см., например: Таагарега 1968, 1978a, 1978b, 1979, 1997; Carneiro 1978; Graber 1995 и т.д.), поэтому действие данного фактора должно было сказаться здесь очень заметно. Долгосрочный тренд роста политической централизации в тенденции вел к снижению отрицательного воздействия частоты военной активности на демографическую динамику двумя путями, с одной стороны, через профессионализацию военной активности, а с другой, через увеличение размеров политических единиц и связанное с этим уменьшение отрицательного воздействия военной активности на несущую способность земли. Можно ли при помощи модели Лотки – Вольтерра смоделировать, как могла отразиться на частоте военной активности данная долгосрочная тенденция к снижению ее "летальности" с ростом политической централизации? Сделать это совсем не сложно, меняя в данной модели значение коэффициента В, который и является коэффициентом летального воздействия присутствия хищников/военной активности на численность жертв/плотность населения. Что же будет происходить с численностью хищников при уменьшении значения этого коэффициента? При прочих равных условиях (т.е. при тех же самых значениях начальной численности "хищников" и "жертв" и коэффициентов А, С и D) уменьшение значения коэффициента В будет вести к смещению особой точки<sup>11</sup> системы в фазовом пространстве в верхнем направлении (см. Диаграмму 4.12):

---

<sup>11</sup> Предельно упрощая, можно сказать, что особая точка в данном случае будет представлять собой ту точку, вокруг которой происходит вращение системы в фазовом пространстве в ходе циклов.

**Диаграмма 4.12.** Смещение особой точки системы "хищник – жертва" при уменьшении значения коэффициента  $B$  модели Лотки - Вольтерра от 1,5 до 0,5



**ПРИМЕЧАНИЕ:** Значение коэффициентов  $A$ ,  $C$  и  $D$  для всех трех симуляций приравнено к 1,0. Стартовые значения численности хищников и жертв для всех трех симуляций были выбраны идентичными.

Смещение в верхнем направлении особой точки системы в подобном фазовом пространстве означает, что численность хищников вырастает на всех фазах цикла; соответственно, заметно увеличивается и средняя численность хищников на один год цикла.<sup>12</sup>

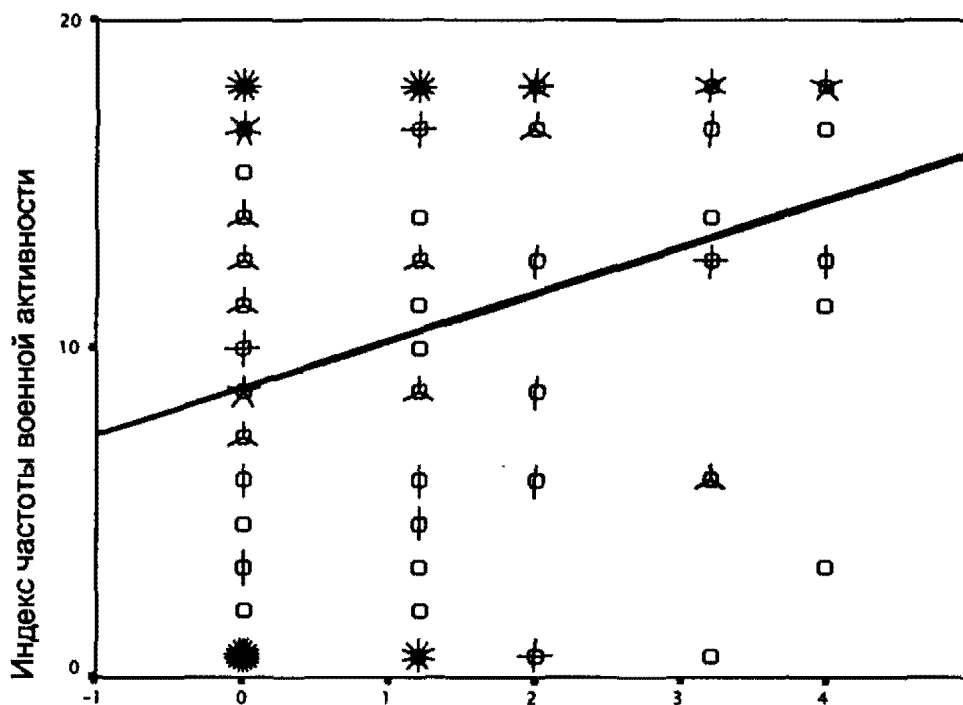
Итак, для традиционных обществ<sup>13</sup> у нас имеются основания предполагать наличие положительной корреляции между уровнем сложности политической организации и частотой военной активности. Проведенный нами кросс-культурный тест с использованием той же самой базы данных

<sup>12</sup> В реальных экологических системах это может наблюдаться, например, при измельчании хищников. Действительно, если одному хищнику для поддержания своего существования достаточно одной жертвы (а не, скажем, пяти аналогичного размера), то при той же численности популяции жертв на ней сможет прокормиться заметно более многочисленная популяция хищников.

<sup>13</sup> Для современных обществ, как мы увидим это ниже, модель Лотки – Вольтерра оказывается неприменимой (по крайней мере в интересующем нас контексте).

показал, что такая корреляция действительно наблюдается (см. Диаграмму 4.13):

**Диаграмма 4.13.** Корреляция между уровнем сложности политической организации и частотой военной активности, для Стандартной кросс-культурной выборки, диаграмма рассеивания с наложенной линией регрессии



Число уровней надобщинной политической интеграции

**ПРИМЕЧАНИЯ:**  $\rho = + 0,262$ ,  $\alpha = 0,002$ . Источники и кодировки для индекса частоты военной активности описаны в примечаниях к Диаграмме 4.1. Число уровней надобщинной политической интеграции было определено с использованием переменной JURISDICTIONAL HIERARCHY BEYOND LOCAL COMMUNITY (Murdock 1967, 1985; Murdock *et al.* 1999–2000; STDS 2002: file STDS10.SAV [v237]).

Однако рост политической централизации был лишь одним из релевантных для нас здесь многотысячелетних трендов.

Не менее релевантна для нас и другая долгосрочная тенденция, уже подробно разбиравшаяся нами выше – обусловленная технологическим ростом тенденция к увеличению потолка несущей способности земли.

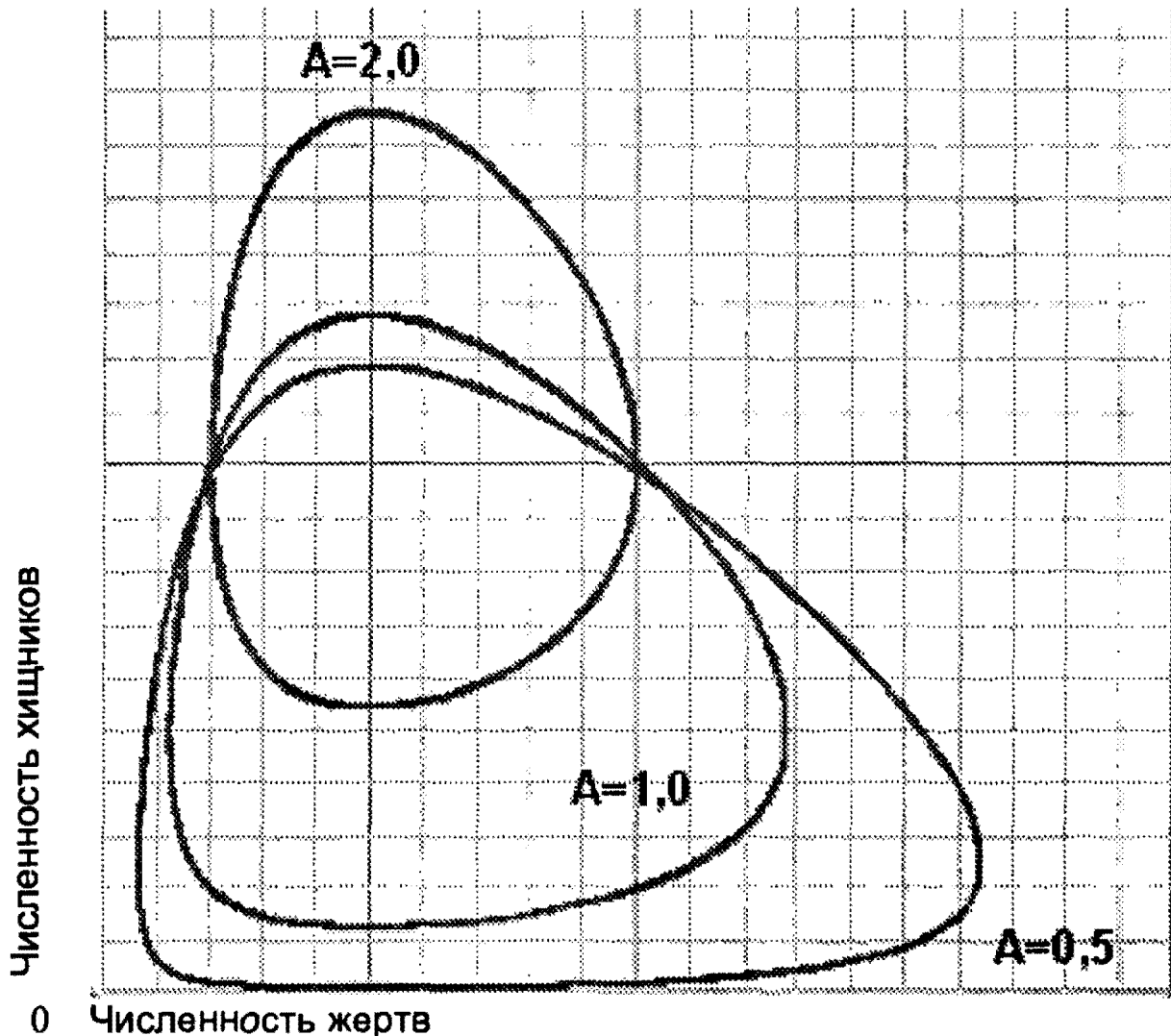
Можно ли при помощи модели Лотки – Вольтерра смоделировать, как могла отразиться на частоте военной активности эта долгосрочная тенденция? Согласно базовой модели Ферхюльста (1.1), увеличение потолка несущей способности при отсутствии хищников и прочих равных приведет к увеличению относительной скорости роста численности "жертв".

Таким образом, влияние роста несущей способности на военно-демографическую динамику легко моделируется через увеличение значения коэффициента  $A$  модели Лотки – Вольтерра.

Что будет происходить с численностью хищников при увеличении значения этого коэффициента? А происходить будет следующее.

При прочих равных условиях (т.е. при тех же самых значениях начальной численности "хищников" и "жертв" и коэффициентов  $B$ ,  $C$  и  $D$ ) увеличение значения коэффициента  $A$  будет так же вести к смещению особой точки системы в фазовом пространстве в верхнем направлении, как это мы наблюдали при уменьшении значения коэффициента  $B$  (см. Диаграмму 4.14):

**Диаграмма 4.14.** Смещение особой точки системы "хищник – жертва" при увеличении значения коэффициента  $A$  модели Лотки - Вольтерра от 0,5 до 2,0



**ПРИМЕЧАНИЕ:** Значение коэффициентов  $B$ ,  $C$  и  $D$  для всех трех симуляций приравнено к 1,0. Стартовые значения численности хищников и жертв для всех трех симуляций были выбраны идентичными.

И в этом случае смещение в верхнем направлении особой точки системы в фазовом пространстве означает, что численность хищников вырастает на всех фазах цикла; соответственно, заметно увеличивается и средняя численность хищников на один год цикла.<sup>14</sup>

Итак, для традиционных обществ<sup>15</sup> у нас имеются основания предполагать наличие положительной корреляции между обусловленной уровнем технологического развития несущей способностью земли и частотой военной активности.

Проверить эту гипотезу кросс-культурно можно, например, сопоставив частоту военной активности в доземледельческих культурах и культурах с зачаточным, экстенсивным и интенсивным земледелием.

Переход к земледелию и его интенсификация сопровождались радикальным ростом потолка несущей способности земли.

Следовательно, интересующую нас гипотезу можно операционализировать (то есть сделать доступной для эмпирической проверки) следующим путем: если эта гипотеза верна, следует ожидать, что наибольшая частота военной активности должна наблюдаться в обществах интенсивных земледельцев, среди экстенсивных земледельцев она должна быть меньше и т.д.

Проведенный нами кросс-культурный тест с использованием той же самой базы данных показал, что такая корреляция действительно наблюдается (см. Диаграмму 4.15):

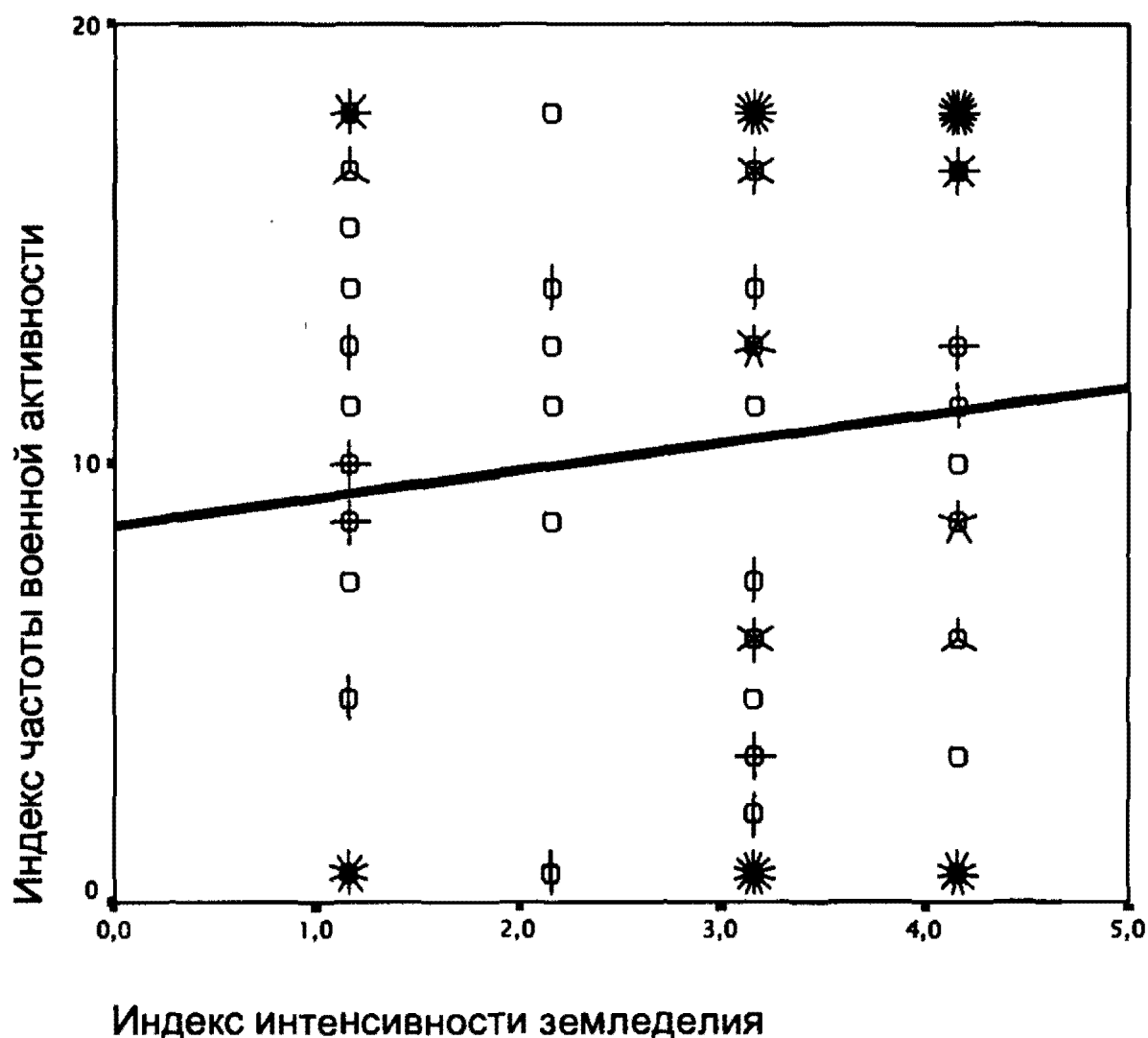
---

<sup>14</sup> Почему подобная динамика будет наблюдаться в реальных экологических системах, легко понять. Действительно, если экологическая ниша "жертв" увеличилась, в  $n$  раз, это значит, что соответствующая зона может прокормить в  $n$  раз больше "жертв", а значит, и в тенденции в  $n$  раз больше хищников.

<sup>15</sup> В современных (и даже "предсовременных") обществах, как мы увидим это ниже, обусловленное технологическим ростом увеличение несущей способности земли ведет в тенденции не к увеличению, а к уменьшению частоты военной активности.



**Диаграмма 4.15.** Корреляция между уровнем интенсивности жизнеобеспечивающей экономики и частотой военной активности, для Стандартной кросс-культурной выборки, диаграмма рассеивания с наложенной линией регрессии



ПРИМЕЧАНИЯ:  $\rho = +0,136$ ,  $\alpha = 0,044$  (1-сторонний тест значимости). Источники и кодировки для индекса частоты военной активности описаны в примечаниях к Диаграмме 4.1. Индекс интенсивности земледелия был определен с использованием переменной INTENSITY OF CULTIVATION (Murdock 1967, 1985; Murdock *et al.* 1999–2000; STDS 2002: file STDS10.SAV [v232]).

Как мы видим, проведенный нами тест обнаружил наличие статистически значимой корреляции в предсказанном направлении. Вместе с тем, возможно и не случайным является то, что сила корреляции здесь оказалась почти в два раза меньше, чем в предыдущем тесте. Дело в том, что рост политической сложности обычно сопровождается ростом потолка несущей способности земли. Данные переменные находятся в явно выраженной динамической связи. Интенсификация жизнеобеспечивающей эконо-

мики создает мощные стимулы к усложнению политической организации (которые могут и не реализоваться, но отнюдь не редко реализуются). С другой стороны, усложнение политической организации создает мощные стимулы к интенсификации жизнеобеспечивающей экономики (см., например: Коротаев 1991). В результате мы наблюдаем достаточно сильную корреляцию между уровнем интенсивности жизнеобеспечивающей экономики и уровнем сложности политической организации (см. Табл. 4.1):

**Таблица 4.1.** Корреляция между степенью интенсивности жизнеобеспечивающей экономики и сложностью политической организации

Индекс интенсивности жизнеобеспечивающей экономики	Индекс сложности политической организации = число уровней надобщинной политической интеграции					Итого
	0 (независимые общины)	1 (простые вожества <sup>16</sup> )	2 (сложные вожества <sup>17</sup> )	3 (небольшие государства <sup>18</sup> )	≥ 4 (империи <sup>19</sup> )	
1 (земледелие отсутствует)	34 81%	8 19%	0 0%	0 0%	0 0%	42 100%
2 (зачаточное земледелие)	5 50%	3 30%	0 0%	2 20%	0 0%	10 100%
3 (экстенсивное земледелие)	20 37%	21 38,9%	11 20,4%	2 3,7%	0 0%	54 100%
4 (интенсивное земледелие)	8 25,8%	5 16,1%	5 16,1%	9 29,0%	4 12,9%	31 100%
5 (интенсивное ирригационное земледелие)	6 20,7%	5 17,2%	4 13,8%	6 20,7%	8 27,6%	29 100%
<b>Итого</b>	73 44%	42 25,3%	20 12%	19 11,4%	12 7,2%	166 100%

ПРИМЕЧАНИЕ:  $\rho = + 0,540$ ,  $\alpha = 0,0000000000000006$   
 $\gamma = + 0,612$ ,  $\alpha < 0,000000000000000001$

<sup>16</sup> Или альтернативные им политические формы эквивалентного уровня сложности.

<sup>17</sup> Или альтернативные им политические формы эквивалентного уровня сложности.

<sup>18</sup> Или альтернативные им политические формы эквивалентного уровня сложности (о формах политической организации, альтернативных вожествам и государствам см., например: Бондаренко 2001; Крадин и др. 2000; Крадин 2001; Бондаренко, Коротаев 2002; Гринин и др. 2006; Bondarenko and Korotayev 2000; Kradin *et al.* 2000; Grinin 2003; Grinin *et al.* 2004 и др.).

<sup>19</sup> Или альтернативные им политические формы эквивалентного уровня сложности (например, крупные федеративные государства).

Как мы видим, все вышеупомянутые сдвиги в технологии жизнеобеспечения очень сильно коррелируют с ростом уровня политической сложности.

Если практически все доземледельческие культуры не имели государственной организации, то большинство интенсивных земледельцев было организовано в государства или вождества, при том что наиболее распространенной формой политической организации интенсивных земледельцев было именно государство.

Как мы видим из приведенной выше таблицы, если для возникновения сложной политической организации определенным уровнем интенсификации жизнеобеспечивающей экономики является совершенно необходимым условием, то даже очень высокий уровень интенсификации хозяйства не является достаточным условием появления таких сложных форм политической организации, как государство и его аналоги.

С другой стороны, как было показано в первой части *Законов истории* (Коротчаев, Малков, Халтурина 2007: Глава 11), усложнение политической организации само по себе может рассматриваться как один из путей увеличения несущей способности земли.

В связи с этим примечательно, что общества с более сложной политической организацией в тенденции имеют заметно более высокую плотность населения, чем общества с тем же уровнем интенсивности жизнеобеспечивающей экономики, но с более простой политической организацией (см., например, Табл. 4.2):

**Таблица 4.2.** Корреляция между сложностью политической организации и плотностью населения (для обществ с жизнеобеспечивающей экономикой, основанной на интенсивном ирригационном земледелии)

Плотность населения	Индекс сложности политической организации = число уровней надобщинной политической интеграции					Итого
	0 (независимые общины)	1 (простые вожества <sup>20</sup> )	2 (сложные вожества <sup>21</sup> )	3 (небольшие государства <sup>22</sup> )	≥ 4 (империи <sup>23</sup> )	
< 1 чел. на 5 кв. миль	1	1	1	0	0	3
1–5 чел. на кв. милю	1	3	0	0	0	4
6–25 чел. на кв. милю	0	0	0	0	2	2
26–100 чел. на кв. милю	2	0	0	1	0	3
101–500 чел. на кв. милю	1	1	1	1	1	5
> 500 чел.	0	0	2	4	5	11
<b>Итого</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>8</b>	<b>28</b>

ПРИМЕЧАНИЕ:  $\rho = + 0,53$ ,  $\alpha = 0,00002$

Если более высокий уровень интенсивности жизнеобеспечивающей экономики еще совсем не обязательно подразумевает наличие радикально более сложной политической организации, то радикальное увеличение сложности политической организации практически неизбежно сопровождается (по крайней мере, в долгосрочной перспективе) и радикальным увеличением несущей способности земли.<sup>24</sup> Это в значительной степени и объясняет, почему частота военной активности коррелирует со сложностью политической организации сильнее, чем с интенсивностью жизнеобеспечивающей экономики. Действительно, наибольшая численность

<sup>20</sup> Или альтернативные им политические формы эквивалентного уровня сложности.

<sup>21</sup> Или альтернативные им политические формы эквивалентного уровня сложности.

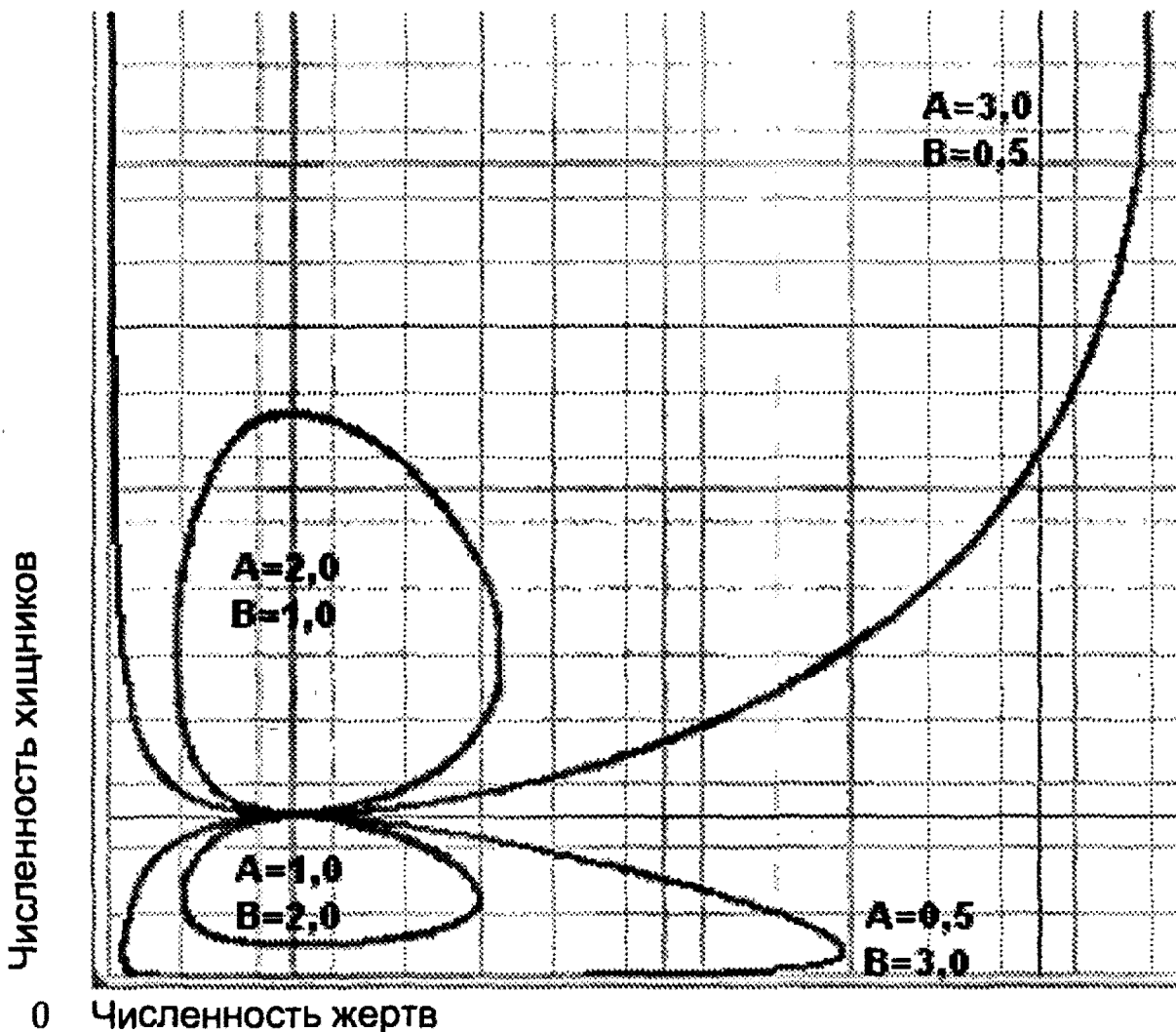
<sup>22</sup> Или альтернативные им политические формы эквивалентного уровня сложности (о формах политической организации, альтернативных вожествам и государствам см., например: Бондаренко 2001; Крадин и др. 2000; Крадин 2001; Бондаренко, Коротаев 2002; Гринин и др. 2006; Bondarenko and Korotayev 2000; Kradin *et al.* 2000; Grinin 2003; Grinin *et al.* 2004 и др.).

<sup>23</sup> Или альтернативные им политические формы эквивалентного уровня сложности (например, крупные федеративные государства).

<sup>24</sup> Подчеркнем еще раз, что данные две переменные находятся в позитивном динамическом отношении друг с другом, поэтому было бы неправильно рассматривать одну из них как однозначно зависимую, а другую – как однозначно независимую.

хищников в модели Лотки – Вольтерра будет наблюдаться при одновременном увеличении значения коэффициента  $A$  и уменьшении значения коэффициента  $B$  (что в социальной реальности будет соответствовать одновременному росту несущей способности земли и снижению "летальности" военной активности), см. Диаграмму 4.16:

**Диаграмма 4.16.** Смещение особой точки системы "хищник – жертва" при одновременном увеличении значения коэффициента  $A$  модели Лотки – Вольтерра от 0,5 до 3,0 и уменьшении значения коэффициента  $B$  с 3,0 до 0,5



**ПРИМЕЧАНИЕ:** Значение коэффициентов  $C$  и  $D$  для всех четырех симуляций приравнено к 1,0. Стартовые значения численности хищников и жертв для всех четырех симуляций были выбраны идентичными.

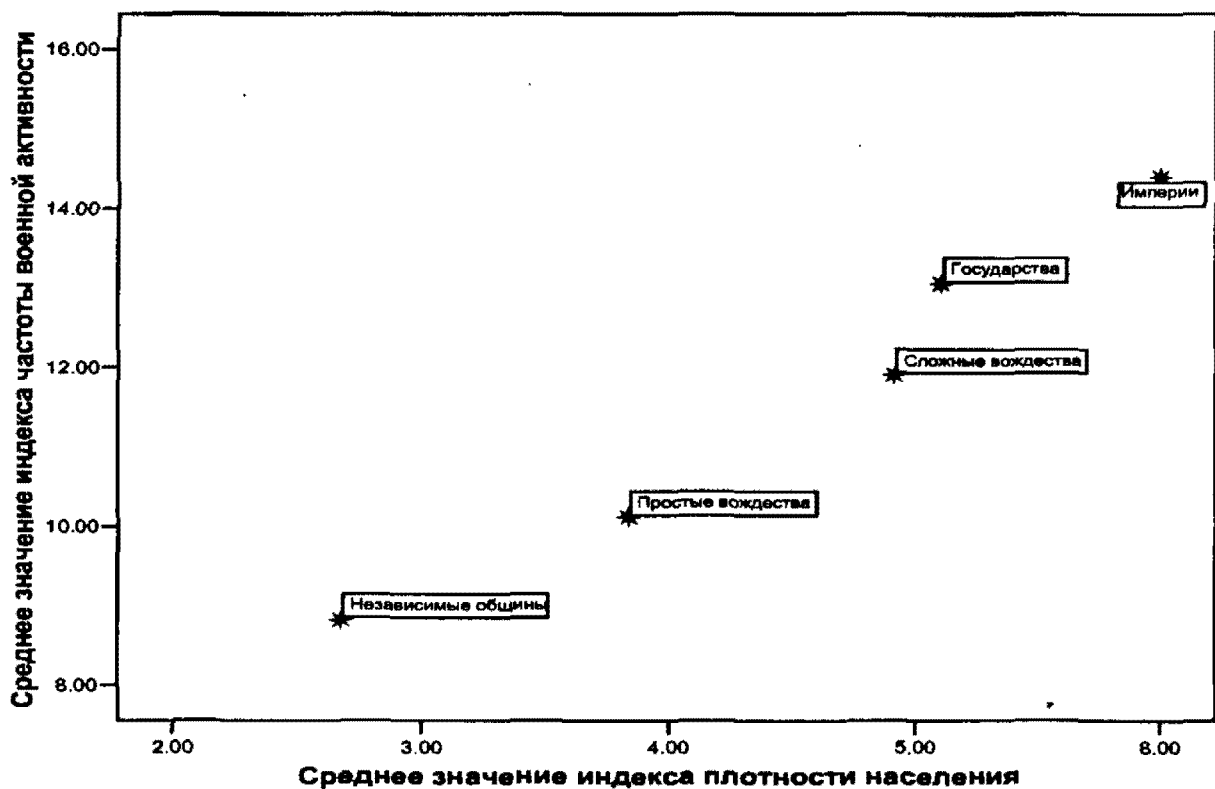
Интенсификация жизнеобеспечивающей экономики будет неизбежно сопровождаться лишь ростом несущей способности ("увеличением коэффициента  $A$ "), радикальное же увеличение сложности политической организации практически неизбежно сопровождается одновременно и ростом несущей способности ("увеличением коэффициента  $A$ "), и снижением "летальности" военной активности ("уменьшением коэффициента  $B$ "), что и

объясняет почему вторая переменная коррелирует с частотой военной активности более сильно, чем первая.

В истории человечества наблюдалась долгосрочная тенденция к росту несущей способности земли (1) в сочетании с тесно связанными с нею тенденциями к росту плотности населения (2) и сложности политической организации (3). Выше было показано, что как минимум тенденции (1) и (3) должны коррелировать с ростом частоты военной активности. Не следует ли из этого ожидать, что в долгосрочной перспективе должна все-таки прослеживаться и достаточно жесткая корреляция между плотностью населения и частотой военной активности?

Конечно, следует. Но для того, чтобы эту корреляцию обнаружить нужно изменить единицу сравнения и сопоставить средние показатели плотности населения и частоты военной активности, характерные для обществ с разными уровнями сложности политической организации (см. Диаграмму 4.17):

**Диаграмма 4.17.** Корреляция между плотностью населения и частотой военной активности для разных типов обществ



ПРИМЕЧАНИЯ:  $r = +0,984$ ,  $\alpha = 0,002$ ; средние значения для культур с разными уровнями сложности политической организации.<sup>25</sup> Источники и кодировки описаны в примечаниях к Диаграмме 4.1. Пять точек на данной диаграмме приблизительно соответствуют по-

<sup>25</sup> Сложность политической организации соответствующих культур была определена с использованием переменной JURISDICTIONAL HIERARCHY BEYOND LOCAL COMMUNITY (Murdock 1967, 1985; Murdock *et al.* 1999–2000; STDS 2002: file STDS10.SAV [v237]).

ложению наиболее типичных особых точек военно-демографических циклов для соответствующих типов обществ.

Итак, наша гипотеза подтвердилась. Действительно, тесно связанные между собой "многотысячелетние" тенденции к росту уровня развития жизнеобеспечивающих технологий, сложности политической организации, несущей способности земли и плотности населения сопровождались и тенденцией к росту частоты военной активности (через которую, кстати, рост политической сложности прежде всего и происходил [см., например: [Carneiro 1970, 1981, 1987, 1991, 2000a, 2000b и т.д.] ). На выходе мы получаем такую ситуацию, как та, что наблюдалась, например, в Риме, где "двери храма Януса, которые по римскому обряду полагалось держать открытыми, пока государство находится в состоянии войны..., стояли распахнутыми более двухсот лет" (Кнабе 1983: 80).

Подчеркнем, что частота военной активности коррелирует с плотностью населения, только пока технико-экономическая система не может обеспечить темпы повышения потолка несущей способности земли, опережающие темпы роста населения на сколько-нибудь продолжительное время. После того как потолок несущей способности земли уходит в отрыв от населения, рост населения уже не сопровождается ростом демографического давления, и военная активность постепенно затухает, что мы опишем ниже в последней математической модели, приводимой нами в этой главе.

Таким образом, уже использование даже самых простых нелинейных динамических моделей политико-демографических циклов позволяет установить, что, несмотря на недавно приведенную контраргументацию, плотность населения является важной детерминантой частоты военной активности в доиндустриальных обществах. Однако отношение между двумя данными переменными динамическое и может быть адекватно описано только при помощи нелинейных динамических моделей.

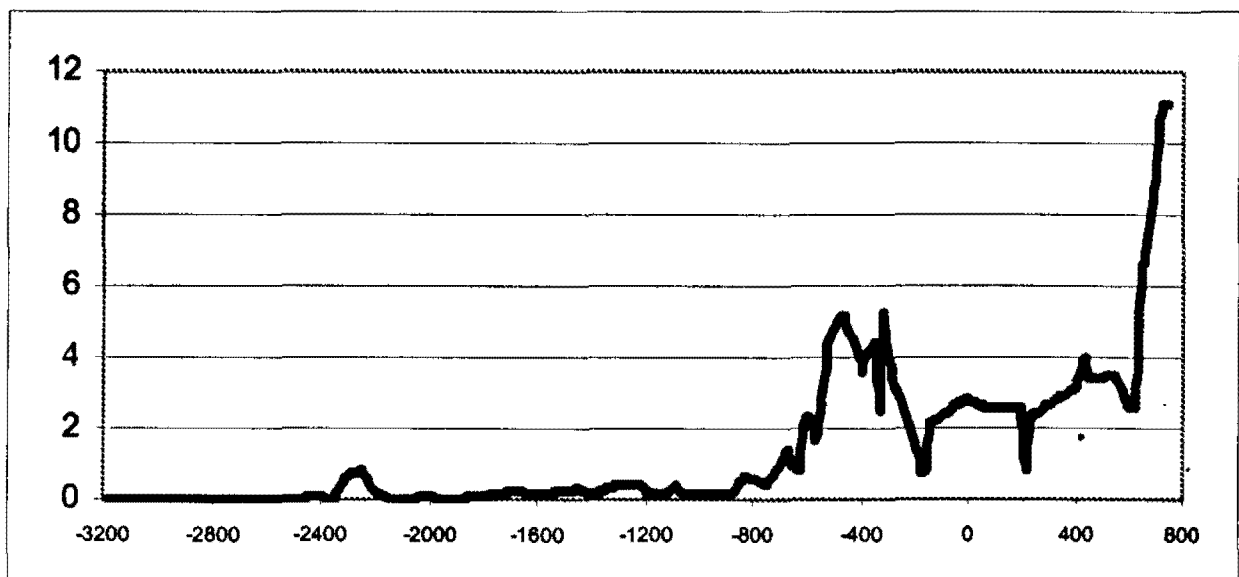
В итоге мы сталкиваемся с достаточно парадоксальной ситуацией. С одной стороны, мы наблюдаем многотысячелетний тренд, ведущий к росту как плотности населения, так и частоты военной активности, в результате которого в долгосрочной перспективе между двумя этими переменными наблюдается очень сильная положительная корреляция. Но, с другой стороны, мы имеем дело и с вековыми военно-демографическими циклами, создающими отрицательную линейную корреляцию как для отдельных обществ, так и для выборок культур со сходным типом технологического и/или политического развития. В результате, если мы проводим прямолинейный кросс-культурный тест корреляции между двумя данными переменными с использованием всемирной выборки, включающей в себя традиционные культуры всех уровней технологического и политического развития, мы обнаруживаем полное отсутствие линейной корреляции между интересующими нас признаками, скрывающее за собой пре-

дельно значимое и сильное нелинейное динамическое отношение между плотностью населения и частотой военной активности.

Подчеркнем, что после определенных модификаций модели социально-демографических циклов вполне могут быть использованы для описания не только циклической, но и трендовой динамики. Для этого необходимо прежде всего изменить одно из основных базовых допущений большинства этих моделей – допущение о том, что потолок несущей способности земли и размер территории, контролируемой соответствующей политией, являются постоянными величинами. В реальности, конечно, это не постоянные, а переменные с явно выраженной восходящей трендовой динамикой, которую и сможет описать новое поколение "тренд-циклических" моделей. Большинство моделей социально-демографических циклов описывает только циклическую динамику. Новое поколение моделей будет направлено на описание взаимосвязи между циклической и трендовой динамикой.

Как уже упоминалось, наряду с проанализированным выше гиперболическим трендом демографического роста в истории человечества прослеживается и еще один явно выраженный тренд<sup>26</sup> – к росту размеров политических образований, политий (см., например: Таагарега 1968, 1978а, 1978b, 1979, 1997; Carneiro 1978; Graber 1995, а также Диаграммы 4.18 и 4.19, этот тренд иллюстрирующие):

**Диаграмма 4.18.** Тенденция к росту размеров территории крупнейшего государства / империи (в миллионах кв. км) в западноазиатской региональной системе, 3200 г. до н.э. – 750 г. н.э.

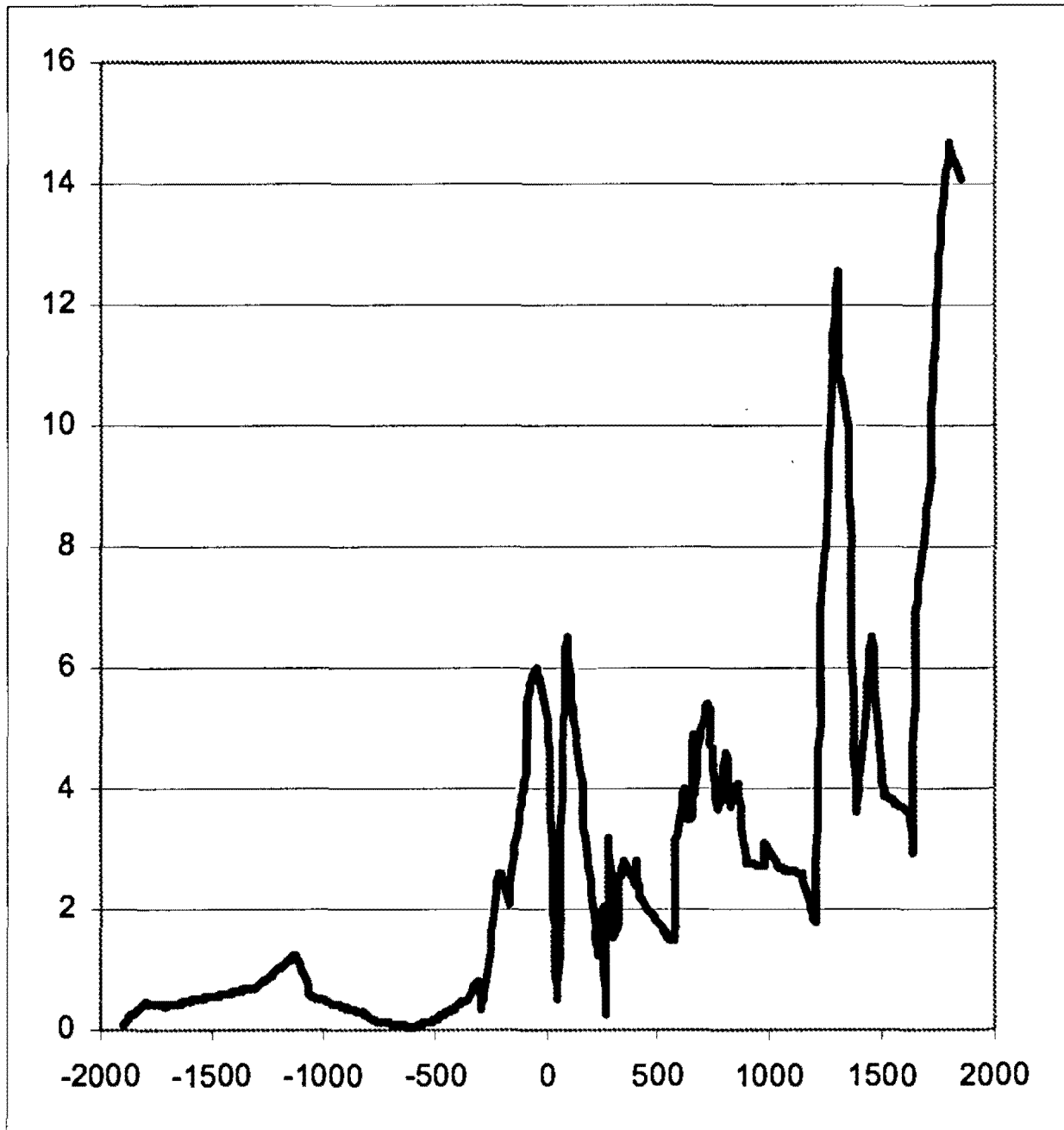


ПРИМЕЧАНИЕ: источники данных – Таагарега 1968, 1978а, 1978b, 1979, 1997.

<sup>26</sup> Естественно, наряду с множеством других тесно связанных с ними трендов, часть из которых уже упоминалась нами выше (см. также, например: Коротаев 2003).



**Диаграмма 4.19.** Тенденция к росту размеров территории крупнейшего государства / империи (в миллионах кв. км) в восточноазиатской региональной системе, 1900 г. до н.э. – 1850 г. н.э.



**ПРИМЕЧАНИЕ:** источники данных – Таагарега 1968, 1978а, 1978б, 1979, 1997. Для юаньского периода учитывалась только территория, находившаяся под реальным контролем юаньских правителей Китая.

Наличие данного тренда во многом объясняется тем обстоятельством, что созданные империями инфраструктуры обычно не исчезают полностью после коллапса их создателей. Таким образом, новым империям зачастую не приходится создавать имперские инфраструктуры абсолютно заново,

"с чистого листа"; они могут при этом во многом опираться на сохранившиеся инфраструктуры, что в тенденции и повышает вероятность того, что более поздние империи вырастут до размеров, превышающих размеры более ранних империй.

При сопоставлении Диаграмм 11.1 и 4.19 трудно не заметить очень близкого соответствия между динамикой социально-демографических циклов и циклов территориальной экспансии/сжатия. И мы не видим никаких оснований полагать, что мы имеем здесь дело с чисто случайным совпадением.

Каковы могут быть наши теоретические ожидания относительно структуры соответствия между фазами этих циклов? Большое количество релевантных предикций здесь может быть сгенерировано, например, при помощи фискально-демографической модели П. В. Турчина (Turchin 2003b: 121–127).

Напомним общую логику этой модели. Во время начальной фазы политико-демографического цикла мы наблюдаем относительно высокий уровень душевого производства и потребления, который ведет не только к относительно высоким темпам роста населения, но и к относительно высокому уровню производства избыточного продукта. В результате, на этой фазе цикла население без особого труда выплачивает налоги, наблюдается высокий уровень их собираемости, а относительно быстрый рост населения сопровождается относительно устойчивым и быстрым ростом государственных доходов. На промежуточной фазе растущее перенаселение ведет к уменьшению уровня душевого производства и потребления, собираемость налогов стремительно падает, так как нищающему населению становится их все сложнее платить; государственные доходы сокращаются на фоне роста государственных расходов (последние растут в связи с ростом численности контролируемого государством населения). В результате на этой фазе государство начинает испытывать серьезные фискальные проблемы. На последней, предколлапсной фазе относительное перенаселение ведет к дальнейшему уменьшению душевого производства, дальнейшему сокращению объемов производимого избыточного продукта; государственные доходы катастрофически падают в то самое время, когда государству требуется особенно много ресурсов для того, чтобы контролировать все еще растущее (хотя и со все меньшей скоростью) население. В конечном счете, это приводит к политическому и демографическому коллапсу, после чего начинается новый демографический цикл.

Какого рода паттерн территориальной экспансии/сжатия могла бы сгенерировать такая фискально-демографическая динамика? На начальной фазе наблюдается высокий (и при этом постоянно растущий) уровень государственных доходов; это позволяет государству содержать многочисленную, высоко обученную, хорошо вооруженную армию и предпринимать активную территориальную экспансию. Отметим, что подобная ди-

намика может быть типична только для однополярных региональных систем. В многополярных региональных системах, состоящих из нескольких примерно равной силы государств, мы можем только ожидать, что составляющие такую региональную систему государства предпримут на начальной фазе цикла попытки территориальной экспансии. Однако, естественно, в подобном контексте нет никаких гарантий, что подобные попытки каждого данного отдельно взятого государства окажутся успешными. Более того, в достаточно сбалансированной многополярной системе подобные попытки, предпринятые несколькими государствами, могут привести к созданию патовой ситуации, в результате которой ни одно из государств-участниц данной региональной системы не сделает скольконибудь значительных территориальных приобретений.

На средней фазе цикла государство начинает испытывать серьезные фискальные проблемы, и его способность содержать большие и эффективные армии значительно уменьшается. Таким образом, имеются определенные основания ожидать, что на этой фазе имперская территориальная экспансия должна замедлиться.

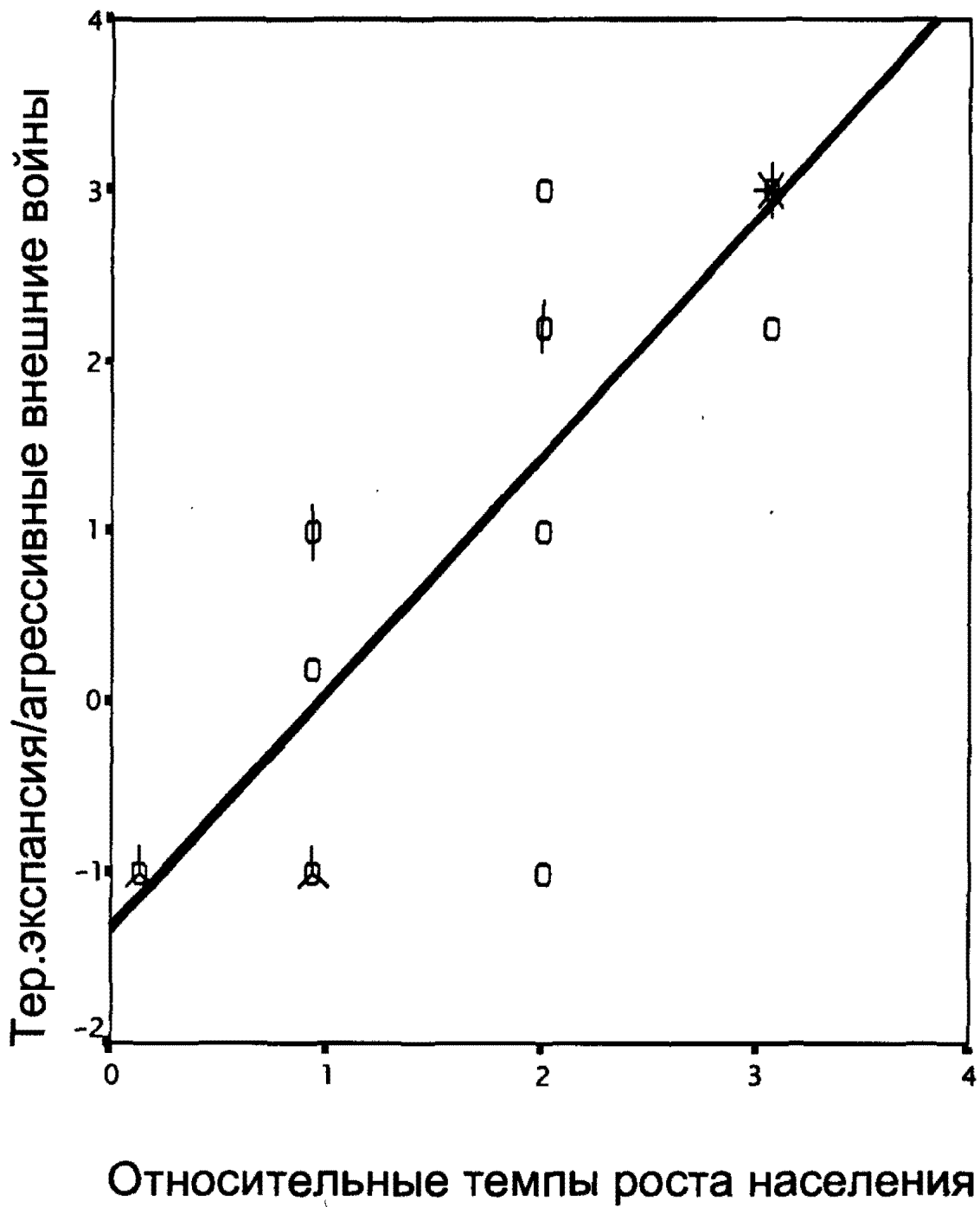
На последней предколлапсной фазе государственные доходы катастрофически сокращаются, что ведет к критическому уменьшению размеров и/или эффективности контролируемых государством вооруженных сил. Следовательно, у нас есть основания ожидать, что на этой фазе имперская территориальная экспансия прекратится. Более того, на этой фазе государство скорее всего будет вести преимущественно оборонительные войны, а его территория начнет уменьшаться.

Для проверки этих гипотез мы воспользовались базой данных Р. Таагапера (Taagepera 1968; 1978a; 1978b; 1979; 1997) по исторической динамике изменения территорий крупных государственных образований, данными С. А. Нефедова и П. В. Турчина по исторической динамике изменения численности их населения и уровня потребления (Нефедов 1999а, 1999б, 1999в, 1999г, 2000, 2001а, 2001б, 2002а, 2002б, 2003; Nefedov 2004; Turchin 2003b), а также проанализированными выше (в Главе 2) данными по исторической динамике численности населения Китая.

Прежде всего, протестируем наименее контринтуитивную гипотезу, вытекающую из рассмотренной нами модели: фазы относительно наиболее быстрого роста населения в центре империи должны коррелировать с фазами относительно наиболее быстрой имперской территориальной экспансии.

Проведенный нами тест подтвердил правильность данной гипотезы: корреляция оказалась в предсказанном направлении, очень сильной и безусловно значимой статистически (см. Диаграмму 4.20 и Таблицу 4.3):

**Диаграмма 4.20.** Корреляция между относительными темпами роста населения в центральных областях империи и темпами внешней территориальной экспансии, диаграмма рассеивания с наложенной линией регрессии



**Таблица 4.3.** Корреляция между относительными темпами роста населения в центральных областях империи и темпами внешней территориальной экспансии, кросстабуляция

Относительные темпы роста населения	Территориальная экспансия / агрессивные внешние войны					Итого
	-1 (преимущественно оборонительные войны)	0 (практически отсутствует)	1 (сравнительно низкая)	2 (средняя)	3 (сравнительно высокая)	
0 (стагнация)	3 <sup>27</sup>					3
1 (относительно низкие)	3 <sup>28</sup>	1 <sup>29</sup>	2 <sup>30</sup>			6
2 (средние)	1 <sup>31</sup>		1 <sup>32</sup>	2 <sup>33</sup>	1 <sup>34</sup>	5
3 (относительно высокие)				1 <sup>35</sup>	8 <sup>36</sup>	9
<b>Итого</b>	7	1	3	3	9	23

Для всех случаев:  $\tau\text{-}b = +0,81$ ,  $a < 0,00000000000000000001$

$\rho = +0,83$ ,  $\alpha = 0,00000002$

Для случаев с прямыми данными по темпам роста населения:

$\tau\text{-}b = +0,79$ ,  $a < 0,00000000000000000001$

$\rho = +0,87$ ,  $\alpha = 0,000003$

Для не китайских случаев: коэффициенты корреляции подсчитаны быть не могут из-за недостаточного числа случаев.

Отметим вместе с тем, что для прямого тестирования этой гипотезы мы были вынуждены полагаться почти исключительно на данные по Китаю,

<sup>27</sup> Римская империя 120–200 гг. н.э., Западная Хань 40 г. до н.э. – 10 г. н.э., Восточная Хань 105–157 гг. н.э. (курсивом здесь и далее выделены те случаи, для которых в нашем распоряжении имеются только косвенные данные хотя бы по одной из соответствующих переменных).

<sup>28</sup> Вавилония 556–539 гг. до н.э., Тан 733–754 гг., Мин 1450–1620 гг.

<sup>29</sup> Цинь 1800–1830 гг.

<sup>30</sup> Империя Великих Моголов 1670–1690 гг., Римская империя 50–120 гг. н.э.

<sup>31</sup> Сун 1000–1066 гг.

<sup>32</sup> Мин 1410–1450 гг.

<sup>33</sup> Империя Великих Моголов 1620–1670 гг., Западная Хань 110–40 гг. до н.э.

<sup>34</sup> Цинь 1720–1750 гг.

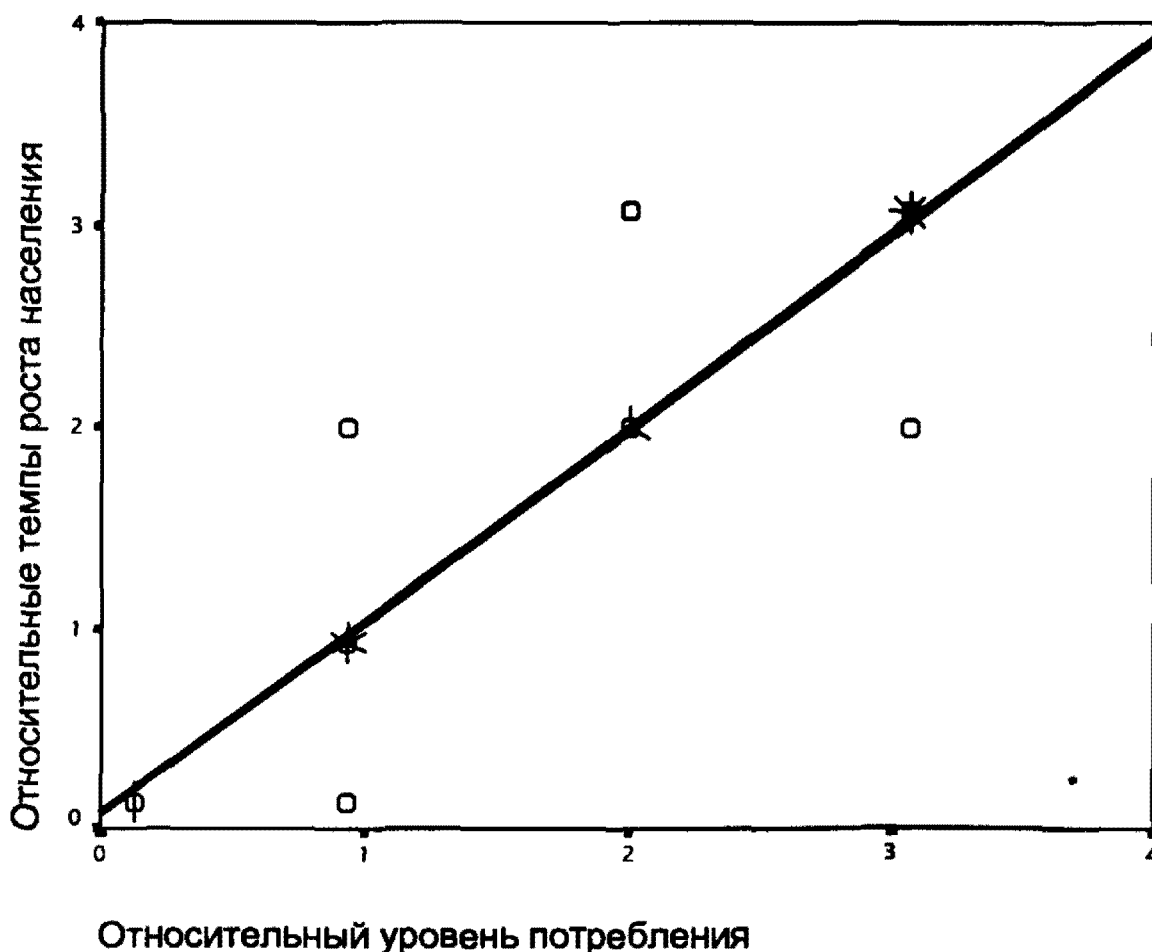
<sup>35</sup> Цинь 1750–1800 гг.

<sup>36</sup> Вавилония 605–562 гг. до н.э., Империя Великих Моголов 1560–1620 гг., Римская империя 40 гг. до н.э. – 50 гг. н.э., Западная Хань 180–110 гг. до н.э., Восточная Хань 57–105 гг. н.э., Тан 627–733 гг., Сун 960–1000 гг., Мин 1360–1410 гг.

ибо Восточная Азия представляет собой единственный униполярный регион, по которому в нашем распоряжении имеются прямые данные по исторической популяционной динамике. С другой стороны, оказалось возможным собрать достаточное количество данных по иным регионам для того, чтобы проверить следующую гипотезу, также вытекающую из анализа приведенной выше модели, гипотезу о соотношении уровней массового потребления и территориальной экспансии/сокращения. Каковы наши теоретические ожидания в этом случае?

Начнем с того, что согласно всем основным моделям социально-демографических циклов (и, кстати, согласно макромоделям, приведенным в Части I данной книги), относительно высокая скорость роста численности населения должна коррелировать с относительно высокими уровнями массового потребления. Наш эмпирический тест подтвердил правильность и этой гипотезы (см. Диаграмму 4.21 и Таблицу 4.4):

**Диаграмма 4.21.** Корреляция между относительным уровнем массового потребления и относительными темпами роста населения в центральных областях империи, диаграмма рассеивания с наложенной линией регрессии



**Таблица 4.4.** Корреляция между относительным уровнем массового потребления и относительными темпами роста населения в центральных областях империи, кросстабуляция

Относительные темпы роста населения	Относительный уровень массового потребления				Итого
	0 (очень низкий)	1 (сравнительно низкая)	2 (средний)	3 (сравнительно высокий)	
0 (стагнация)	2 <sup>37</sup>	1 <sup>38</sup>			3
1 (относительно низкие)		6 <sup>39</sup>			6
2 (средние)		1 <sup>40</sup>	3 <sup>41</sup>	1 <sup>42</sup>	5
3 (относительно высокие)			1 <sup>43</sup>	8 <sup>44</sup>	9
<b>Итого</b>	<b>2</b>	<b>8</b>	<b>4</b>	<b>9</b>	<b>23</b>

Для всех случаев:  $\tau\text{-}b = +0,88$ ,  $a < 0,00000000000000000001$

$\rho = +0,92$ ,  $a = 0,0000000009$

Для случаев с прямыми данными по темпам роста населения:

$\tau\text{-}b = +0,85$ ,  $a = 0,000004$

$\rho = +0,92$ ,  $a = 0,0000000009$

Принимая во внимание результаты нашего первого теста, это заставляет предполагать, что относительно высокий уровень массового потребления должен положительно коррелировать с относительно высокими темпами внешней территориальной экспансии.

Отметим, что, так как уровень массового потребления обычно оценивается на основании данных о среднем уровне реальной зарплаты неквалифицированных рабочих (т.е. о том, какое количество базового продукта питания они могли купить на свою дневную зарплату), операционализа-

<sup>37</sup> Римская империя 120–200 гг. н.э., Западная Хань 40 гг. до н.э. – 10 гг. н.э.

<sup>38</sup> Восточная Хань 105–157 гг. н.э.

<sup>39</sup> Вавилония 556–539 гг. до н.э., Римская империя 50–120 гг. н.э., Империя Великих Моголов 1670–1690 гг., Тан 733–754 гг., Мин 1450–1620 гг., Цин 1800–1830 гг.

<sup>40</sup> Западная Хань 110–40 гг. до н.э.

<sup>41</sup> Империя Великих Моголов 1620–1670 гг., Сун 1000–1066 гг., Мин 1410–1450 гг.

<sup>42</sup> Цин 1720–1750 гг.

<sup>43</sup> Цин 1750–1800 гг.

<sup>44</sup> Вавилония 605–562 гг. до н.э., Римская империя 40 г. до н.э. – 50 г. н.э., Империя Великих Моголов 1560–1620 гг., Западная Хань 180–110 гг. до н.э., Восточная Хань 57–105 гг. н.э., Тан 627–733 гг., Сун 960–1000 гг., Мин 1360–1410 гг.

ция этой гипотезы оказывается особенно контринтуитивной: мы утверждаем, что если мы знаем средний относительный заработок, скажем неквалифицированного строительного рабочего в центре расположенной в однополярном регионе империи, мы можем достаточно уверенно сказать, находилась ли данная империя в данную эпоху в состоянии быстрой территориальной экспансии, расширялась медленно или, скажем, вела преимущественно оборонительные войны, а ее территория сокращалась. И если разобраться, то ничего загадочного в такого рода связи между рассматриваемыми параметрами нет.

Если мы наблюдаем относительно очень высокий уровень оплаты труда неквалифицированных рабочих, это значит что рабочая сила является дефицитным ресурсом; из этого следует, что какая бы то ни было перенаселенность здесь отсутствует, население хорошо обеспечено ресурсами, без труда может произвести избыточный продукт, налоги прекрасно собираются, в распоряжении государства имеются огромные (и при этом постоянно растущие) ресурсы, при помощи которых оно может содержать большие, высоко обученные, хорошо вооруженные армии и вести успешную территориальную экспансию.

Если же средняя заработная плата неквалифицированного рабочего относительно крайне низка, это значит, что имеется колоссальный избыток рабочей силы, страна перенаселена, большинство населения крайне плохо обеспечено ресурсами, находится на грани выживания и практически неспособно выплачивать налоги, государство имеет огромные фискальные проблемы, его доходы постоянно сокращаются, оно неспособно содержать большие и эффективные вооруженные силы; а значит, оно неспособно осуществлять не только успешную территориальную экспансию, но и, скорее всего успешную оборону; следовательно, его территория скорее сокращается, чем увеличивается.

Проведенный нами тест подтвердил правильность и этой гипотезы: корреляция и на этот раз оказалась в предсказанном направлении, очень сильной и безусловно значимой статистически (см. Диаграмму 4.22 и Таблицу 4.5):



**Диаграмма 4.22.** Корреляция между относительным уровнем массового потребления в центральных областях империи и темпами внешней территориальной экспансии, диаграмма рассеивания с наложенной линией регрессии

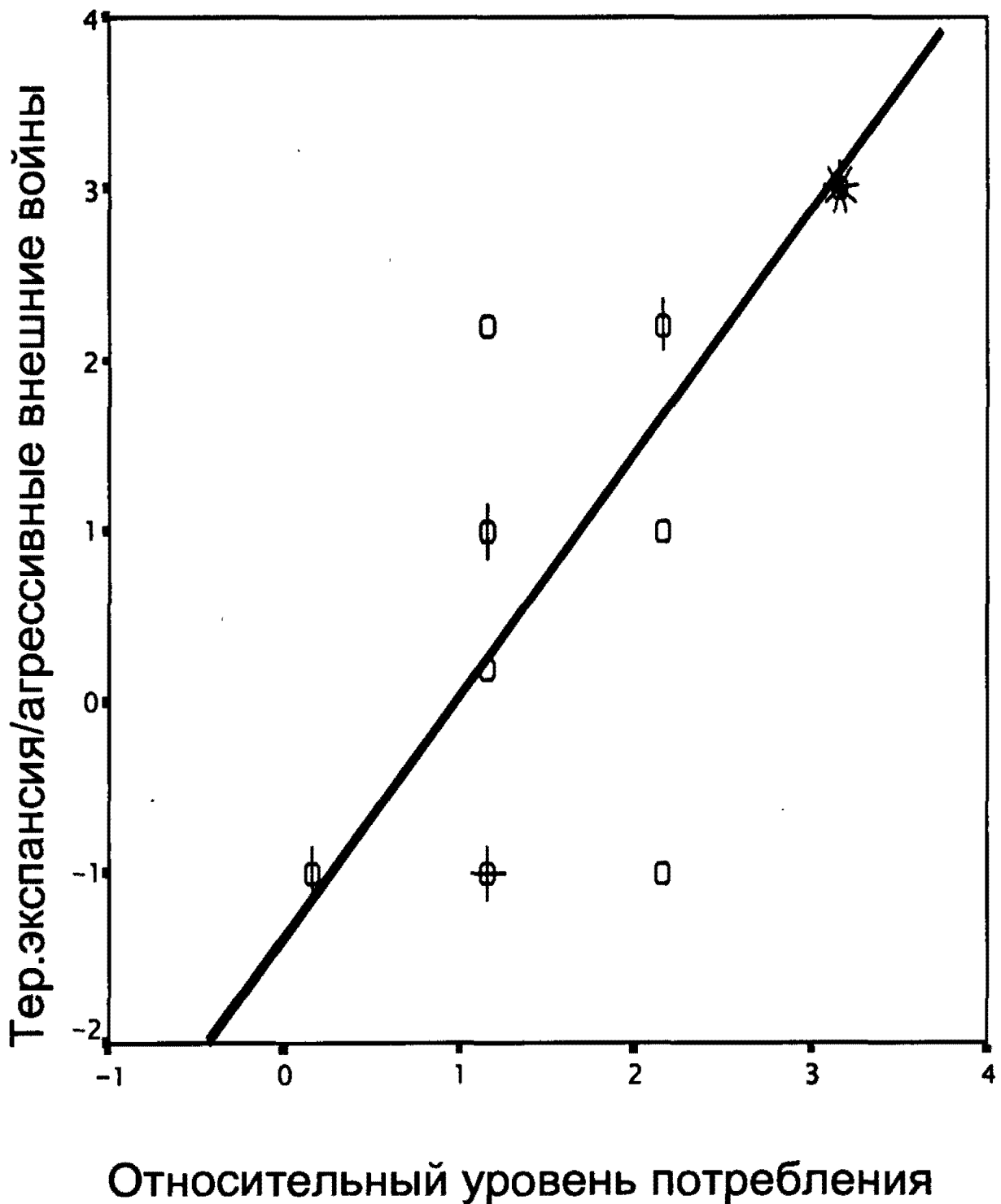


Таблица 4.5.

Корреляция между относительным уровнем массового потребления в центральных областях империи и темпами внешней территориальной экспансии, кросстабуляция

Относительный уровень массового потребления	Территориальная экспансия / агрессивные внешние войны					Итого
	-1 (преимущественно оборонительные войны)	0 (практически отсутствует)	1 (сравнительно низкая)	2 (средняя)	3 (сравнительно высокая)	
0 (очень низкий)	2 <sup>45</sup>					2
1 (относительно низкий)	4 <sup>46</sup>	1 <sup>47</sup>	2 <sup>48</sup>	1 <sup>49</sup>		8
2 (средний)	1 <sup>50</sup>		1 <sup>51</sup>	2 <sup>52</sup>		4
3 (относительно высокий)					9 <sup>53</sup>	9
Итого	7	1	3	3	9	23

Для всех случаев:

$$\tau\text{-}b = +0,83, \quad \alpha < 0,00000000000000000001$$

$$\rho = +0,90, \quad \alpha = 0,00000001$$

Для случаев с прямыми данными по обоим показателям:

$$\tau\text{-}b = +0,85, \quad \alpha < 0,00000000000000000001$$

$$\rho = +0,91, \quad \alpha = 0,00000002$$

Для не китайских случаев:

$$\tau\text{-}b = +0,93, \quad \alpha < 0,00000000000000000001$$

$$\rho = +0,96, \quad \alpha = 0,0001$$

Население центральных областей империи является относительно наименее многочисленным на начальной фазе политико-демографического цик-

<sup>45</sup> Римская империя 120–200 гг. н.э., Западная Хань 40 г. до н.э. – 10 г. н.э.

<sup>46</sup> Восточная Хань 105–157 гг. н.э., Вавилония 556–539 гг. до н.э., Тан 733–754 гг., Мин 1450–1620 гг.

<sup>47</sup> Цин 1800–1830 гг.

<sup>48</sup> Римская империя 50–120 гг., Империя Великих Моголов 1670–1690 гг.

<sup>49</sup> Западная Хань 110–40 гг. до н.э.

<sup>50</sup> Сун 1000–1066 гг.

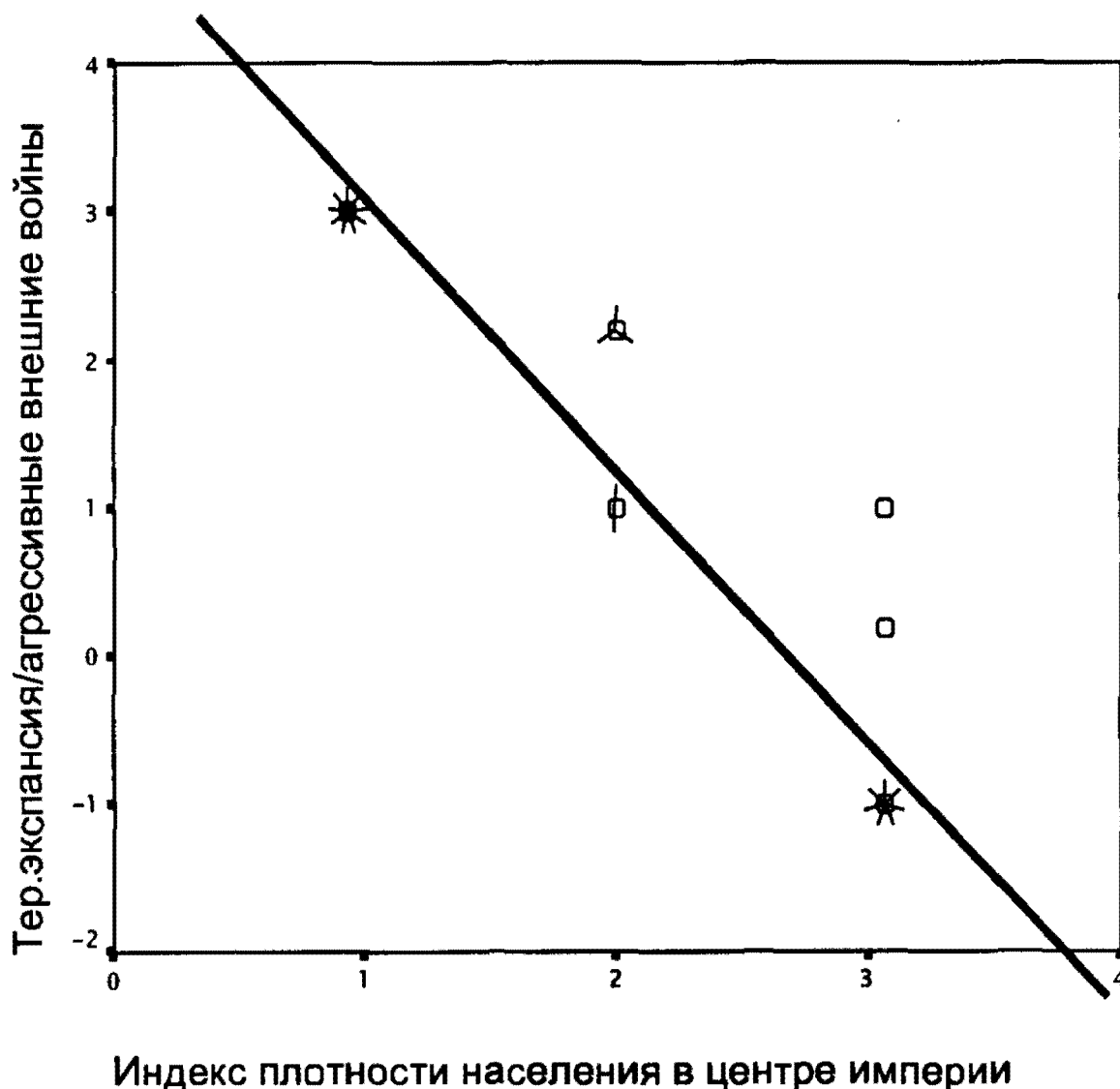
<sup>51</sup> Цин 1720–1750 гг.

<sup>52</sup> Империя Великих Моголов 1620–1670 гг., Цин 1750–1800 гг.

<sup>53</sup> Вавилония 605–562 гг. до н.э., Римская империя 40 г. до н.э. – 50 г. н.э., Империя Великих Моголов 1560–1620 гг., Западная Хань 180–110 гг. до н.э., Восточная Хань 57–105 гг. н.э., Тан 627–733 гг., Сун 960–1000 гг., Мин 1360–1410 гг., Цин 1720–1750 гг.

ла, наибольшая же численность населения здесь наблюдается на последней, предколлапсной фазе. Это дает возможность сформулировать еще одну контринтуитивную гипотезу – чем более относительно<sup>54</sup> многочисленным является население центральных областей империи, тем меньше относительная скорость ее внешней территориальной экспансии. Наш эмпирический тест подтвердил правильность и этой гипотезы (см. Диаграмму 4.23 и Табл. 4.6):

**Диаграмма 4.23.** Корреляция между численностью населения центральных областей империи и темпами внешней территориальной экспансии, диаграмма рассеивания с наложенной линией регрессии



<sup>54</sup> Естественно, относительно численности населения в центральных областях империи на других фазах того же цикла.

**Таблица 4.6.** Корреляция между численностью населения центральных областей империи и темпами внешней территориальной экспансии, кросстабуляция

Численность населения центральных областей империи	Территориальная экспансия / агрессивные внешние войны					Итого
	-1 (преимущественно оборонительные войны)	0 (практически отсутствует)	1 (сравнительно низкая)	2 (средняя)	3 (сравнительно высокая)	
0 (относительно низкая)					9 <sup>55</sup>	9
2 (средняя)			2 <sup>56</sup>	3 <sup>57</sup>		5
3 (относительно высокая)	7 <sup>58</sup>	1 <sup>59</sup>	1 <sup>60</sup>			9
<b>Итого</b>	<b>7</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>9</b>	<b>23</b>

ПРИМЕЧАНИЕ:  $r-b = -0,94$ ,  $a < 0,00000000000000000001$   
 $\rho = -0,97$ ,  $a = 0,0000000000000001$

Все это, конечно же, заставляет предполагать, что для более глубокого понимания динамики "тысячелетних трендов" необходимо принимать во внимание и динамику "вековых циклов". Это относится и к тенденции к росту потолка несущей способности земли. Например, имеются основания предполагать, что разного рода технологические инновации должны в тенденции чаще всего происходить на разных фазах социально-демографических циклов. Так, на начальных фазах этих циклов дефицит земли еще не столь велик, чтобы создавать мощные стимулы к изобретению и внедрению инноваций, повышающих производительность земли (данные фазы, тем не менее, были также исключительно важны, так как наблюдавшийся на этих фазах дефицит рабочей силы создавал мощные стимулы к повышению производительности труда). Скорее изобретения, повышавшие производительность земли, делались и внедрялись на промежуточных и предколлапсных фазах, когда вызванный относительным

<sup>55</sup> Вавилония 605–562 гг. до н.э., Римская империя 40 г. до н.э. – 50 г. н.э., Империя Великих Моголов 1560–1620 гг., Западная Хань 180–110 гг. до н.э., Восточная Хань 57–105 гг. н.э., Тан 627–733 гг., Сун 960–1000 гг., Мин 1360–1410 гг., Цин 1720–1750 гг.

<sup>56</sup> Римская империя 50–120 гг. н.э., Мин 1410–1450 гг.

<sup>57</sup> Империя Великих Моголов 1620–1670 гг., Западная Хань 110–40 гг. до н.э., Цин 1750–1800 гг.

<sup>58</sup> Вавилония 556–539 гг. до н.э., Римская империя 120–200 гг. н.э., Западная Хань 40 г. до н.э. – 10 г. н.э., Восточная Хань 105–157 гг. н.э., Тан 733–754 гг., Сун 1000–1066 гг., Мин 1450–1620 гг.

<sup>59</sup> Цин 1800–1830 гг.

<sup>60</sup> Империя Великих Моголов 1670–1690 гг.

перенаселением дефицит земли создавал все более и более мощные стимулы к повышению ее производительности. Хотя обычно эти инновации лишь отодвигали политико-демографический коллапс, они обеспечивали существование очень важного "тысячелетнего тренда", который в некоторой степени можно рассматривать как побочный продукт функционирования механизма социально-демографических циклов.

Интересная математическая модель, описывающая одновременно и вековые социально-демографические циклы, и "тысячелетний" тренд роста, уже была предложена Дж. Комлосом и С. А. Нефедовым (Komlos and Nefedov 2002). Отметим, что при всех ее достоинствах она не объясняет появление гиперболического тренда, исследованного нами в первой части *Законов истории* (Коротчаев, Малков, Халтурина 2007).

В заключение мы хотели бы предложить математическую модель, описывающую одновременно и вековые социально-демографические циклы и тысячелетний гиперболический тренд. Мы разработали ее на основе нашей модели "вековых циклов", представленной в предыдущей главе, путем в основе своей простого добавления к ней кремеровского уравнения технологического роста:

$$\frac{dT}{dt} = bNT \quad , \quad (0.12)$$

где  $T$  это уровень технологического развития,  $N$  – численность населения, а  $b$  – коэффициент подушевой технологической инновационной продуктивности (см. подробности выше во Введении к данной книге).

Мы также математически моделируем "босерупианский" эффект (Boserup 1965). Как было показано Э. Босеруп, относительное перенаселение создает мощные дополнительные стимулы генерировать и применять инновации, расширяющие экологическую нишу народа (или, другими словами, повышающие потолок несущей способности земли). Действительно, в условиях наличия большого количества свободных плодородных земель подобного рода стимулы относительно слабы, в то время как в условиях относительного перенаселения генерация и применение вышеупомянутых технологических инноваций становятся в буквальном смысле "вопросом жизни и смерти" для большинства населения, и интенсивность процессов генерирования, распространения и применения технологических инноваций, поднимающих потолок несущей способности земли, самым значимым образом увеличивается. В нашей модели этот эффект математически моделируется следующим образом:

$$T_{i+1} = \begin{cases} T_i + 2bN_iT_i & \text{если } Food_i/N_i \leq 1,2 \text{ МГП}^{61}, \\ T_i + bN_iT_i & \text{если } Food_i/N_i > 1,2 \text{ МГП}. \end{cases} \quad (4.2)$$

$$T_{i+1} = \begin{cases} T_i + 2bN_iT_i & \text{если } Food_i/N_i \leq 1,2 \text{ МГП}^{61}, \\ T_i + bN_iT_i & \text{если } Food_i/N_i > 1,2 \text{ МГП}. \end{cases} \quad (4.3)$$

<sup>61</sup> МГП = минимальный годовой паек, т.е. такой объем продовольствия, который минимально достаточен для того, чтобы поддержать выживание одного человека в течение одного года.

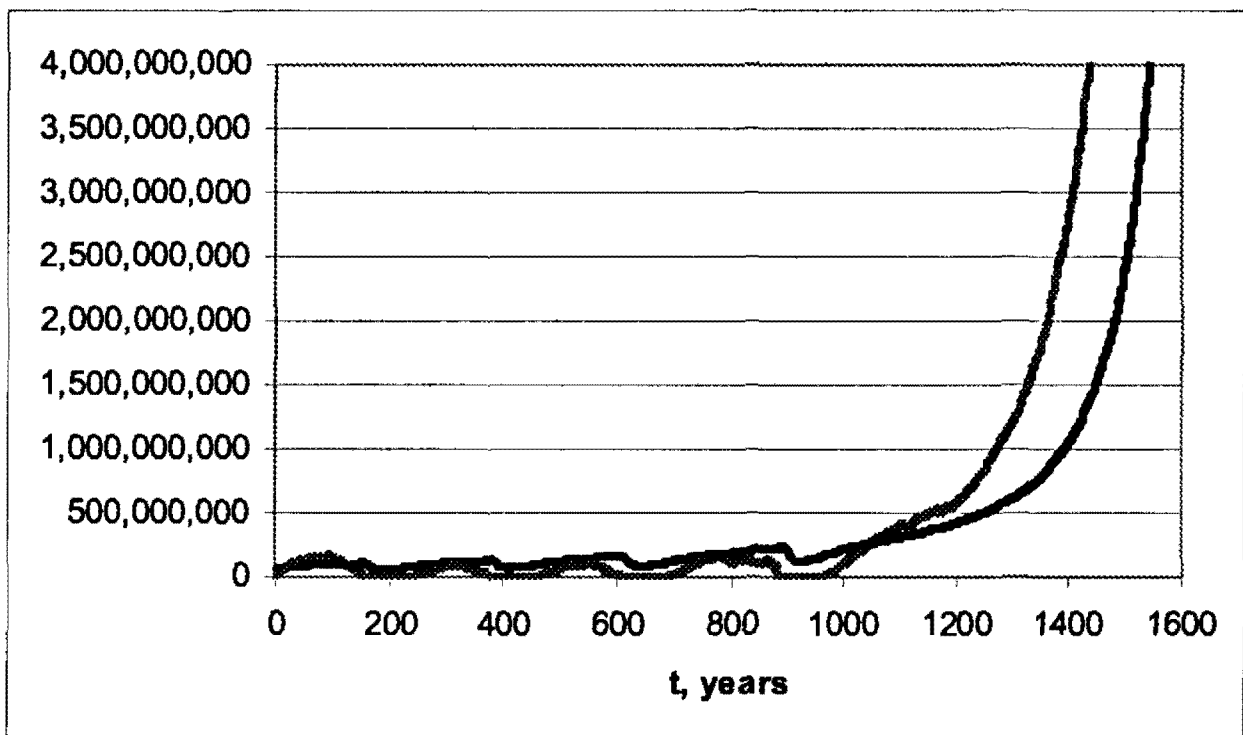
Влияние технологического роста на несущую способность земли учитывается математически путем добавления множителя  $T$  в уравнение (3.1), в результате чего мы получаем следующее уравнение:

$$Harvest_i = H_0 \times \text{случайное число}_i \times T_i. \quad (4.4)$$

Таким образом, в нашей "трендо-циклической" модели, производство продукции на единицу эксплуатируемой площади за год  $i$  зависит не только от природно-климатических условий на соответствующий год  $i$  (симулируемых при помощи величины *случайное число* <sub>$i$</sub> ), но и от уровня развития жизнеобеспечивающих технологий достигнутого на этот год.

Расширение нашей базовой модели (3.2)-(3.4) при помощи уравнений (4.3)-(4.5) изменяет динамику, генерируемую моделью в высшей степени значимым образом (см. Диаграммы 4.24–26):

**Диаграмма 4.24.** Динамика, генерируемая компактной трендо-циклической моделью:  
численность населения (черная кривая, чел.)  
и размеры противокризисных резервов  
(серая кривая, МГП)



**ПРИМЕЧАНИЕ:** диаграмма воспроизводит результаты компьютерной симуляции со следующими значениями параметров и начальных условий:  $N_0 = 50.000.000$  крестьян;  $A_{total} = 100.000.000$  единиц, допускается, что при средних природно-климатических условиях на начальном уровне технологического развития ( $T_0 = 1$ ) с одной единицы эксплуатируемой площади производится один МГП (минимальный годовой паек, т.е. такой объем продовольствия, который минимально достаточен для того, чтобы поддержать выживание одного человека в течение одного года); таким образом,  $H_0 = 1$  МГП/единица/год; *случайное число* случайным образом принимает значения в интервале между 0,85 и 1,15, таким образом  $Harvest_i$  (производства продукта на единицу эксплуатируемой площади в год  $i$ ) случайным образом

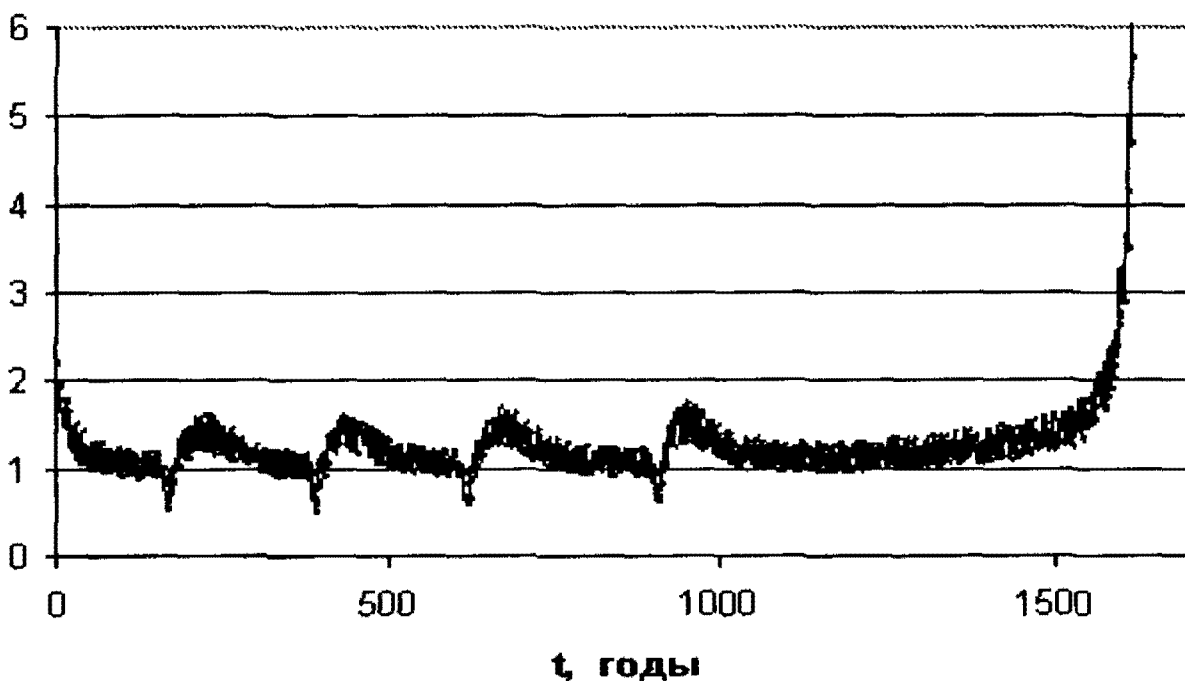
принимает значения в диапазоне от  $0,85T$  до  $1,15T$  (в МГП/единица/год);  $Food_{min} = 1$  МГП;  $R_0 = 1000$  бандитов;  $S_0 = 0$  МГП;  $\alpha = 0,04$  МГП<sup>-1</sup>;  $tax = 0,1$ ;  $\alpha_{out} = 0,1$ ;  $\beta = 0,03$ ;  $rob = 0,0000000001$ ;  $b$  (подушевой коэффициент инновационной продуктивности) =  $0,000000000005$ .

Данная модель описывает не только циклическую, но и гиперболическую трендовую динамику. Отметим, что наряду с прочим она математически описывает тенденцию удлинения фаз роста (обнаруженную нами в Главе 2 при изучении долгосрочной историко-демографической динамики Китая), которую не описывала наша простая циклическая модель.

Механизм, продуцирующий это удлинение в нашей математической модели (и, по всей видимости, в реальности) выглядит следующим образом: для более поздних циклов характерен более высокий уровень технологического развития, более высокий уровень потолка несущей способности земли и более многочисленное населения, что в соответствии с кремлевским уравнением технологического роста (встроенным в нашу модель) продуцирует более высокие темпы технологического роста (а значит и роста несущей способности земли).

Поэтому с каждым циклом у населения уходит все больше и больше времени для того, чтобы приблизиться к потолку несущей способности в критически опасной степени; наконец, ему это окончательно "не удастся", темпы технологического роста начинают систематически (и во все большей и большей степени) обгонять темпы демографического роста, а в результате, происходит спасение населения из "мальтузианской ловушки" (см. Диаграмму 4.25):

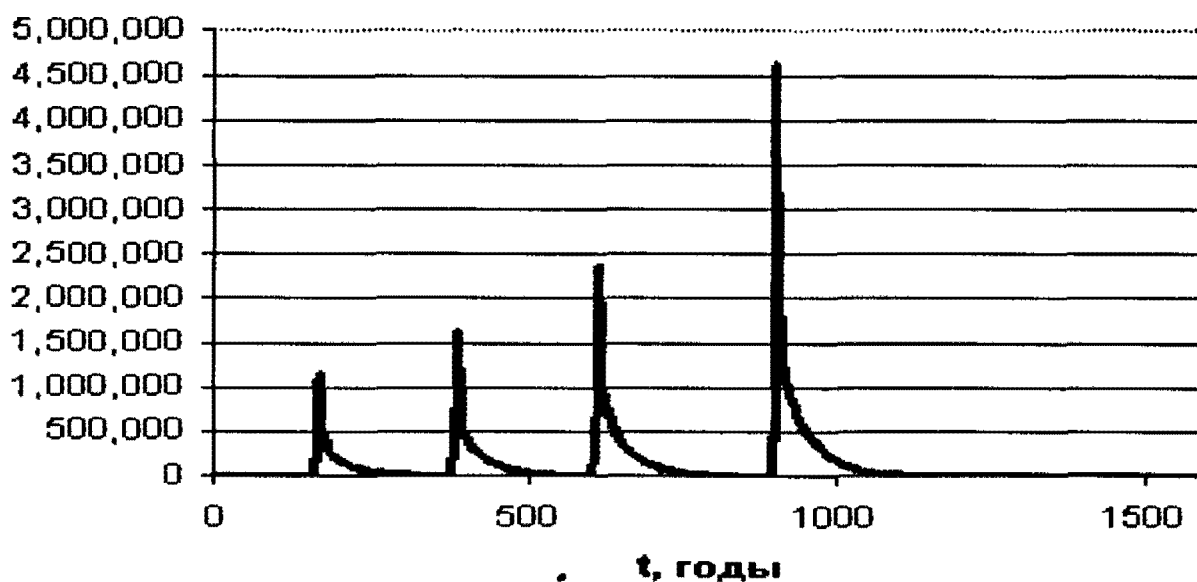
**Диаграмма 4.25.** Динамика, генерируемая компактной трендо-циклической моделью: производство продукта на душу населения (в МГП)



Числовое исследование влияния значений параметров на динамику нашей модели показывает, что основными параметрами, определяющими длину социально-демографических циклов здесь по-прежнему остаются доля ресурсов, аккумулируемых в противокризисных резервах ( $tax$ ), коэффициент трансформации крестьян в бандитов ( $\alpha_{out}$ ) и амплитуда погодноклиматических колебаний ( $M_c$ ). Более продолжительные циклы по-прежнему наблюдаются при более высоких значениях  $tax$  и более низких значениях  $\alpha_{out}$  и  $M_c$ , в то время как продолжительность циклов сокращается при уменьшении  $tax$  и увеличении  $\alpha_{out}$  и  $M_c$ . Таким образом, мы снова видим, что продолжительность циклов растет с ростом силы противокризисной резервной системы и системы поддержания правопорядка и может уменьшаться с ростом амплитуды природно-климатических колебаний. Особенно важным результатом, полученным в ходе данного числового исследования, представляется то, что оно показало следующее: при более короткой средней продолжительности циклов система испытывает более медленный технологический рост и у нее уходит значительно больше времени на то, чтобы спастись из "мальтузианской ловушки", чем это наблюдается при в среднем более продолжительных социально-демографических циклах. Влияние этого обстоятельства на историческую макродинамику подробно исследуется первым автором этой книги в отдельной монографии (Коротаев 2006а).

Особый интерес для нас здесь представляет динамика внутренней военной активности, математически описываемая компактной трендоциклической моделью (см. Диаграмму 4.26):

**Диаграмма 4.26.** Динамика внутренней военной активности, генерируемая компактной трендоциклической моделью (внутренняя военная активность измеряется как число "крестьян", гибнущих за год от рук "бандитов")





Как мы видим, в модели абсолютная интенсивность внутренней военной активности, наблюдаемой в периоды политико-демографических коллапсов, имеет выраженную тенденцию к росту. Этот эффект в нашей модели продуцируется логикой модели "хищник – жертва", определенные элементы которой инкорпорированы в нашу трендо-циклическую модель: более многочисленная "крестьянская популяция" может поддерживать существование более многочисленной "популяции бандитов", которые, в свою очередь, будут в тенденции убивать большее число "крестьян". С другой стороны, нельзя не заметить, что спасение населения из "мальтузианской ловушки" ведет к "вымиранию" внутренней военной активности: регулярно повторявшиеся до этого всплески внутренней военной активности в результате спасения населения из мальтузианской ловушки полностью исчезают.

Естественно, более аккуратного описания трендо-циклической моделью исторической динамики можно добиться путем ее расширения вдоль линий, подразумеваемых моделью (0.20)-(0.14)-(0.18) (см. Введение), таким образом, чтобы она описывала и выход системы из режима с обострения посредством демографического перехода. Легко догадаться, что этого можно добиться через добавление в модель уравнения, математически описывающего динамику грамотности:

$$l_{i+1} = l_i + c \times dF_i \times l_i \times (1 - l_i), \quad (4.6)$$

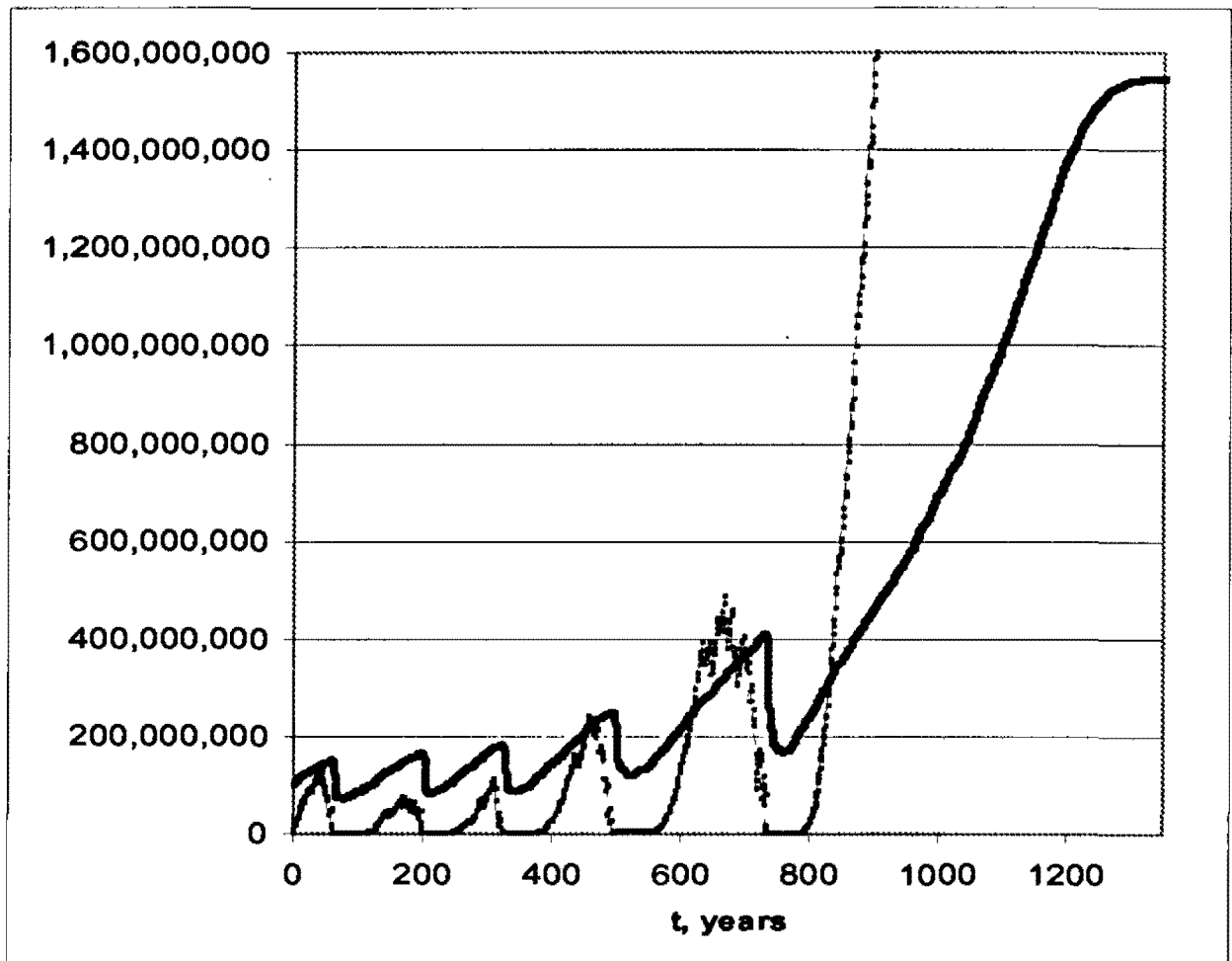
где  $l_i$  это доля грамотного населения на год  $i$ ,  $dF_i$  – производство относительно избыточного продукта на душу населения в год  $i$ , а  $c$  – константа. Нетрудно видеть, что уравнение (4.6) это просто модификация уравнения (0.18), обоснованного во Введении, а также в первой части *Законов истории* (Коротчаев, Малков, Халтурина 2007). Влияние грамотности<sup>62</sup> как фактора демографического перехода выражается через добавление в уравнение (3.3) множителя  $(1 - l)$ , в результате чего мы получаем уравнение (4.7):

$$N_{i+1} = N_i \times (1 + \alpha \times dF) \times (1 - l) - dR_i - rob \times N_i \times R_i. \quad (4.7)$$

Типичная динамика, генерируемая полученной нами в итоге математической моделью, представлена на Диаграмме 4.27:

<sup>62</sup> И других измерений индекса человеческого капитала, тесно коррелирующих с грамотностью.

**Диаграмма 4.27.** Динамика, генерируемая расширенной трендо-циклической моделью: численность населения (черная кривая, чел.) и размеры противокризисных резервов (серая кривая, МГП)



**ПРИМЕЧАНИЕ:** данная диаграмма воспроизводит результаты симуляции со следующими значениями параметров и начальных условий:  $N_0 = 100.000.000$  крестьян;  $A_{total} = 150.000.000$  единиц; допускается, что при средних природно-климатических условиях на начальном уровне технологического развития ( $T_0 = 1$ ) с одной единицы эксплуатируемой площади производится один МГП (минимальный годовой паек, т.е. такой объем продовольствия, который минимально достаточен для того, чтобы поддержать выживание одного человека в течение одного года); таким образом,  $H_0 = 1$  МГП/единица/год; случайное число случайным образом принимает значения в интервале между 0,65 и 1,35, таким образом  $Harvest_t$  (производства продукта на единицу эксплуатируемой площади в год  $t$ ) случайным образом принимает значения в диапазоне от  $0,65T$  до  $1,35T$  (в МГП/единица/год);  $Food_{min} = 1$  МГП;  $R_0 = 1000$  бандитов;  $S_0 = 0$  МГП;  $\alpha = 0,04$  МГП<sup>-1</sup>;  $tax = 0,1$ ;  $a_{out} = 0,2$ ;  $\beta = 0,03$ ;  $rob = 0,000000001$ ;  $b$  (подушевой коэффициент инновационной продуктивности) =  $0,000000000065$ ;  $c$  (коэффициент роста грамотности) =  $0,01$ .

Конечно же, данные модели могут рассматриваться лишь в качестве одного из самых первых шагов на пути к созданию эффективных моделей, описывающих одновременно и вековые циклы и "тысячелетнюю" восходящую трендовую динамику.

## Часть II

---

# Социально-демографическая макродинамика. Экскурсы

### Экскурс 1

## "Тонкая структура" макродинамики урбанизации Мир-Системы: аттракторы и фазовые переходы

Как нам удалось выяснить в первой части *Законов истории* (Коротаев, Малков, Халтурина 2007), макродинамика урбанизации Мир-Системы с очень высокой точностью описывается следующим дифференциальным уравнением (см. Введение):

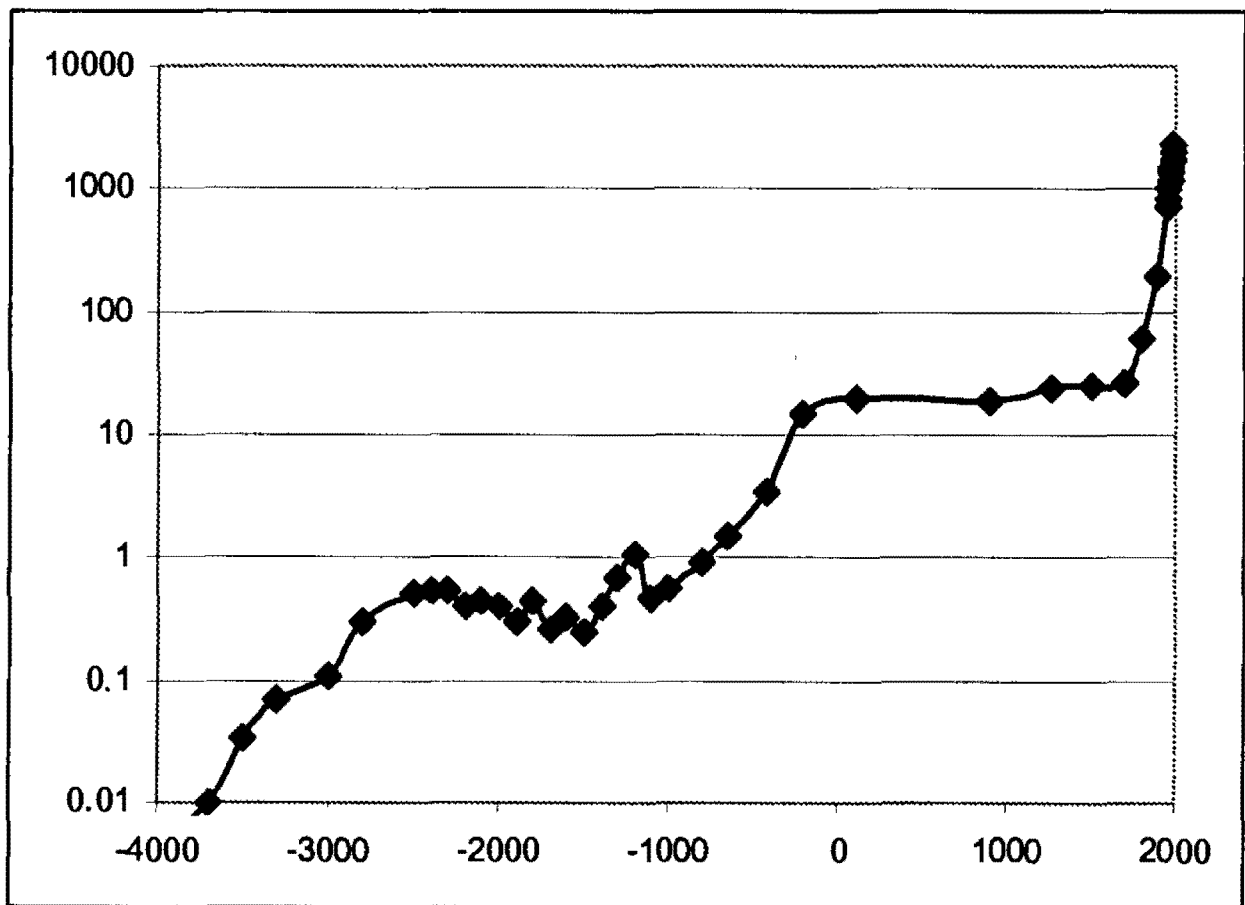
$$\frac{du}{dt} = kSu (u_{\text{lim}} - u), \quad (0.19)$$

где  $u$  – доля городского населения,  $S$  – "избыточный" продукт, производимый при данном уровне технологического развития Мир-Системы на одного человека,  $k$  – константа, а  $u_{\text{lim}}$  – предельно возможная доля городского населения. Как мы помним, данная модель предполагает, что в эпоху развития в режиме с обострением (при относительно низких значениях  $u$ ) гиперболический рост мировой урбанизации в тенденции сопровождался квадратично-гиперболическим ростом городского населения мира, что полностью подтверждается нашими эмпирическими тестами (см. Введение).

Трудно не заметить, что история мировой урбанизации вплоть до XIX в. выглядит на Диаграмме 0.13 (см. Введение) исключительно "уныло", создавая впе-

чатление практически полной стагнации<sup>1</sup>, на смену которой приходит взрывообразный современный рост численности городского населения. На самом деле, последний просто не дает рассмотреть на приведенных во Введении графиках то, что и многие участки досовременной эпохи характеризовались относительно не менее драматическим динамизмом. Ощущение досовременной урбанистической стагнации, создаваемое вышеприведенными диаграммами, является в самом прямом смысле этого слова иллюзией, порождаемой именно квадратично-гиперболической тенденцией роста численности городского населения мира, наблюдавшейся вплоть до середины 60-х гг. прошлого века. Для того, чтобы это увидеть достаточно рассмотреть Диаграмму 0.13 в логарифмическом масштабе (см. Диаграмму I.1):

**Диаграмма I.1.** Динамика численности городского населения мира, в млн. чел., для городов с населением > 10000 чел (5000 г. до н.э. – 1990 г. н.э.), ЛОГАРИФМИЧЕСКИЙ МАСШТАБ



Как мы видим, структура кривой роста городского населения Мир-Системы оказывается значительно сложнее, чем это можно было бы подумать при первом взгляде на Диаграмму 0.13. Во-первых, достаточно четко выделяются три периода относительно быстрого роста численности городского населения мира: (A1) вторая половина IV – первая половина III тысячелетия до н.э., (A2) I тыс. до н.э. и (A3) XIX–XXI вв. Наряду с этим отчетливо видны и два периода относительно

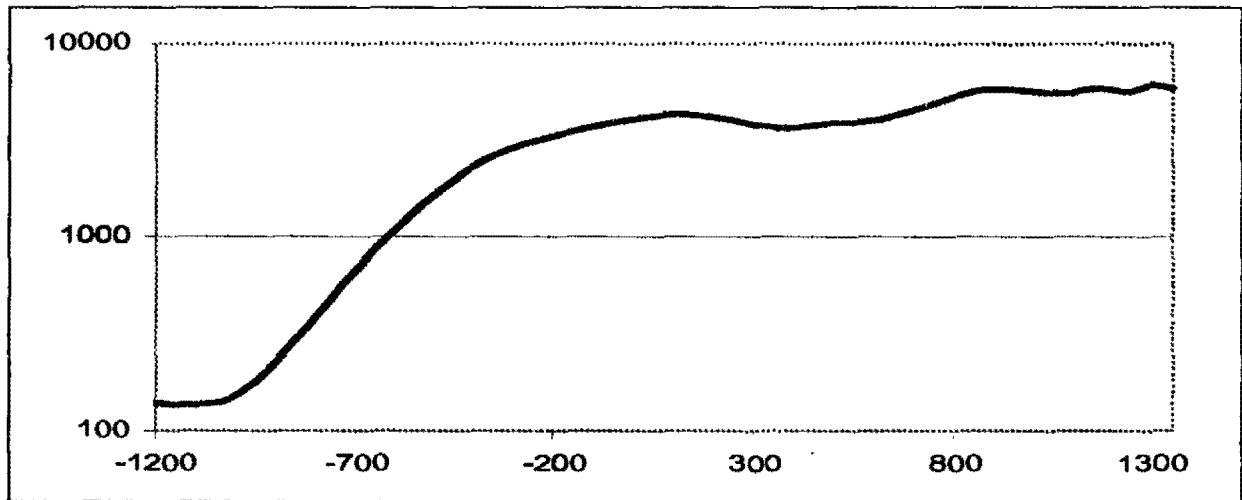
<sup>1</sup> При этом применительно к периоду до 1000 г. н.э. стагнация эта выглядит уже просто абсолютной.

медленного роста численности городского населения мира: (B1) середина III тыс. до н.э. – конец II тыс. до н.э. и (B2) I – XVIII вв. н.э. Как мы увидим ниже, к этим эпохам оказываются по сути своей ближе также (B0) период, непосредственно предшествовавший середине IV тыс. до н.э. (когда численность городского населения не росла просто потому, что города еще не появились), и (B3) период, начинающийся в XXII в., когда по прогнозам численность городского населения снова перестанет заметно расти (в связи с выходом урбанизации Мир-Системы на уровень насыщения, а также в связи со стабилизацией численности населения мира) (см., например: Gruebler 2006; Коротаев, Малков, Халтурина 2007).

Как видно на Диаграмме I.1 в период B1 (во второй половине III – II тыс. до н.э.) численность городского населения мира флуктуировала в районе уровня, достигнутого к концу предыдущего периода (A1), при этом трендовая динамика прокладывала себе дорогу с очень большим трудом через преобладавшую циклическую динамику. На Диаграмме I.1 не прослеживается циклическая компонента для динамики численности городского населения мира в период B2 (I–XVIII вв.), что объясняется просто тем, что соответствующий отрезок диаграммы был составлен на основе БД Грюблера, дающей нам для этого периода небольшое число точек данных, недостаточное для выявления циклической компоненты изучаемого процесса. Эта циклическая компонента для периода B2 будет заметна, если мы воспользуемся другой базой данных – Т. Чэндлера, дающей для периода B2 значительно большее число точек данных (Chandler 1987: 460–510)<sup>2</sup> (см. Диаграмму I.2):

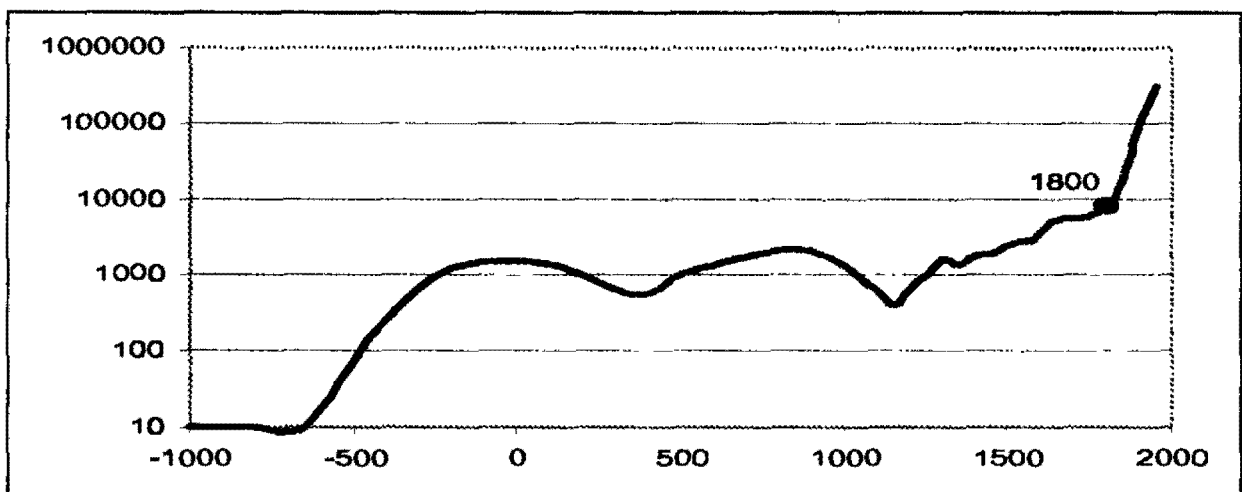
<sup>2</sup> Эта БД представляет собой списки крупнейших городов мира для разных временных точек с оценкой численности населения соответствующих городов на соответствующий момент времени. Т. Чэндлер приводит данные для следующих временных точек (числа в скобках обозначают численность городского населения в тысячах, города с населением не менее которой учтены в сводке данных на соответствующий год) – 2250 г. до н.э. (20), 2000 г. до н.э. (20), 1800 г. до н.э. (20), 1600 г. до н.э. (20), 1360 г. до н.э. (20), 1200 г. до н.э. (20), 1000 г. до н.э. (20), 800 г. до н.э. (20), 650 г. до н.э. (30), 430 г. до н.э. (30), 200 г. до н.э. (30) и далее для следующих годов н.э.: 100 (30), 361 (40), 500 (40), 622 (40), 800 (40), 900 (40), 1000 (40), 1100 (40), 1150 (40), 1200 (40), 1250 (40), 1300 (40), 1350 (40), 1400 (45), 1450 (45), 1500 (45), 1550 (50), 1575 (50), 1600 (60), 1650 (58), 1700 (60), 1750 (68), 1800 (20), 1825 (90), 1850 (116), 1875 (192), 1900 (30), 1914 (455), 1925 (200), 1950 (200) и 1970 (1930). Главная проблема с использованием базы данных Чэндлера в контексте этого исследования заключается в том, что сведения по динамике численности городского населения мира по ней нельзя получить простым суммированием численности населения городов, учтенных в ней на соответствующие годы. Действительно при таком простом суммировании мы получим, скажем, для 1825 года данные по численности населения, обитавшего в городах с количеством жителей более 90 тыс. чел, для 1850 – с числом жителей более 116 тыс., для 1875 – с более чем 192 тыс. жителей, для 1900 – с более чем 30 тыс. жителей, для 1914 – с более чем 455 тыс. жителей, и такой ряд чисел будет нам мало о чем говорить. Конечно же, если за один год в нашем распоряжении есть данные по городам с числом жителей более 80 тыс., за другой – с числом жителей более 120 тыс., а за третий – с числом жителей более 100 тыс., мы можем проследить динамику численности городского населения, обитавшего в городах с более, чем 120 тыс. жителей. Но и это не решает полностью всей проблемы. Действительно, для последних веков осмысленный ряд чисел при использовании БД Чэндлера получается только при учете сверхкрупных городов (с не менее, чем 200 тыс. жителей). Однако при таком подходе мы все равно не можем получить общей картины динамики численности городского населения мира за весь период, охватываемый БД Чэндлера (т.е. с 2250 г. до н.э.), так как подобные сверхкрупные города появляются только в середи-

**Диаграмма I.2.** Динамика численности городского населения мира, в тыс. чел., для городов с населением > 40000 чел (1200 г. до н.э. – 1350 г. н.э.), логарифмический масштаб



Как мы видим, на этом графике для периода В2 не только отчетливо прослеживается циклическая компонента,<sup>3</sup> но и более четко прослеживается восходящий тренд. Это тренд будет виден еще более отчетливо, если мы нанесем на график данные Чэндлера по динамике численности обитателей городов с населением более 200 тыс. чел. (что позволит нам учесть и период после 1350 г.) (см. Диаграмму I.3):

**Диаграмма I.3.** Динамика численности городского населения мира, в тыс. чел., для городов с населением > 200000 чел (1000 г. до н.э. – 1950 г. н.э.), логарифмический масштаб

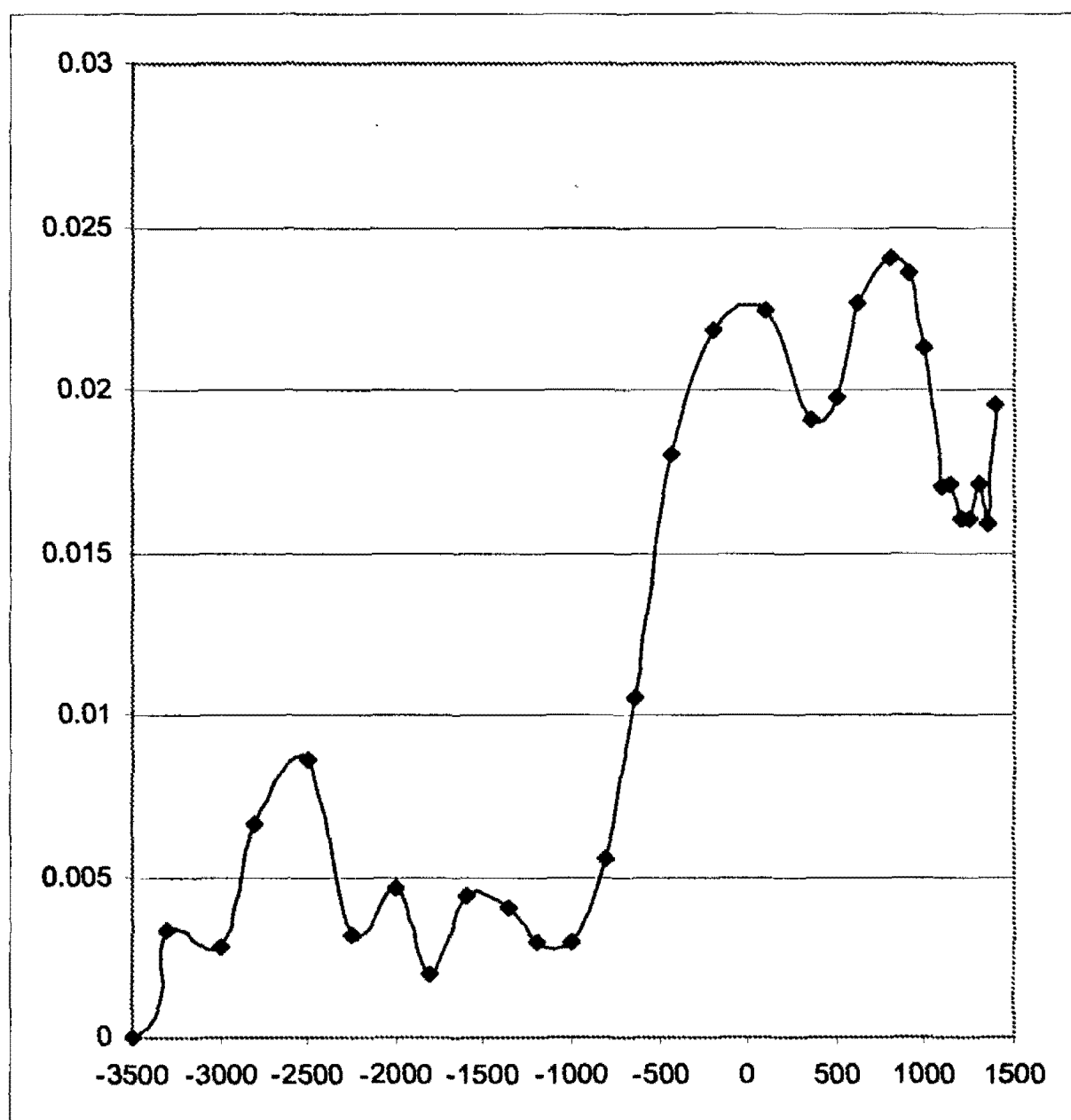


не I тыс. до н.э. Наиболее длинный динамический ряд здесь оказывается возможным получить (в особенности в сочетании с БД Модельских) при использовании данных по городам с числом жителей не менее 40 тыс. Однако в этом случае мы можем его дотянуть только до 1350 г. н.э. Поэтому ниже при использовании БД Чэндлера нам придется давать данные по численности жителей крупных городов (не менее 40 тыс. жителей) для периода 3300 г. до н.э. – 1350 г. н.э. (с использованием данных Моделски для периода до 2250 г.) и данные по численности жителей сверхкрупных городов (не менее 200 тыс. жителей) для периода 430 г. до н.э. – 1950 г. н.э.

<sup>3</sup> В особенности с 1100 г. н.э., что связано просто с тем обстоятельством, что начиная с этого года расстояние между точками данных в БД Чэндлера сокращается со 100 лет до 50.

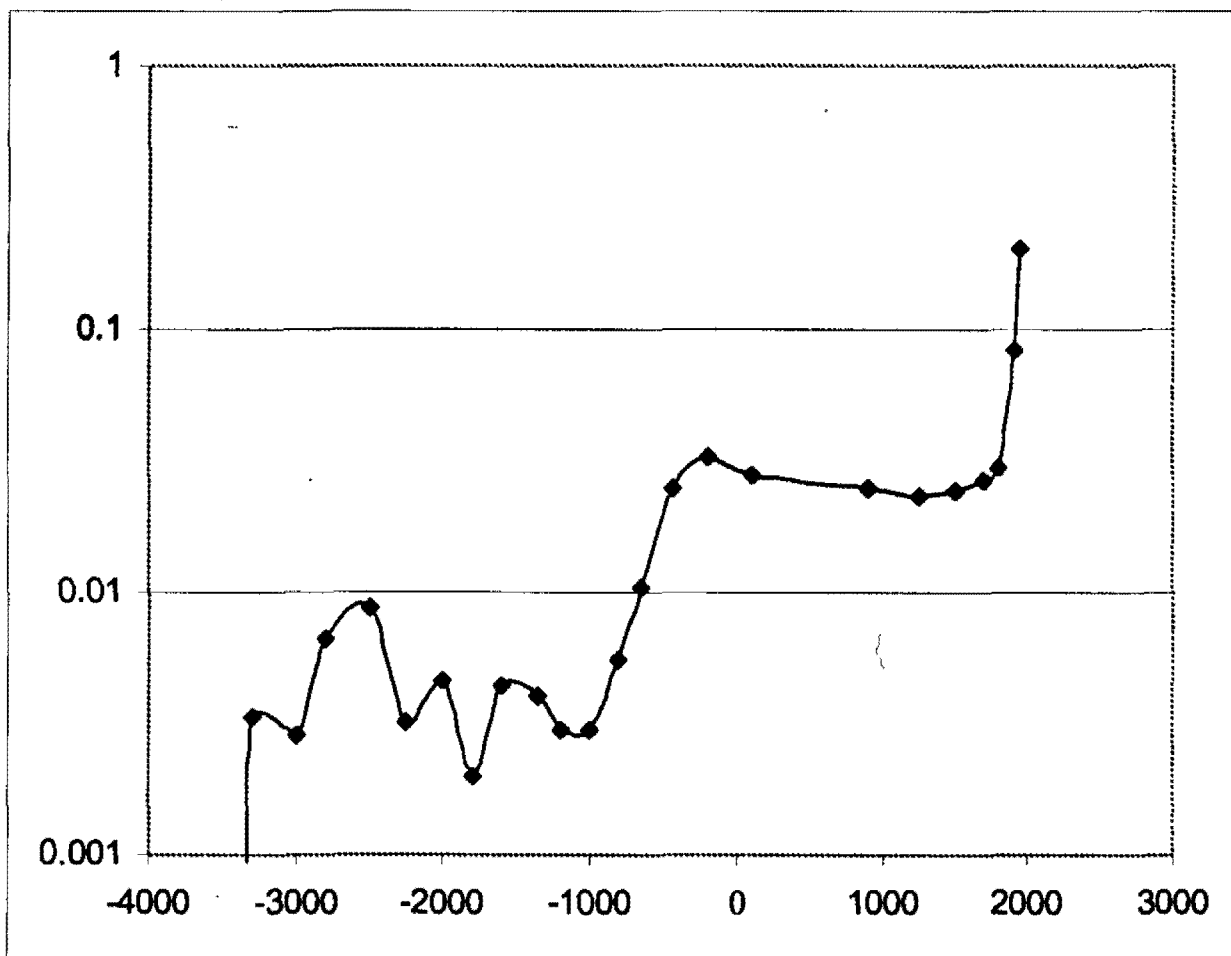
Как мы видим, устойчивый восходящий тренд здесь прослеживается в течение нескольких веков еще до 1800 г. Вместе с тем, здесь нужно принимать в расчет то обстоятельство, что достаточно быстрый рост численности городского населения наблюдался в этот период на фоне гиперболически ускорявшегося роста общего населения мира (см., например, предыдущую часть *Законов истории* [Коротаев, Малков, Халтурина 2007]). Поэтому более ясная картина в высшей степени драматичной макродинамики мировой урбанизации будет нами получена, если мы нанесем на график оценки динамики собственно индекса урбанизации – пропорции городского населения в общей численности населения мира (см. Диаграмму I.4):

**Диаграмма I.4.** Динамика индекса макроурбанизации (пропорции населения, обитающего в крупных, > 40000 жителей, городах в общем населении мира) по материалам баз данных Моделски и Чэндлера (3500 г. до н.э. – 1400 г. н.э.)



Как уже говорилось, база данных Чэндлера не дает возможности проследить динамику макроурбанизации после 1400 г.<sup>4</sup> Поэтому, для того, чтобы представить себе общую картину урбанизации придется для периода В2 обратиться к оценкам А. Грюблера (напомним, что при этом из-за малого числа точек данных на графиках не получает отражения циклическая компонента динамики макроурбанизации) (см. Диаграмму I.5):

**Диаграмма I.5.** Динамика индекса макроурбанизации (пропорции населения, обитающего в сверхкрупных, > 40 тыс. жителей, городах в общем населении мира) по материалам баз данных Моделски, Чэндлера и Грюблера (4000 г. до н.э. – 1950 г. н.э.), логарифмический масштаб



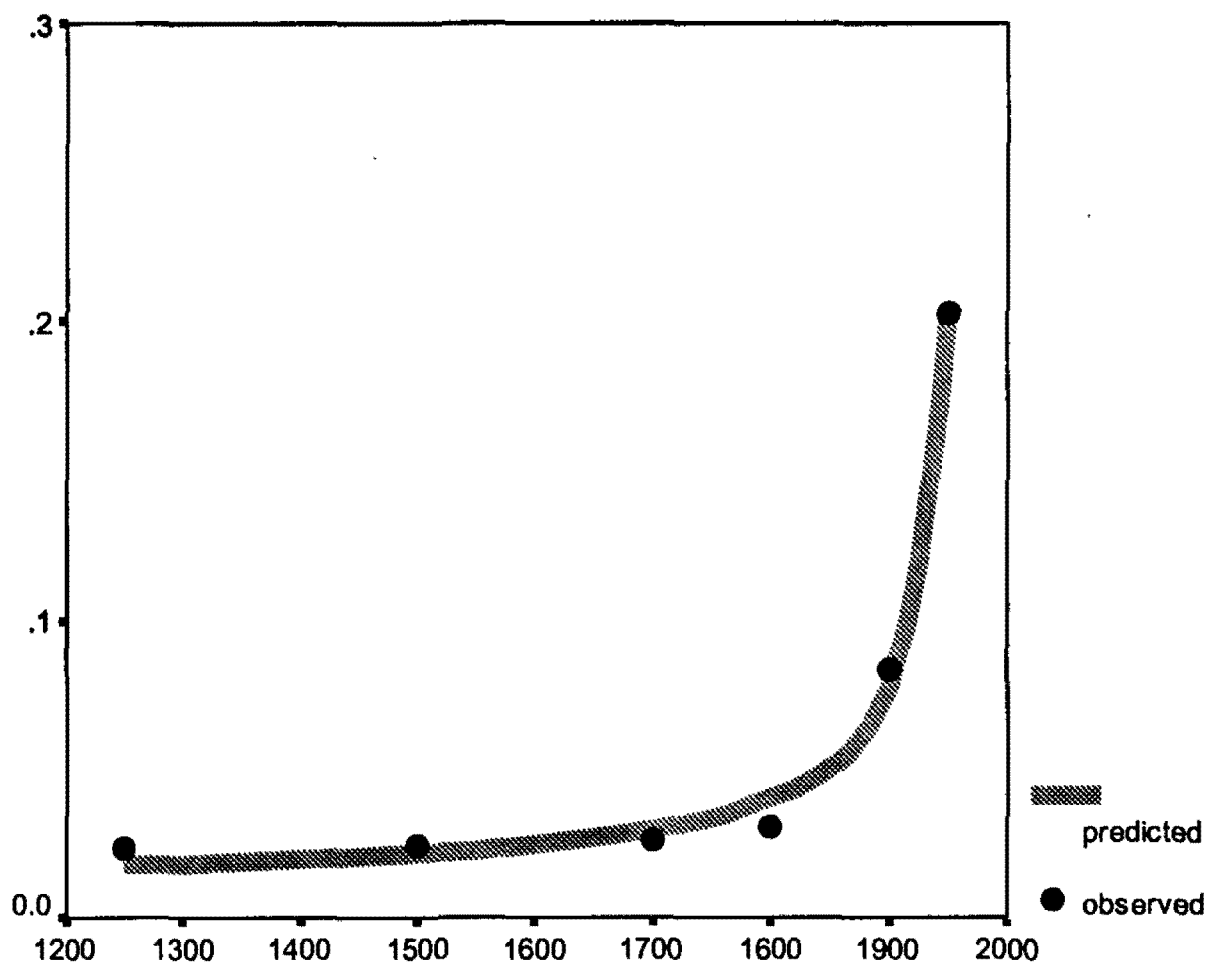
Проделанный анализ дает определенное представление об общей картине долгосрочной динамики макроурбанизации. В период А1 появляются первые крупные города и пропорция их населения достигает порядка десятых долей процента от общей численности населения мира. В период В1 эта величина флуктуирует в пределах данного порядка, пока в период А2 она не переходит в следующий порядок, на уровень единиц процентов. В пределах этого порядка данная величина и флуктуирует в период В2, пока в период А3 она не переходит в следующий (и отметим последний из возможных) порядок, на уровень десятков процентов. Вместе

<sup>4</sup> Собственно говоря, уже на 1400 г. она здесь дает несколько искаженные данные, так как фиксирует на этот год численность населения, обитавшего в городах с населением более 45 (а не 40) тыс. чел.



с тем, стоит отметить, что для II тыс. н.э. база данных Грюблера фиксирует отчетливый гиперболический тренд динамики макроурбанизации (см. Диаграмму I.6):

**Диаграмма I.6.** Динамика мировой урбанизации (пропорции городского населения мира, 1250–1950 гг.): соответствие предикций гиперболической модели эмпирическим оценкам



ПРИМЕЧАНИЯ:  $R = 0,997$ ,  $R^2 = 0,994$ ,  $\alpha < 0,0001$ . Черные маркеры соответствуют эмпирическим оценкам Грюблера (Gruebler 2006). Сплошная серая кривая сгенерирована следующим уравнением:

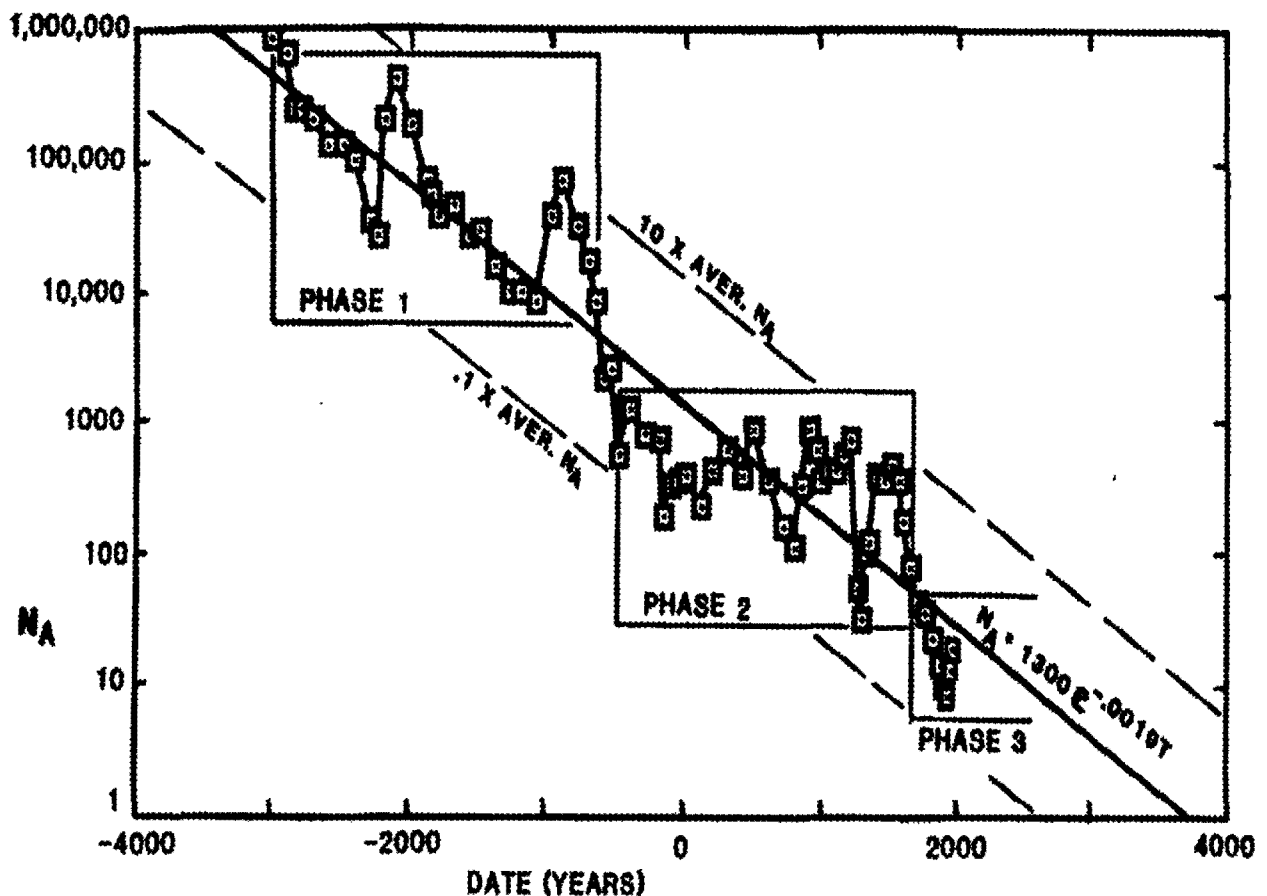
$$u_t = 0,01067 + \frac{5,203}{(1977 - t)}$$

Параметры  $C$  (5,203),  $t_0$  (1977) и константа (0,01067) определены методом наименьших квадратов.

Отметим, что прослеженная выше динамика мировой урбанизации хорошо коррелирует с динамикой политической организации Мир-Системы (Коротаяев, Гринин 2006). Отметим также, что синхронные фазовые переходы к новым порядкам уровня мировой урбанизации и новым порядкам сложности политической организации Мир-Системы совпадают по времени и с фазовыми переходами к более вы-

соким порядкам политической централизации Мир-Системы, выделенным Р. Таагапера и приходящимся по его расчетам как раз на периоды А1, А2 и А3. Отметим, что динамику политической централизации Мир-Системы Таагапера оценивает через такой показатель, как "эффективное число политий", который является обратным по отношению к индексу политической централизации (принимающему значения в диапазоне от 0 до 1, где 1 соответствует максимальному уровню политической централизации мира, т.е. объединению всего мира в одну политию). Таким образом, на приводимой ниже Диаграмме I.7 нисходящий тренд соответствует как раз росту политической централизации мира:

**Диаграмма I.7.** Динамика "эффективного числа политий", рассчитанная по территории, контролируемой политиями (Таагапера 1997: 485, Fig. 4)



Сходные фазовые переходы наблюдаются, по всей видимости, и в макродинамике мировой грамотности. Действительно, в период А1 мы видим появление первых грамотных людей, процент которых в общем населении Мир-Системы к концу этого периода достигает десятых долей процента и флуктуирует на этом уровне на протяжении периода В1. В течение периода А2 мировая грамотность растет на порядок и достигает уровня процентов от общего населения мира, после чего она на протяжении периода В2 флуктуирует на этом уровне вплоть до конца XVIII в., когда начинается период А3, в ходе которого мировая грамотность вырастает до десятков процентов и к началу периода В3 (предположительно в XXII в.) стабилизируется на уровне 100% (см., например: Дьяконов 1994; Мельянцев 1996; Коротаев, Малков, Халтурина 2007).

Собственно говоря отмеченные выше фазовые переходы можно считать разными сторонами серии единых фазовых переходов: соответственно от среднесложных к сложным аграрным обществам (A1), от сложных аграрных обществ к суперсложным (A2), и наконец – от суперсложных аграрных обществ к постиндустриальным (A3) (при этом период индустриального общества оказывается периодом фазового перехода B2 – B3).

\* \* \*

Таким образом, история Мир-Системы с VI тыс. до н.э. может быть описана как движение от аттрактора среднесложного аграрного общества (период B0) через фазовый переход (A1) к аттрактору сложного аграрного общества (B1), далее через фазовый переход (A2) к аттрактору суперсложного аграрного общества (B2) и далее через фазовый переход (A3) к аттрактору постиндустриального общества (B3). При этом индустриальный период может рассматриваться как период фазового перехода от доиндустриального общества к постиндустриальному.<sup>5</sup>

---

<sup>5</sup> Предложенная выше номенклатура аттракторов и фазовых переходов в развитии Мир-Системы была предложена исходя из данных по динамике мировой урбанизации. При таком подходе период до IV тыс. до н.э., период без городов, представляется периодом стартового, "нулевого" аттрактора (B0). Однако ситуация будет выглядеть несколько по-иному, если мы будем учитывать и иные показатели развития Мир-Системы. Действительно, имеются достаточные основания предполагать, что история эволюции Мир-Системы в период X–IV тыс. до н.э. (по протяженности превышающего длительность всей оставшейся истории) имела достаточно сложную структуры. Действительно, и в нем можно предположительно выделить свою систему аттракторов и фазовых переходов. Речь идет прежде всего о фазовом переходе от интенсивных присваивающих обществ к простым аграрным (приблизительно соответствующим докерамическому неолиту рассматриваемого региона), произошедшем в формировавшемся центре Мир-Системы в районе Плодородного Полумесяца в X–IX тыс. до н.э. (см., например: Шнирельман 1986: 251; Kottack 2000: 280–282; Diamond 1999: 131–136; Kuijt 2000; C. Ember, M. Ember, and Peregrine 2002: 164–165). Однако, предгородские аграрные культуры Мир-Системы VI–IV тыс. до н.э. уже нельзя назвать простыми – как было убедительно показано Ю. И. Березкиным (1994, 1995а, 1995б, 1997, 2000; Berezkin 1995, 2000), мы имеем здесь дело скорее со среднесложными аграрными обществами, переход к которым (очень приблизительно соответствующий переходу от докерамического неолита к керамическому) в центральных областях Мир-Системы, по всей видимости происходит в VII–VI тыс. до н.э., когда здесь появляется целый ряд поселений (Айн-Газал, Бейда, Бейсамун, Абу-Хурейра, Чатал-Хююк) с вероятной численностью населения в районе 2000 человек, что на порядок больше размеров общин/поселений, характерных для простых аграрных обществ (см., например: Murdock 1967; отметим, что именно поэтому мы предпочитаем обозначать общества, типичные для аттрактора B1 как сложные аграрные, а типичные для аттрактора B2 – как сверхсложные аграрные). Отметим также, что если предположение о наличии вышеописанной системы аттракторов и фазовых переходов Мир-Системы X–IV тыс. до н.э. подтвердится, это потребует пересмотра номенклатуры обозначений аттракторов и фазовых переходов мир-системной эволюции.

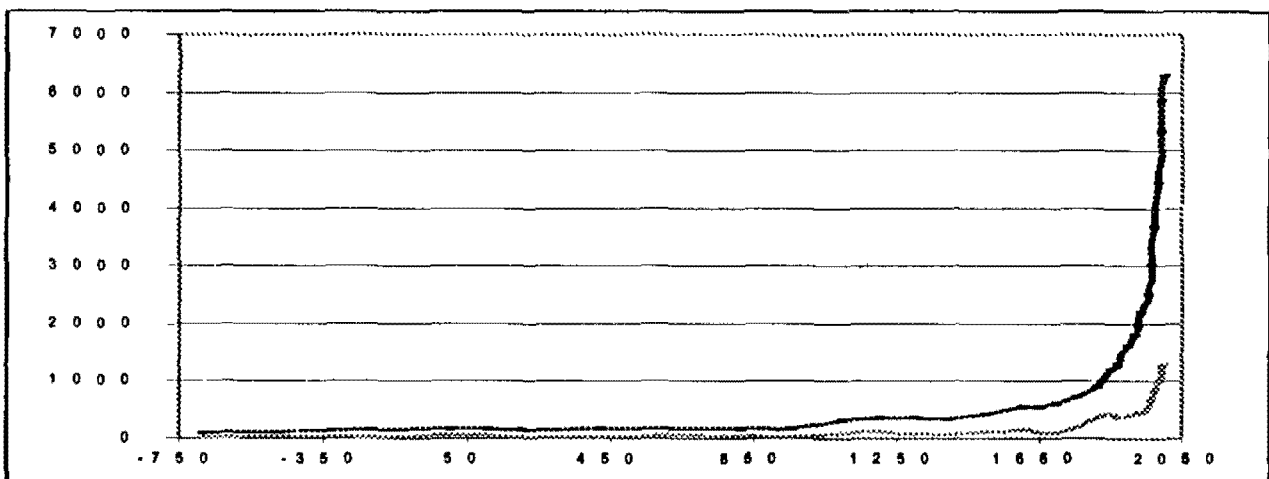
## Экскурс 2

# Демографический рост и гражданские войны в современной Тропической Африке: опыт математического моделирования

С точки зрения демографической ситуации современный этап истории человечества кардинально отличается от всех других исторических эпох. Появление и широкое распространение эффективных средств контрацепции изменило ход исторических процессов до неузнаваемости. И если в большинстве стран численность населения в наши дни стабильна или стабилизируется, то развитие исторических обществ, в особенности, аграрных империй, то и дело прерывалось демографическими коллапсами, то есть периодами депопуляции, за каждым из которых стоят сотни тысяч, а иногда миллионы человеческих трагедий (см. выше Главы 1–4).

В ходе исторического процесса человечество делало инновации, расширявшие его экологическую нишу (см., например: Гринин 2006а). В Новое и Новейшее время этот процесс стал все более ускоряться, и показатели ВВП на душу населения стали все сильнее превышать необходимый для простого выживания минимум. Беспрецедентные модернизационные процессы изменили характер демографических циклов. Демографические циклы Нового времени участились по сравнению с циклами аграрных империй, но при этом депопуляции стали охватывать все меньший процент населения, постепенно сходя на нет (хотя в абсолютном значении на определенном этапе потери могли и возрасть). На Диаграмме II.1 представлена динамика населения мира и Китая с 700 г. до н.э. по 2003 г.:

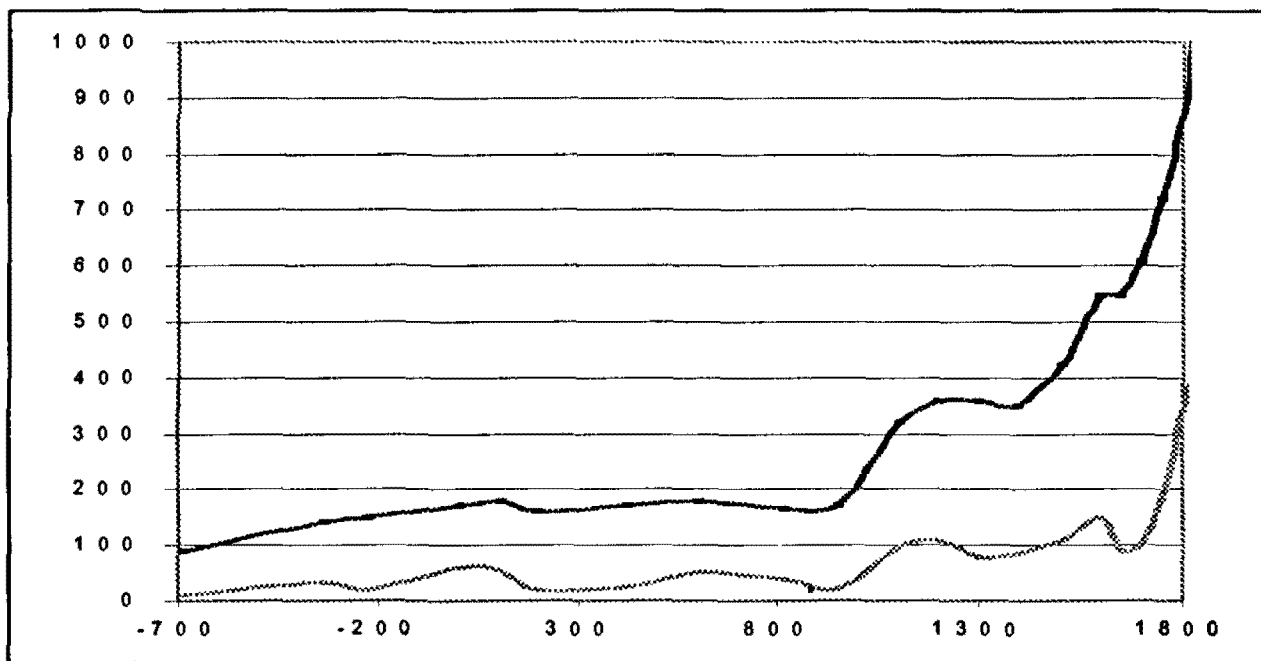
**Диаграмма II.1.** Динамика населения мира и Китая (в миллионах, 700 г. до н.э. – 2003 г.)<sup>1</sup>



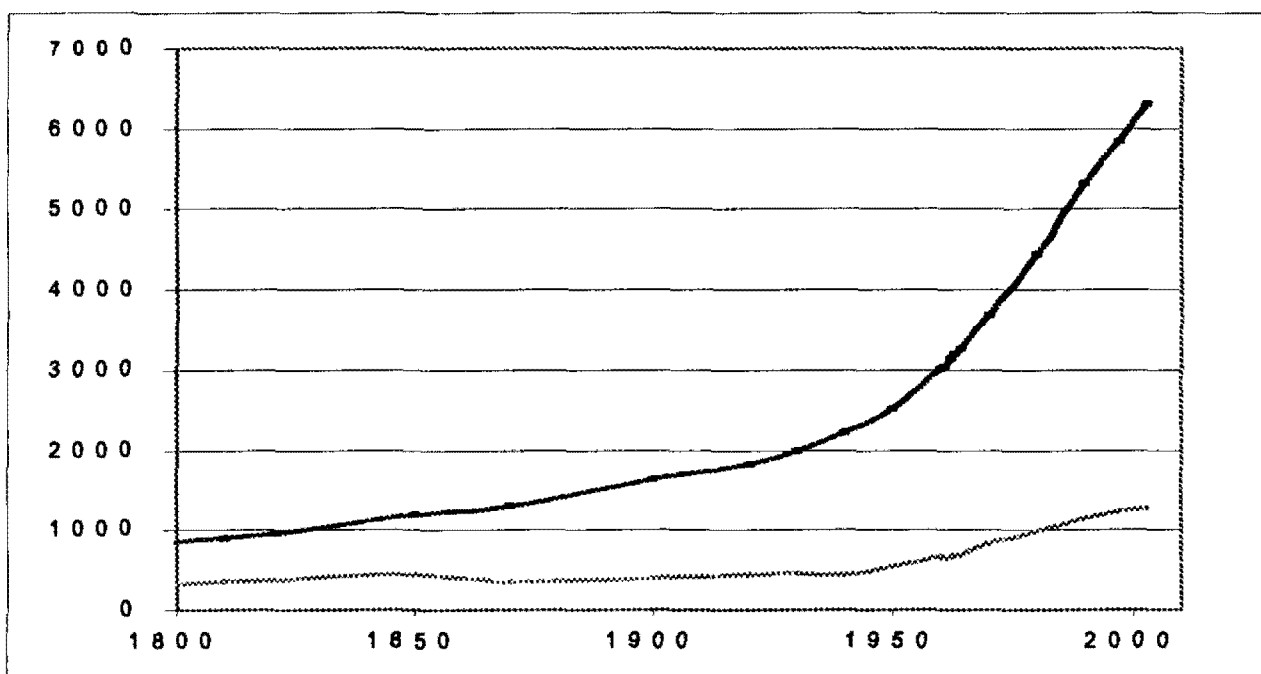
<sup>1</sup> Составлено по: Коротаяев, Малков, Халтурина 2007.

Кардинальное изменение соотношения между трендовой и циклической динамикой за последние два века особенно хорошо видно при сопоставлении демографической динамики за 700 г. до н.э. – 1800 г., с одной стороны, и за 1800–2003 гг. – с другой (см. Диаграммы II.2 и II.3):<sup>2</sup>

**Диаграмма II.2.** Динамика населения мира и Китая (в миллионах, 700 г. до н.э. – 1800 г.)



**Диаграмма II.3.** Динамика населения мира и Китая (в миллионах, 1800 – 2003 гг.)



<sup>2</sup> Впрочем, сопоставление данных двух диаграмм неплохо демонстрирует и то обстоятельство, что кардинальная трансформация паттерна эволюции в последние два века была логичным продолжением тенденций развития мир-системы, наметившихся задолго перед этим.

На смену свойственной аграрным обществам тенденции к удлинению продолжительности социально-демографических циклов с ростом уровня технологического развития, по всей видимости, в процессе "спасения из мальтузианской ловушки" приходит тенденция к их укорачиванию, сглаживанию, а в дальнейшем и к их полному исчезновению. Если цинский цикл в Китае (1650–1851 гг.) длился более двухсот лет, то следующий, "республиканский" цикл (80-е гг. XIX в. – 30-е гг. XX в.) продолжался менее семидесяти лет, а "маоистский" (40-е гг. – начало 60-х гг. XX в.) – порядка двадцати лет. В ходе цинского цикла депопуляция составила около 30% населения, в ходе республиканского – менее 10%, а в ходе маоистского – менее 5%<sup>3</sup> (см. выше Главу 2).

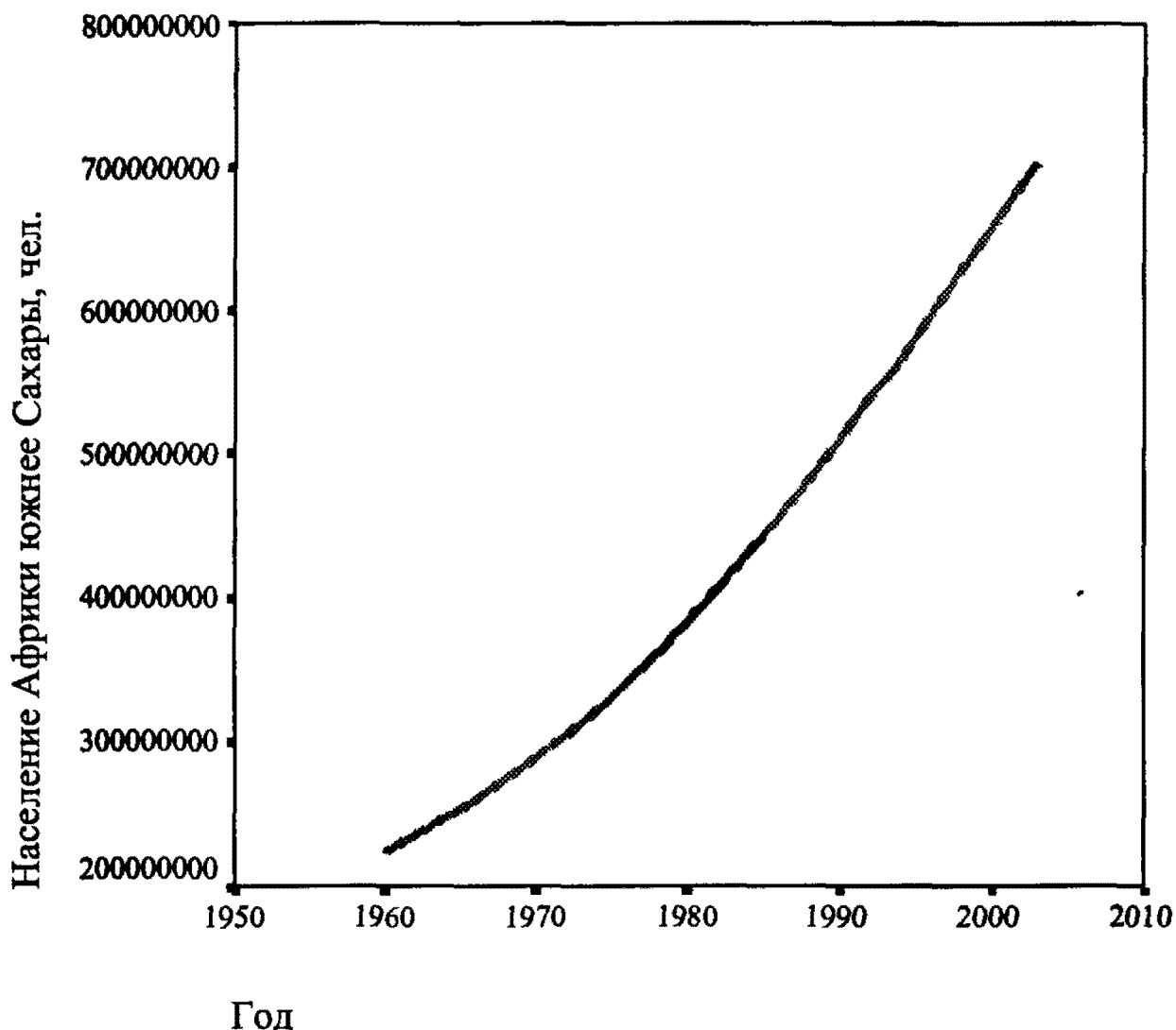
В XIX в. человечество вступило на путь демографического перехода, и это наряду с ростом производительности сельского хозяйства в результате мощнейшего технологического прорыва последних веков позволило большинству стран окончательно вырваться из "мальтузианской ловушки" социально-демографических циклов.

Первая стадия демографического перехода сопровождается падением смертности в связи с улучшением качества питания, развитием систем водоснабжения и канализации, развитием медицины и распространением современных медицинских знаний и технологий, что обуславливает увеличение скорости роста населения. На второй стадии дальнейшее развитие медицины вкупе с другими модернизационными процессами (в особенности, ростом уровня образования среди женщин) ведет к массовому использованию средств ограничения рождаемости и снижению роста населения (см., например: Chesnais 1992, а также предыдущую часть *Законов истории* [Коротаев, Малков, Халтурина 2007]).

В африканских странах к югу от Сахары модернизационные процессы начались, в целом, позже, чем в других регионах мира. Если численность развитых стран к настоящему моменту полностью стабилизировалась, а в ряде случаев имеет тенденцию к снижению (см. об этом подробнее следующий экскурс), то многие страны Тропической Африки совсем недавно перешли от первой фазы демографического перехода, фазы увеличения темпов роста населения, к фазе второй, когда происходит их снижение. В результате численность населения в этом регионе пока интенсивно растет (см. Диаграмму II.4).

<sup>3</sup> Если рассматривать в качестве демографического коллапса события, связанные с "Великим Скачком".

Диаграмма II.4. Численность населения Африки южнее Сахары в 1960–2003 гг.



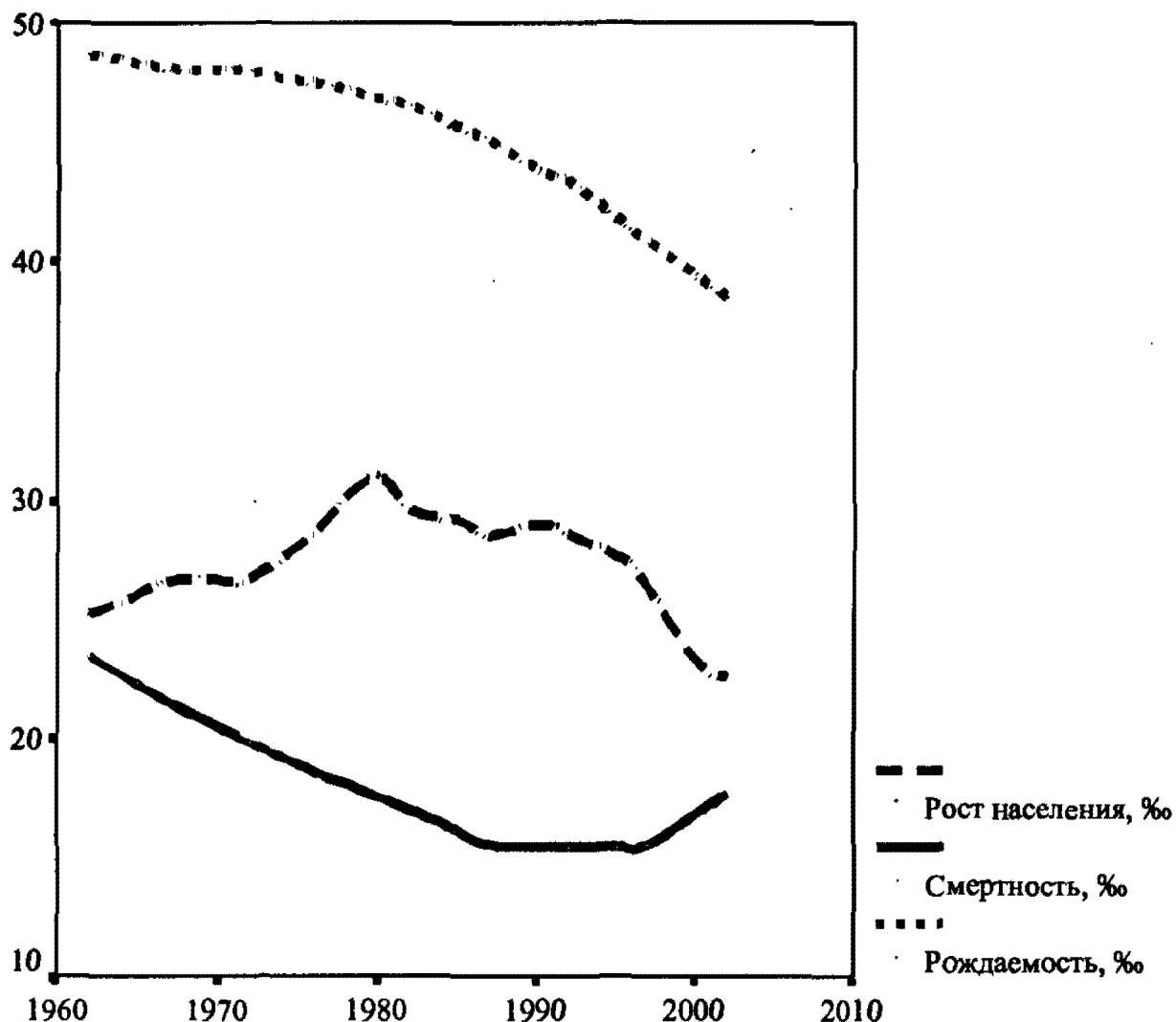
Источник данных: World Bank 2006.

Хотя население Тропической Африки и растет, темпы роста в последнее время снижаются, в первую очередь, за счет снижения рождаемости, а во вторую, за счет роста смертности в связи с распространением эпидемии СПИДа<sup>4</sup> (World Bank 2006; см об этом, также: Поликанов 2000). Темпы роста населения стабилизируются.

<sup>4</sup> Можно сказать, что эпидемия СПИДа в современной Тропической Африке имеет и некоторый мальтузианский компонент подобно эпидемиям, являвшимся одним из механизмов демографических коллапсов в аграрных империях. Ведь, если бы население африканских стран не росло столь бы интенсивно, то у африканских обществ было бы гораздо больше ресурсов для борьбы с этим страшным бедствием. Другой предпосылкой распространения СПИДа и других инфекционных заболеваний (малярии, туберкулеза и т.д.) в Африке является возникновение интенсивной панафриканской коммуникационной сети, и в этой смысле, эпидемиологическая ситуация в современной Африке до некоторой степени аналогична "патогенной атаке" на Мир-Систему XIV–XV вв. (см. предыдущую часть *Законов истории* [Коротяев, Малков, Халтурина 2007]).

лись в начале 1980-х гг., а с начала 1990-х они постепенно снижаются. Динамика рождаемости, смертности и роста населения в Африке южнее Сахары представлены на Диаграмме II.5. Если современная тенденция продолжится, то можно предсказывать стабилизацию численности населения Африки уже через 30–50 лет (Акимов 2004).

**Диаграмма II.5.** Динамика рождаемости, смертности и темпов роста населения Африки южнее Сахары в 1960–2003 гг.



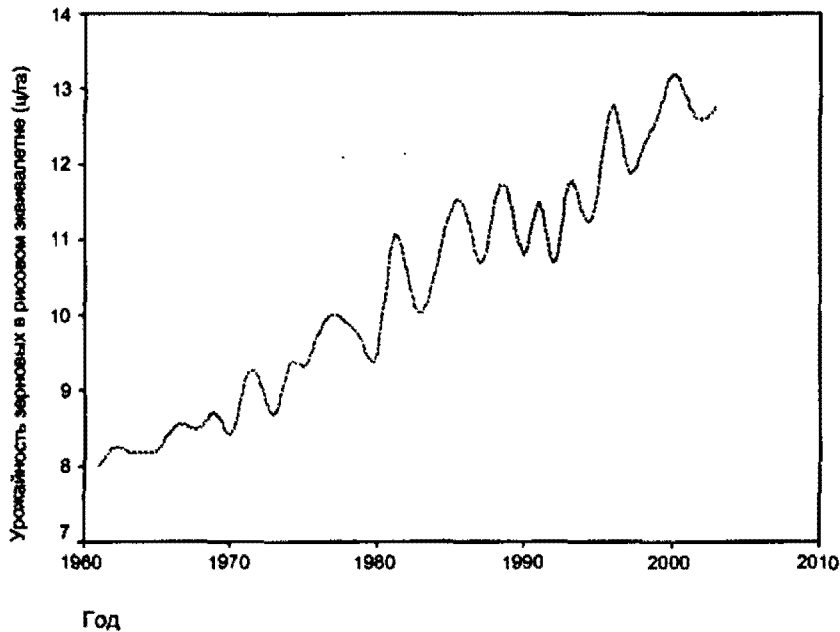
Источник данных: World Bank 2006.

Рост населения в Тропической Африке частично компенсируется ростом производительности сельского хозяйства. Урожай зерновых с 1960 по 2003 гг. вырос в полтора раза примерно с 8 до 12 ц/га (Диаграмма II.6).<sup>5</sup> Рост урожайности происходит за счет внедрения достижений мировой агрономической науки, таких как минеральные удобрения, более продуктивные сельскохозяйственные культуры и сорта, научно обоснованные севообороты и др.

<sup>5</sup> Впрочем, показатели урожайности в Африке, в среднем, остаются одними из самых низких в мире (FAO 2006).



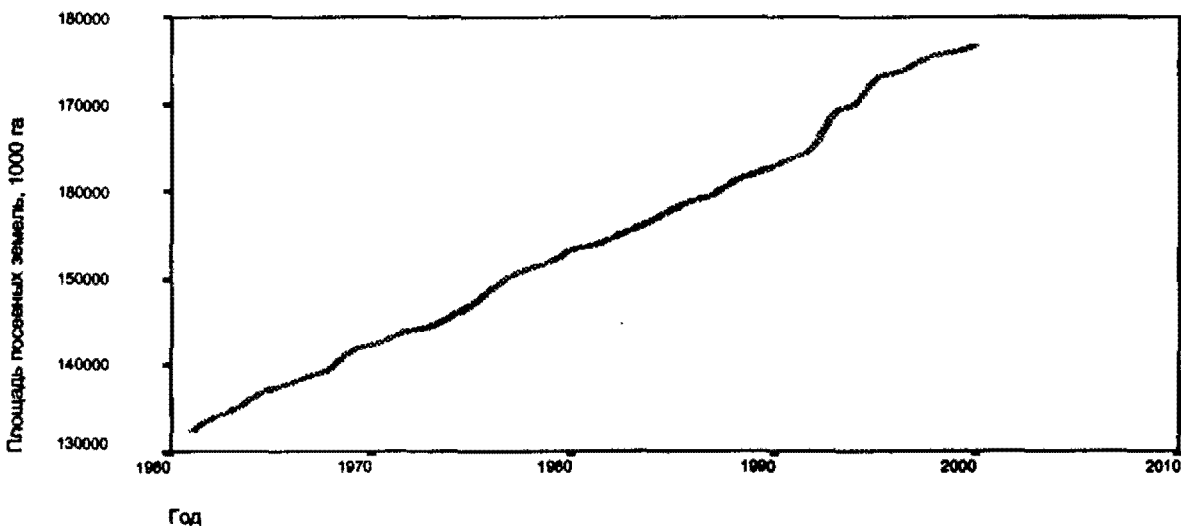
**Диаграмма II.6.** Динамика урожайности зерновых (в рисовом эквиваленте) в Африке южнее Сахары с 1960 по 2003 гг.



Источник данных: FAO 2006.

Не только рост урожайности вносит вклад в "зеленую революцию" в Африке. Площадь обрабатываемых земель на континенте также растет (см. Диаграмму II.7). В большинстве случаев это не только экстенсивный, но и интенсивный рост, поскольку большинство так называемых свободных земель в Африке находятся под залежью. Расширение посевных площадей здесь означает сокращение срока перелога, а значит, интенсификацию сельского хозяйства. Впрочем, в ряде регионов этот процесс идет рука об руку с деградацией почв, в том числе деградацией антропогенного характера (Потемкин, Ксенофонтова 2001; Черняев 2002).

**Диаграмма II.7.** Рост площади обрабатываемых земель в Африке к югу от Сахары с 1961 по 2001 гг.



Источник данных: FAO 2006.

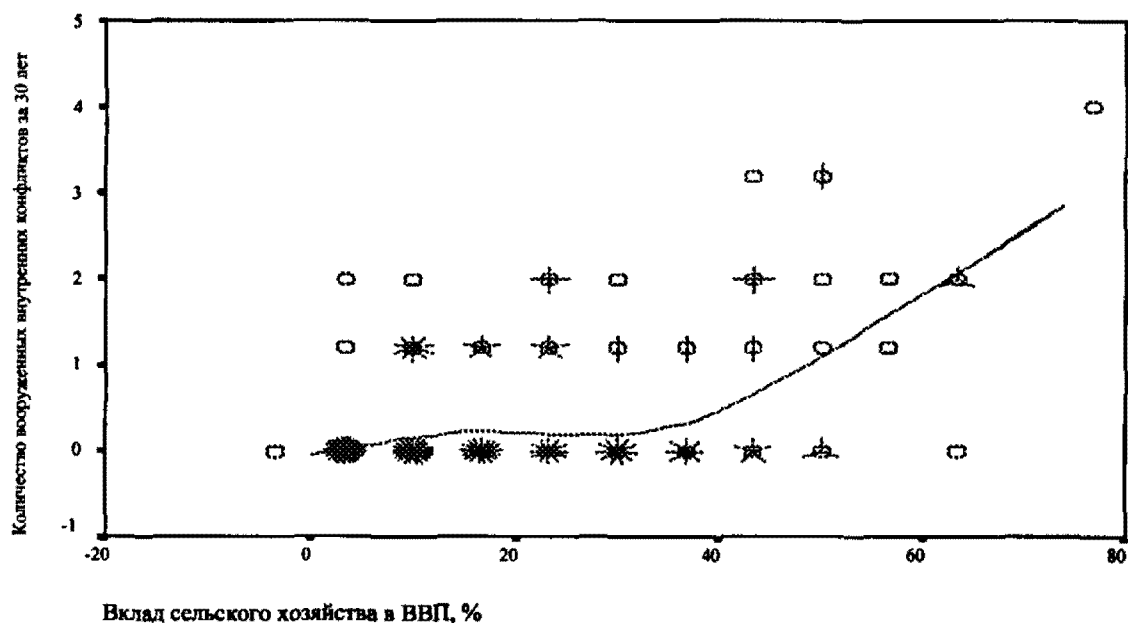
Темпы роста сельского хозяйства в Тропической Африке в 1990-е гг. составили, в среднем, 1,4–1,8%, что существенно ниже темпов роста населения 2,5–3% (Рощина 1999: 55). Впрочем, рост несущей способности земли в регионе происходит не только за счет роста производительности сельского хозяйства, но и за счет развития других сфер экономики, доходы от которых позволяют импортировать продовольствие.

Для африканских стран опасность мальтузианской ловушки состоит не в том, что население "упрется" в постоянный потолок несущей способности земли, как это было до начала модернизации, а в том, что население может расти быстрее, чем этот потолок. Несмотря на существенные модернизационные успехи африканцев (см. об этом, например: Павлова 2001), над рядом государств висит дамоклов меч продовольственного кризиса.

В связи с тем, что модернизационные процессы развивались в XX в. в Тропической Африке медленнее, чем в других регионах (см. об этом, например: Васильев 1999), сельское хозяйство продолжает играть ведущую роль в экономиках многих африканских государств. Хотя продовольственная проблема и является для Африки критически важной, высокий вклад сельского хозяйства в ВВП является скорее тревожным признаком. Возможности роста сельского хозяйства ограничены как конечностью земельного фонда, так и ограниченностью возможностей роста урожайности (см. об этом, например: Brown 2001: 51). Высокий вклад сельского хозяйства в ВВП, как правило, сочетается с высокой рождаемостью и является индикатором близости модели развития страны к экономикам доиндустриальных аграрных обществ с их демографическими циклами.

Вклад сельского хозяйства в экономику статистически значимо и положительно коррелирует (по общемировой выборке) с количеством вооруженных внутренних конфликтов в стране за предыдущие 30 лет (см. Диаграмму II.8):

**Диаграмма II.8.** Соотношение между вкладом сельского хозяйства в ВВП и количеством вооруженных внутренних конфликтов за предыдущие 30 лет (1973–2003)<sup>6</sup>



<sup>6</sup> Диаграмма II.8 – это диаграмма рассеивания с наложенной линией Лоуэсса. Напомним, что количество лучиков вокруг точки означает количество стран с соответствующими показателями.

ПРИМЕЧАНИЕ:  $\rho = 0,43$ ;  $\alpha = 10^{-11}$ . Источник данных по вкладу сельского хозяйства в ВВП: World Bank 2006; источники данных по количеству вооруженных военных конфликтов за последние 30 лет: White 2005; Sarkees 1997.

Из Диаграммы II.8 мы видим, что снижение вклада сельского хозяйства в ВВП (т.е. диверсификация экономики) ведет к уменьшению вероятности внутренних вооруженных конфликтов, при этом, критическим уровнем этого показателя является 35–40%.

В некоторых африканских странах встречаются следующие черты, характерные для аграрных империй в периоды сжатия, предшествующие демографическому коллапсу (см.: Нефедов 2002а, 2003 и выше Главу 1): недоедание, частые случаи голода; крестьянское малоземелье; массовая миграция в города; рост городов; бурное развитие несельскохозяйственных отраслей экономики; падение доходов населения, дешевизна рабочей силы; относительно высокие цены на основные продукты питания; относительно высокие цены на землю; большое количество безработных и нищих; голодные бунты и восстания; активизация народных движений под лозунгами передела собственности и социальной справедливости; попытки проведения социальных реформ с целью облегчения положения народа и т.д. (см., например: Морозов 2002).

Полномасштабных демографических коллапсов со значительной депопуляцией в современной Африке, к счастью, не наблюдается. Однако их там и не может быть, поскольку Африка довольно далеко продвинулась по пути модернизации, а потолок несущей способности земли там устойчиво растет.

Популяционные данные свидетельствуют о том, что демографические циклы современного типа, сопровождавшиеся некоторым снижением численности населения в период с 1960 по 2003 гг. наблюдались в Сомали (Диаграмма 2.15). Кривая роста населения в Сомали похожа на популяционные кривые развитых стран периода начала модернизации.

Большинство африканских стран продвинулись по пути модернизации дальше, чем Сомали, поэтому демографические катастрофы во многих горячих точках Африки отражаются, прежде всего, не на численности населения<sup>7</sup>, а на показателях роста его численности за счет подскоков смертности и эмиграции.<sup>8</sup>

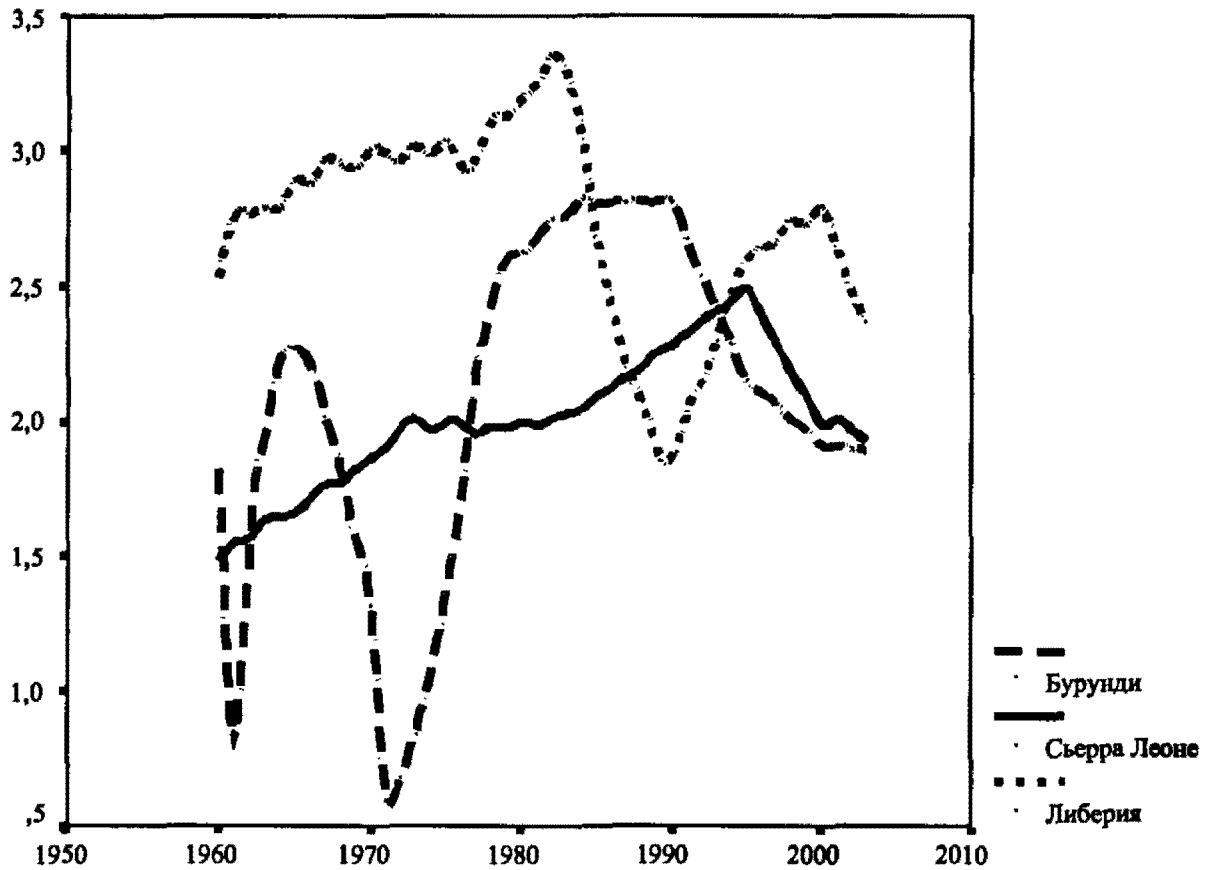
Действительно, имеющиеся в нашем распоряжении данные указывают на циклическую динамику темпов роста населения в странах Африки, характеризующихся высоким уровнем внутривнутриполитической нестабильности (См. Диаграмму II.9):

телями вклада сельского хозяйства в ВВП и количества внутренних вооруженных конфликтов.

<sup>7</sup> Существенную проблему для исследователей представляет то, что в странах с нестабильной политической обстановкой, как правило, не проводится переписей, и исследователям приходится пользоваться оценкам той или иной степени точности.

<sup>8</sup> Подобным образом, Вторая мировая война крайне слабо отразилась на тренде роста мирового населения, поскольку огромные людские потери ведущих держав были компенсированы бурным демографическим ростом в странах, не затронутых войной так сильно, а также ускоренным ростом населения в воевавших странах в послевоенный период (т.н. *Baby Boom*). См. предыдущую часть *Законов истории* (Коротаев, Малков, Халтурина 2007).

Диаграмма II.9. Темпы роста населения Бурунди, Сьерра Леоне и Либерии в 1960–2003 гг. (%/год)



Источник данных: World Bank 2006.

Уровень среднедушевого потребления является надежным показателем соотношения между численностью населения и объемом ресурсов. Мы проанализировали отношение между среднедушевым потреблением в калориях в день на человека и уровнем политической стабильности в разных странах Африки южнее Сахары.

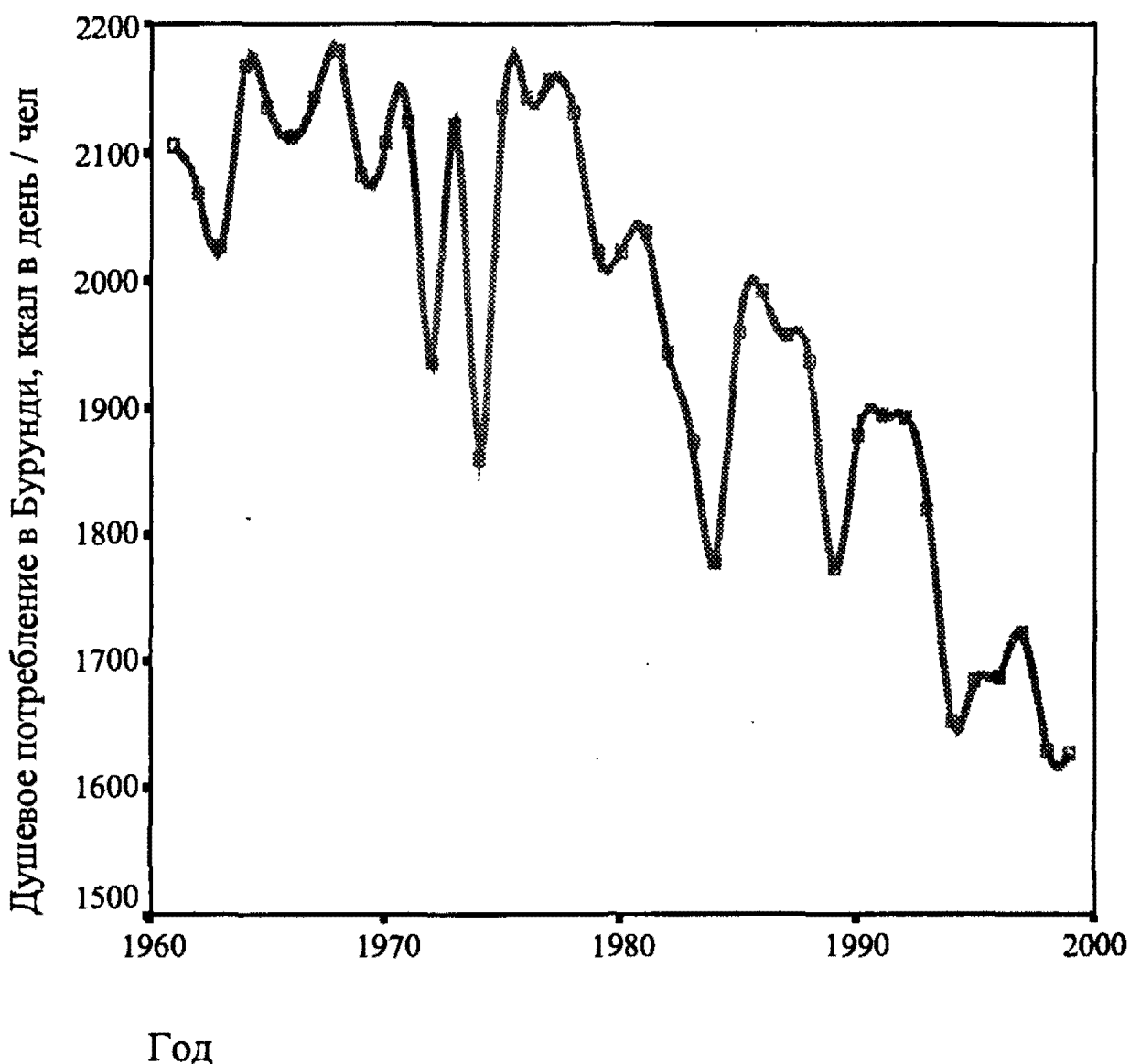
Продовольственная проблема стоит в Африке остро как нигде. В развитых странах мира показатель душевого потребления превышает 3000 килокалорий (ккал) в день на человека и достигает 3800 ккал в отдельных странах<sup>9</sup>. В Тропической Африке среднедушевое потребление составило в 2003 г. 2218 ккал, что ниже рекомендованной ВОЗ нормы 2300–2400 ккал (United Nations 2005). При продолжительности полевых работ 4–6 часов в день в погодных условиях Африки работнику требуется 2800–3000 ккал в день (Food Insecurity in Africa 1995: 27).

<sup>9</sup> Разрыв между уровнем потребления в развитых странах и рекомендованной ВОЗ нормой в 2300–2400 ккал объясняется, по-видимому, тем, что биограмма человека формировалась в палеолите, когда люди занимались охотой и собирательством, проходя на своих ногах несколько десятков километров в день (см. предыдущую часть *Законов истории* [Коротчаев, Малков, Халтурина 2007]). Как только материальное положение населения улучшается, уровень потребления в калориях увеличивается. Стабилизация происходит на уровне 3400 ккал, что возможно, оптимально для охотника-собирателя, но приводит к избыточному весу у значительной части населения в современных условиях.

Наиболее высокие показатели среднедушевого потребления (более 2500 ккал в день) в Африке южнее Сахары в начале этого десятилетия были в ЮАР, Нигерии, Лесото, Габоне, Гане, Бенине и Буркина-Фасо. В Бурунди, Демократической Республике Конго, Эритрее и на Коморах этот показатель был ниже 1800 ккал, что опасно для здоровья и жизни человека (FAO 2006).

Снижение уровня потребления в африканских странах происходит не внезапно. Как правило, это длительный и устойчивый процесс, обусловленный тем, что темпы экономического роста отстают от темпов роста населения. Например, в перенаселенном Бурунди падение потребления с 1960 по 1999 гг. составило 476 ккал и достигло катастрофического уровня 1628 ккал в день на человека (FAO 2006) (Диаграмма II.10):

**Диаграмма II.10.** Динамика среднедушевого потребления в Бурунди в 1960–1999, ккал в день / чел.



Аналогичные процессы в тот или иной период наблюдались в большинстве африканских стран.

Мы провели статистический анализ гипотезы о наличии связи между уровнем потребления и политической ситуацией в государствах Тропической Африки. В качестве единиц анализа были взяты трехлетние промежутки времени в истории стран Африки южнее Сахары с 1980 по 2000 гг.<sup>10</sup> Данные по среднему душевому потреблению за трехлетние периоды были взяты из базы данных FAO (FAO 2006). Данные по уровню политической стабильности были взяты из следующих источников: Васильев и др. 2002; White 2005.

Политическая ситуация была разделена на три типа: 1) мирные годы без серьезных политических потрясений; 2) политические потрясения средней интенсивности, такие как перевороты и кровопролитные массовые беспорядки (в том числе этнические); 3) масштабные гражданские войны, в ходе которых погибло более 100.000 человек, и чаще всего происходило падение политического режима.

В ходе анализа данных мы обнаружили, что низкий уровень душевого потребления является достаточно сильным предиктором<sup>11</sup> политических потрясений. Корреляция между уровнем душевого потребления и уровнем политической стабильности является статистически значимой ( $\alpha < 10^{-7}$ ). Особенно надежным предиктором политических потрясений является потребление менее 1850 ккал в день на человека, в среднем, в течение трех лет, т.е. в течение срока, достаточного для накопления критического потенциала напряженности в обществе<sup>12</sup> (см. Таблицу II.1):

---

<sup>10</sup> Десятилетие до 1980 г. не было принято во внимание, поскольку оно включало в себя достижение независимости некоторыми африканскими странами, а всякие кардинальные политические изменения сами по себе могут быть источниками нестабильности в регионе. После начала масштабной гражданской войны страна исключалась из анализа, поскольку такие войны разрушают сельское хозяйство и экономику, в целом, и таким образом ухудшают ситуацию с продовольствием. В случаях начала масштабных гражданских войн в анализ включался трехлетний период до начала войны, поскольку уже первый год войны мог негативно отразиться на уровне потребления людей. В некоторых случаях отсчет начинался с 1979 г. или 1981 г. для того чтобы избежать попадания года начала гражданской войны в выборку или чтобы не учитывать дважды беспорядки, длившиеся два или три года. Небольшие островные страны не были включены в анализ, поскольку экономические, социальные и политические процессы там зачастую имеют специфическую логику развития.

<sup>11</sup> От англ. *predict* – предсказывать.

<sup>12</sup> Механизмы начала гражданских войн в такого рода случаях, по всей видимости, достаточно близки рассмотренным выше в Главах 1–3. Действительно, потребление менее 1850 ккал в день на человека в течение трех лет означает, что заметная часть населения страны оказалась на грани голодной смерти. В такого рода ситуации для многих обитателей страны присоединение к криминальным группировкам (или повстанческим армиям, которые, как известно, легко трансформируются в криминальные группировки и наоборот) оказывается по-своему разумным выбором – продолжать пытаться добывать себе средства к существованию привычным образом оказывается нередко равноценным практически неизбежной голодной смерти, присоединение же к бандитскому формированию / повстанческой армии дает хоть какие-то шансы выжить (ср. Chu and Lee 1994).

**Таблица II.1.** Корреляция между душевым потреблением продуктов питания (ккал в день) и уровнем политической стабильности

			Уровень душевого потребления, ккал / день / чел.			Итого
			<1850	1850–2000	>2000	
Уровень политической стабильности	Стабильная политическая обстановка	N	2	23	165	190
		%	16,7%	69,7%	90,7%	83,7%
	Государственный переворот или кровопролитные массовые беспорядки	N	6	7	15	28
		%	50,0%	21,2%	8,2%	12,3%
	Начало масштабной гражданской войны	N	4	3	2	9
		%	33,3%	9,1%	1,1%	4,0%
Итого		N	12	33	182	227
		%	100%	100%	100%	100%

ПРИМЕЧАНИЕ:  $\rho = -0,42$ ;  $\alpha = 10^{-5}$  (односторонний тест);  
 $\gamma = -0,77$ ;  $\alpha < 10^{-10}$  (односторонний тест).

При уровне душевого потребления более 2000 ккал в день на человека в 90,7% случаев политическая ситуация была спокойной. Политические потрясения средней интенсивности происходил в 8,2% случаях, а масштабные гражданские войны – лишь в 1,1% случаев. Интересно, что в этой части выборки зависимости между уровнем потребления и уровнем политической стабильности обнаружено не было. Значит, если питание хотя бы несколько выше нормы, то 1) вероятность политических потрясений низка; 2) в качестве факторов таковых выступают не среднедушевое потребление продовольствия, а другие параметры.

При уровне потребления продуктов питания выше 1850 и ниже 2000 ккал (что несколько ниже минимальной нормы, установленной ВОЗ) политическая обстановка, в среднем, несколько ухудшается: ситуация была стабильной в 69,7% таких случаев, а политические потрясения средней интенсивности и гражданские войны происходили в 21,2% и 9,1% случаев соответственно.

Кардинально иной становилась политическая ситуация, когда душевое потребление падало ниже 1850 ккал. При наличии такого уровня потребления в течение трех лет ситуация оставалась спокойной лишь в 16,7% случаях. В половине случаев происходили политические потрясения средней интенсивности: государственные перевороты и/или кровопролитные беспорядки. Следует отметить, что в ряде стран такого рода катаклизмы были прелюдией перед началом гражданской войны. Масштабные гражданские войны при таком уровне потребления начинались в 33,3% случаев, а именно в Мозамбике (1982), Эфиопии (1991), Сомали (1991–1992) и Демократической Республике Конго (2000).

Данный результат указывает на возможность оценки вероятности политических потрясений в той или иной стране. Средний душевой уровень потребления ниже

1850 ккал в 2001–2003 гг. наблюдался (в порядке возрастания) на Коморских островах, в Бурунди, Демократической Республике Конго и Эритрее. Это указывает на исключительно высокую вероятность государственных переворотов и вооруженного насилия в этих странах в ближайшие годы. В Замбии, Эфиопии, Сьерра-Леоне, Центральной Африканской Республике, Танзании и Либерии уровень потребления в 2001–2003 гг. был выше 1850 и ниже 2000 ккал в день на человека. Если обеспеченность населения продовольствием в этих странах будет ухудшаться, то вероятность политических потрясений и даже гражданский войн там станет весьма высокой.

Безусловно, вооруженные конфликты в Мозамбике, Эфиопии, Сомали и ДРК имели предпосылки, не связанные с уровнем душевого потребления: этническая напряженность, просчеты и преступления властей, интервенция других государств, особенности клановой и племенной структуры и др. (см., например: Васильев и др. 2002: 184–190, 225–234, 337–386, 655–654; Васильев, Потапов 2002; Винокуров 2003: 207–235). Однако такие проблемы были и в других африканских странах, где уровень потребления был выше. Там вооруженные столкновения если и были, то имели гораздо менее интенсивный и зачастую краткосрочный характер. То есть уровень потребления населения является определенным индикатором прочности общества перед лицом пока еще многочисленных в Африке проблем.

Нередко существующие в обществе политические, социальные, этнические, религиозные и т.д. противоречия создают благоприятные условия для распространения радикальных идеологий, привлекательных для народных масс, недовольных систематическим недоеданием, представляющим угрозу их жизни. Форма выражения народного негодования может быть самой разной, однако подлинный размах конфликту придает демографическое давление населения на ресурсы.

Рассмотрим случаи-исключения. При уровне потребления ниже 1850 ккал в день на человека ситуация оставалась относительно стабильной в Джибути в 1980–1982 гг. и в Гане в 1983–1985 гг. В обоих случаях в этот период происходило становление относительно жестких режимов во главе с сильным лидером. Кроме того, в обеих странах период недоедания достаточно скоро сменился периодом роста потребления.

Начало гражданской войны в Либерии в 1989 г. и эскалация насилия в Судане в 1983 г. сопровождалась неплохим (по африканским меркам) уровнем среднедушевого потребления. В Судане этот показатель в период с 1980 г. лишь однажды опустился ниже 2100 ккал, а в Либерии перед началом войны он превышал 2400 ккал на человека в день.

Данные по потреблению продовольствия в Судане – средние по стране. Между тем, есть основания полагать, что обеспеченность продовольствием на арабском Севере значительно отличается от таковой на "черном" Юге, являющемся источником напряжения (см., например: Васильев и др. 2002: 191–202).

Что касается Либерии, то здесь также следует принимать во внимание радикальные различия в уровне жизни между Монровией (и в особенности среди американолиберийцев) и регионами, где началась война (см., например: Васильев и др. 2002: 408–417). Впрочем, не вызывает сомнений то обстоятельство, что гражданская война может начаться и при благоприятной ситуации с продовольствием. Низкий уровень среднедушевого потребления в результате избыточного демографического давления на ресурсы, безусловно, не является



единственной причиной возникновения гражданских войн. Среди других причин можно назвать, например, наличие легко доступных для контрабанды минеральных ресурсов, в особенности алмазных руд, крупные просчеты внутривнутриполитической стратегии, негативное влияние соседних государств и крупных игроков на региональной и мировой политической арене, макрополитические сдвиги, исторические сложившиеся этнические и социальные противоречия, перепроизводство элиты, деятельность криминальных сообществ, низкий уровень политической культуры общества, не говоря уже о разного рода событиях случайного типа и др.<sup>13</sup>

Однако при потреблении менее 1850 ккал в день в течение нескольких лет политические потрясения становятся практически неизбежными, а угроза начала масштабной гражданской войны – вполне реальной.

Таким образом, политические потрясения, и, в особенности, гражданские войны в Африке южнее Сахары имеют ярко выраженную демографическую подоплеку. Гражданские войны в Африке представляют собой *демографические катастрофы современного типа*, лишь до некоторой степени аналогичные коллапсам аграрных империй. Современные демографические циклы происходят на фоне роста потолка несущей способности земли и характеризуются все меньшей продолжительностью и интенсивностью (в процентном отношении числа жертв к численности населения). Современные демографические кризисы являются колоссальными гуманитарными катастрофами, однако в них погибает все меньший процент населения. С ходом модернизации демографические колебания в абсолютном масштабе затухают (как в Сомали) и начинают все в большей степени проявлять себя в снижении относительных темпов роста, а не абсолютной численности населения. В этом смысле современная Африка повторяет путь, который уже прошли развитые страны. Полное исчезновение демографических циклов, и, как следствие, гуманитарных катастроф в Африке возможно только по

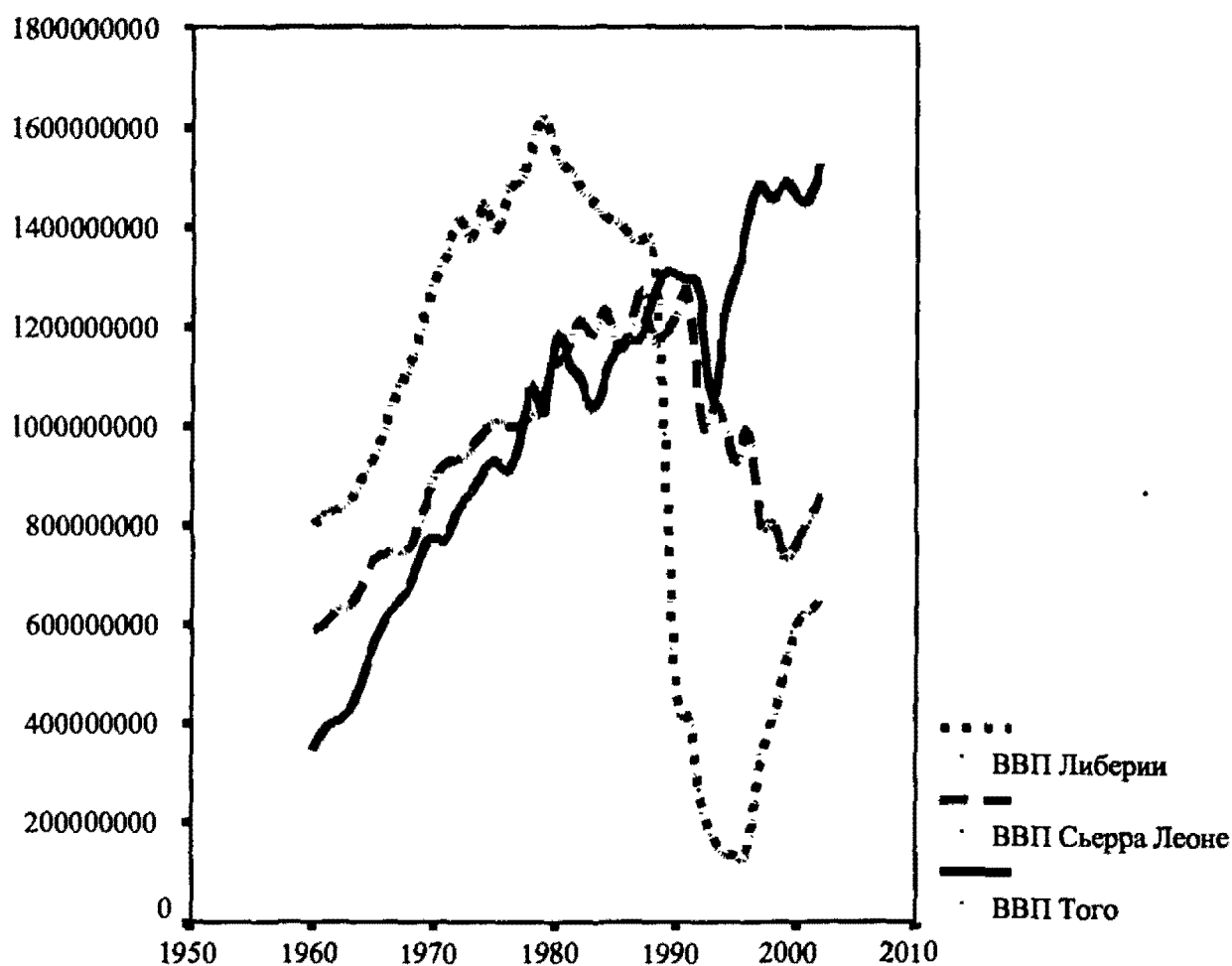
---

<sup>13</sup> Участники проекта "State Failure Task Force Report" провели анализ корреляторов политической нестабильности в разных регионах. Для Африки южнее Сахары с помощью множественной линейной регрессии они выделили следующие значимые факторы (в порядке убывания значимости): тип режима (демократии в Африке гораздо более уязвимы перед лицом этнических конфликтов, а частичные демократии практически всегда терпят крушение [впрочем, есть некоторые основания сомневаться в корректности классификации африканских стран авторами по этому признаку – А.К., Н.К., Д.Х.]); наличие этнической дискриминации; урбанизация (более урбанизированные страны более стабильны); открытость торговых связей (сумма экспорта и импорта положительно коррелирует с политической стабильностью) и срок пребывания лидера у власти (недавно основанные режимы терпят крушение чаще других, так же как режимы, где лидер простоял у власти достаточно долго, более 14 лет). Важным фактором политической нестабильности является также несбалансированное развитие (высокий уровень урбанизации при низком показателе производства ВВП на душу населения) (Goldstone *et al.* 2000: vii–viii, 18–25). Отметим, что последний показатель является индикатором предколлапсного состояния и в модели С. А. Нефедова. Действительно, за ним, как правило, стоит как раз исключительно высокий уровень относительного перенаселения, выталкивающего оставшееся без средств к существованию сельское население в города. При этом, как уже говорилось выше (см. Главы 1–2), только часть этого населения находит за пределами своих родных мест легальные альтернативные пути добывания средств к существованию, в то время как заметная его часть пополняет ряды криминальных группировок и повстанческих армий.

мере продвижения по пути демографического перехода и модернизации экономики.

Изучение параметров экономического развития в Африке является неизменным условием разработки инструментария прогнозирования демографических катастроф. Тенденции экономического развития ряда африканских стран представляются достаточно тревожными. Рост населения в ряде стран этого региона продолжает сохранять экспоненциальный характер. Здоровым рыночным экономикам также присуще развитие экспоненциального типа, однако далеко не во всех африканских странах наблюдается такая экономическая динамика. В экономическом развитии ряда африканских стран преобладает тенденция логистического типа, которую можно охарактеризовать как "рост с насыщением". Т.е. фаза роста сменяется фазой замедления темпов роста, а затем стагнацией. Примеры такой динамики представлены на Диаграмме II.12.

**Диаграмма II.12.** Динамика ВВП Либерии, Сьерра Леоне и Того, \$ 1995 г. (в паритете покупательной способности)



Источник данных: World Bank 2006.

Если экономика Того находится в фазе замедления темпов роста, то Сьерра Леоне и Либерия уже прошли фазу стагнации. Характерно, что за фазой стагнации в обоих случаях последовала кровопролитная гражданская война.

Процессы логистического типа (т.е. рост с насыщением) наблюдались с 1960 г. по 2003 г. в следующих странах: Бурунди, Гана (1960–1984), Гвинея-Бисау, Демократическая Республика Конго, Замбия, Кения, Либерия, Мавритания (1960–1993), Нигер (1960–1993), Нигерия (1960–1985), Республика Конго, Руанда, Свазиленд, Сьерра Леоне, Того, Центральная Африканская республика (до 1997 г.), Эритрея, ЮАР (1960–1993) и др.

Причиной замедления темпов экономического роста в ряде африканских стран является хорошо известный экономистам закон *повышающихся издержек*, гласящий, что "по мере того, как экономика производит все больше данной продукции, альтернативные затраты производимой дополнительной единицы, выраженной в возможностях производства другой продукции растут" (Любимов, Ранеева 1995: 27). Основу экономик многих африканских государств составляют сельское хозяйство и добывающая промышленность. Обе эти отрасли подвержены закону *повышающихся издержек*. Так, инвестиции в разработку месторождения со временем будут давать все меньше прибыли. Использование минеральных удобрений на первых этапах может существенно увеличить урожайность сельскохозяйственных культур, однако использование удобрений сверх нормы не только не увеличит продуктивность, но и может привести к снижению урожайности (Weight and Kelly 1999: 54). Из этого следует, что наилучшей стратегией экономического развития для африканских государств является диверсификация экономики.

Если рост ВВП на душу населения не всегда линейно отражается на уровне среднедушевого потребления, то падение этого показателя в большинстве случаев приводит к ухудшению продовольственной ситуации в стране. В среднем в зоне риска (т.е. при уровне потребления продуктов питания порядка 1900 ккал на чел. в день), падение ВВП на душу населения на один доллар США 1995 г. (в паритете покупательной способности) приводит к падению ежедневного среднедушевого потребления в среднем на 4,2 ккал.

Исходя из этого, мы создали математическую модель современного экономико-демографического цикла в стране с экономическим развитием логистического типа. Данная модель отражает ситуацию, приводящую в африканских странах к началу гражданской войны.

Такая ситуация складывается следующим образом. Население страны растет, в целом, экспоненциально. Экономика же развивается по логистическому сценарию. Страна делает экономический рывок, но через некоторое время его возможности исчерпываются, и рост ВВП замедляется. Это выражается в падении ВВП на душу населения в ходе фазы экономической стагнации. В результате падения ВВП на душу населения происходит падение среднедушевого потребления и незначительное снижение темпов роста населения (в основном в результате роста смертности), которое, как правило, лишь отодвигает, но не предотвращает политический кризис. Среднедушевое потребление падает до уровня менее 1850 ккал в день на человека. После сохранения такого уровня потребления в течение трех и более лет в стране начинается либо гражданская война, либо серия мелких политических потрясений, которые, если ситуация не улучшается, также ведут к гражданской войне, т.е. к политико-демографической катастрофе современного типа.

**Математическая модель социально-демографического цикла в современной Тропической Африке (II.1)–(II.6)**

$$G_i = (1 + g_i)G_{i-1}, \quad (II.1)$$

$$g_i = g_{i-1}(1 - aG_{i-1}), \quad (II.2)$$

где  $G$  – ВВП,  $g$  – годовые темпы роста ВВП,  $a$  – коэффициент замедления темпов роста ВВП,  $i$  – настоящий год,  $i-1$  – предыдущий год. Эти уравнения описывают логистический рост ВВП. Коэффициент  $a$  фактически задает потолок несущей способности земли при данном типе экономического развития и данных характеристиках природно-ресурсной базы. Значения этого коэффициента зависят как от природно-ресурсной базы, так и от актуальной экономической стратегии, поэтому данное значение будет сильно варьировать для разных случаев и должно каждый раз определяться заново с учетом указанных выше параметров.

$$V_i = \frac{G_i}{P_i}, \quad (II.3)$$

$$dV_i = V_i - V_{i-1}, \quad (II.4)$$

где  $P$  – население,  $G$  – ВВП,  $V$  – ВВП на душу населения,  $dV_i$  показывает, насколько ВВП на душу населения в данный год больше или меньше душевого ВВП в предыдущем году.

$$\begin{aligned} P_i &= (1 + p_i)P_{i-1}, \\ p_i &= 0.03, \text{ если } dV_i > 0, \\ p_i &= p_{i-1} + b \times dV_i \text{ если } dV_i < 0, \end{aligned} \quad (II.5)$$

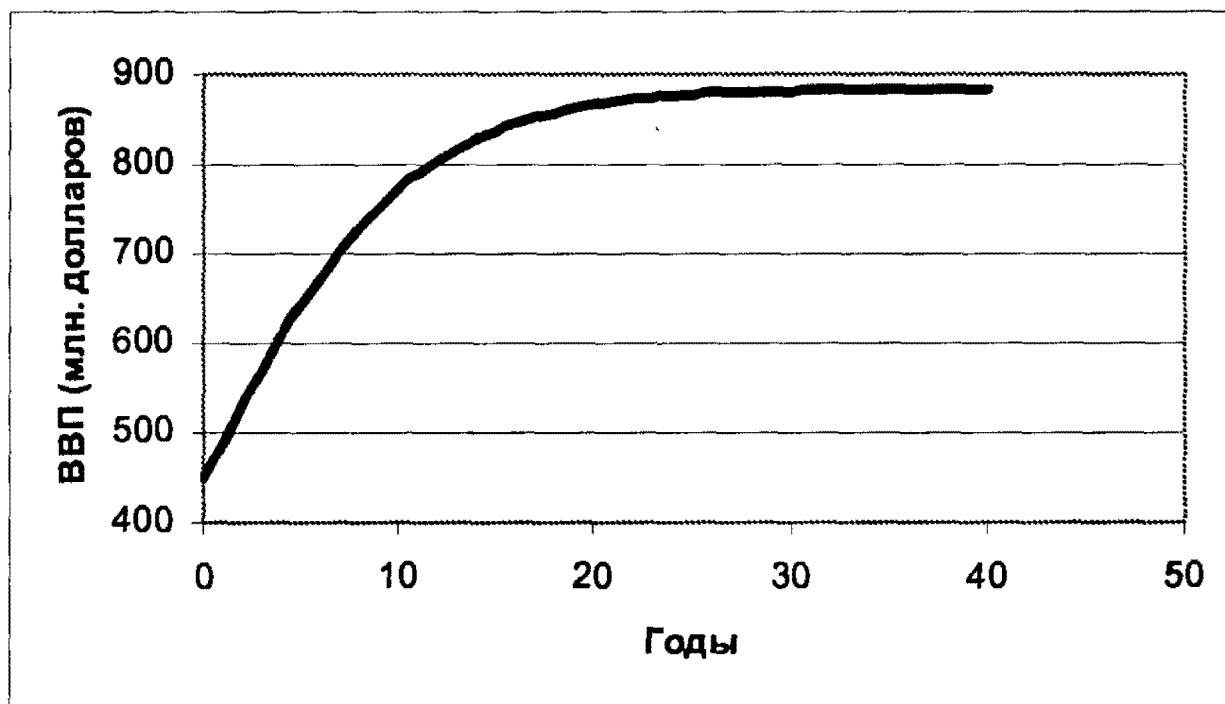
где  $P$  – население,  $p$  – относительные годовые темпы роста населения,  $b$  – коэффициент замедления темпов роста населения в условиях падения производства ВВП на душу населения. Мы исходим из того, что рост производства ВВП на душу населения в современной Тропической Африке уже не ведет к однозначному увеличению относительных темпов роста населения, так как рост данного показателя в современных африканских условиях ведет не только к уменьшению смертности, но и к снижению рождаемости, так как увеличение производства ВВП на душу населения приводит к усилению таких факторов замедления рождаемости, как охват населения (в том числе женского) современным образованием, уровень развития системы социального обеспечения, доступность для населения средств и практик планирования семьи и т.п. С другой стороны, заметное сокращение производства ВВП на душу населения ведет к некоторому росту смертности, а значит и к определенному (хотя и, как показывают эмпирические данные, не очень значительному) уменьшению темпов роста населения. Анализ эмпирических данных показывает, что наиболее типичное значение коэффициента  $b$  для Тропической Африки приблизительно равняется 0,00005.

$$K_i = K_{i-1} + c \times dV, \quad (II.6)$$

где  $K$  – среднедушевое потребление продовольствия, ккал / чел. / день,  $c$  – коэффициент, задающий то количество килокалорий, на которое сокращается душевое потребление продовольствия в день, при сокращении производства ВВП на 1 международный доллар (1995 г., в паритете покупательной способности) на одного человека в год (или наоборот увеличивается с ростом среднедушевого ВВП). Анализ эмпирических данных показывает, что наиболее типичное значение этого коэффициента для стран Тропической Африки приблизительно равняется 4,2, что неплохо согласуется с результатами расчетов, приведенных в первой части *Законов истории* (Коротаяев, Малков, Халтурина 2007). Вместе с тем, значение этого коэффициента заметно различается для разных стран, и при моделировании политико-демографических процессов для конкретных стран оно всякий раз должно определяться индивидуально. Подчеркнем также, что уравнение (II.6), как правило, более или менее адекватно описывает данные только в диапазоне ~ \$400–700 для ВВП на душу населения и ~ 1600–2800 ккал / чел. / день для показателя среднедушевого потребления продуктов питания. С ростом ВВП на душу населения значение коэффициента  $c$  начинает стремительно уменьшаться.

Данная модель генерирует следующую динамику:<sup>14</sup>

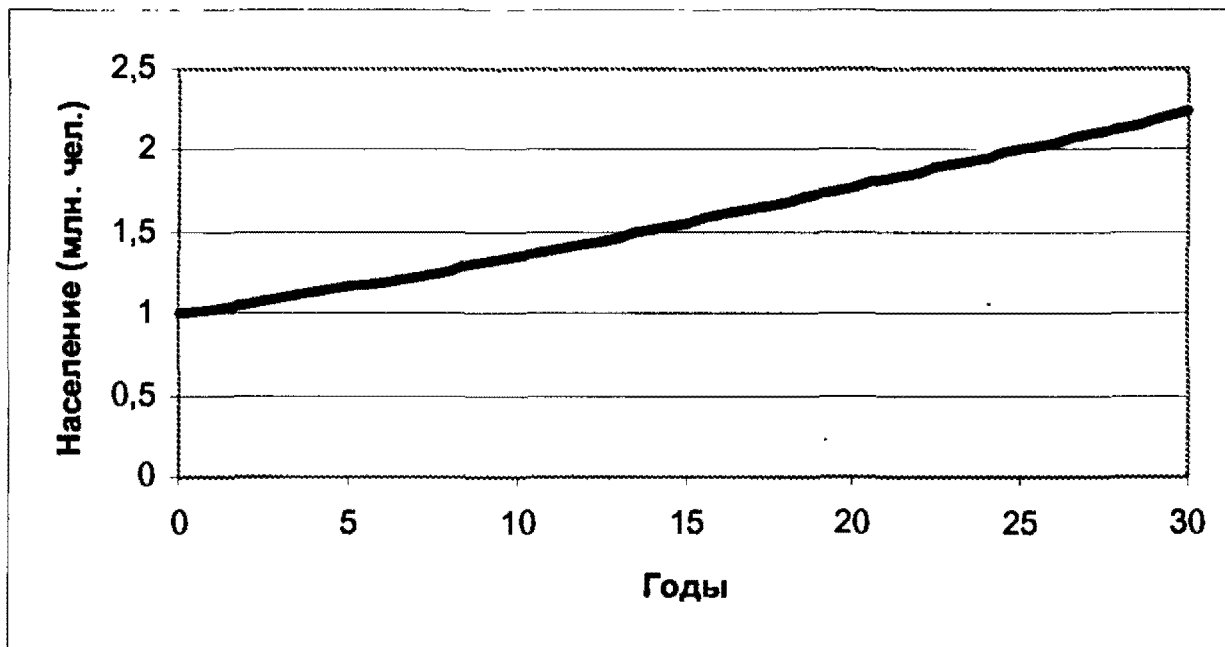
**Диаграмма II.13. Динамика ВВП, сгенерированная моделью**



ВВП в моделируемой ситуации растет логистически, население вначале растет экспоненциально, затем из-за падения производства ВВП на душу населения его рост несколько замедляется, но это замедление не компенсирует падения производства ВВП на душу населения (см. Диаграмму II.14):

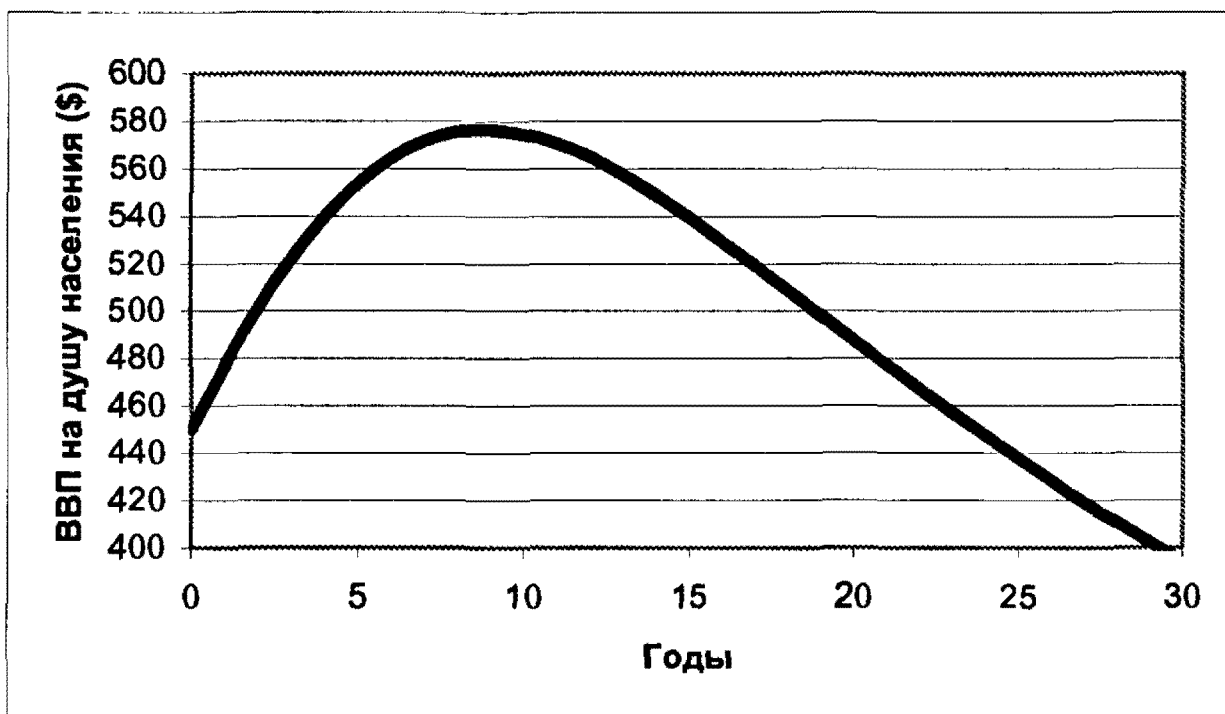
<sup>14</sup> Ниже приводятся результаты компьютерной симуляции со следующими значениями начальных условий и коэффициентов:  $G_0 = 450$  (млн., международные доллары 1995 г. в паритете покупательной способности);  $P_0 = 1,0$  (млн., чел.);  $g_0 = 0,1$ ;  $p_0 = 0,03$ ;  $a = 0,0002$ ;  $b = 0,00005$ ;  $c = 4,2$ .

**Диаграмма II.14.** Динамика численности населения, сгенерированная моделью



Показатель ВВП на душу населения сначала растет, а затем начинает падать (Диаграмма II.15):

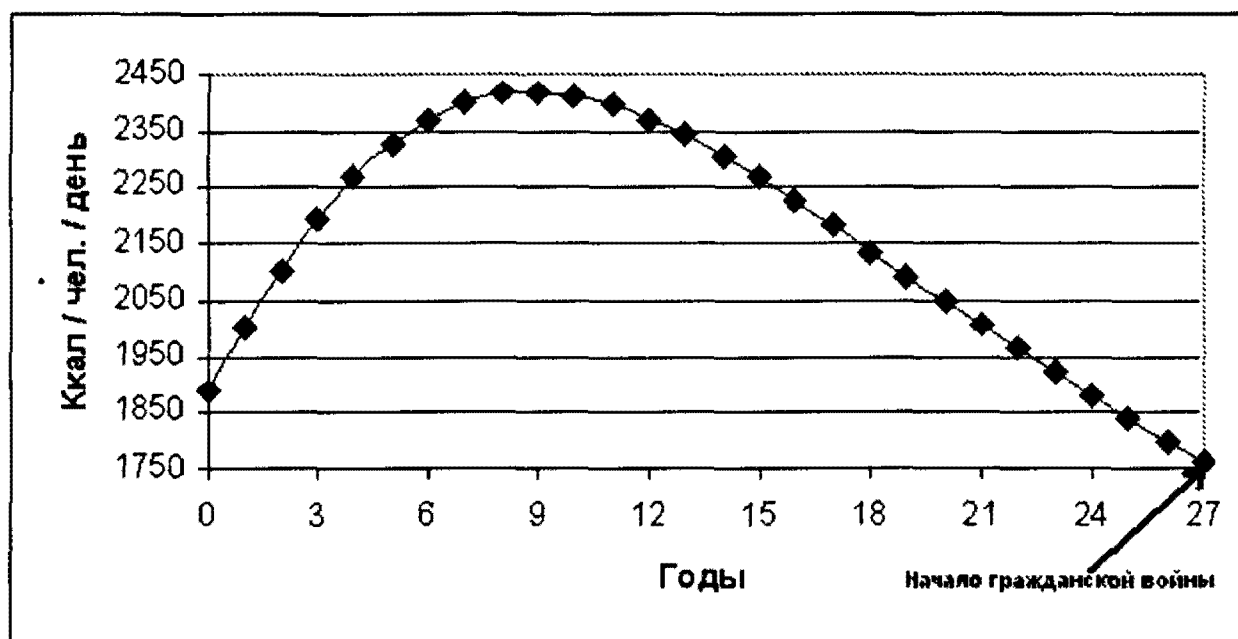
**Диаграмма II.15.** Динамика ВВП на душу населения, сгенерированная моделью



Душевое потребление продовольствия тоже в начале растет, а затем с падением производства ВВП на душу населения начинает снижаться. В нашей симуляции к 27-ому году население страны уже три года имеет уровень душевого потребления ниже 1850 ккал / чел. / день. Следовательно, именно 27-й год в данном случае яв-

ляется наиболее вероятным годом начала гражданской войны (естественно, если стратегия экономико-демографического развития страны не будет адекватным образом изменена), см. Диаграмму II.16:

**Диаграмма II.16.** Динамика потребления продуктов питания на душу населения, сгенерированная моделью



Стоит подчеркнуть, что подобного рода модели предназначены не для предсказания начала гражданских войн, а для их предотвращения. При помощи подобных моделей можно спрогнозировать, когда в данной стране может начаться гражданская война, если в стратегию ее экономико-демографического развития не будет внесено адекватных корректив. Данные модели могут помочь понять, сколько времени остается на принятие мер по предотвращению катастрофы, а также оценить, могут ли предлагаемые меры подобную катастрофу действительно предотвратить.

Признание демографической составляющей причин многих политических потрясений на Африканском континенте (как и в некоторых неафриканских странах) может помочь скорректировать стратегию оказания помощи странам, где средний душевой уровень потребления близок к критическому.

Следует также внести коррективы в стратегию оказания помощи беднейшим странам. Известно, что женское образование, даже минимальное, играет важнейшую роль в снижении рождаемости (см. предыдущую часть *Законов истории* [Коротаев, Малков, Халтурина 2007]). Поэтому оказывающие помощь беднейшим странам международные фонды должны инвестировать, прежде всего, в образовательные программы, в особенности, для женщин. Небезынтересным вариантом является выдача продовольственной помощи в школах, в качестве положительного прецедента чего можно рассматривать бесплатные школьные завтраки, эффективно стимулировавшие посещаемость школ в Советском Союзе во время Великой Отечественной войны.

В экономическом плане оптимальной стратегией развития для африканских стран (и других стран аналогичного уровня экономического развития) является диверсификация экономики и уменьшение доли сельского хозяйства и добываю-

щей промышленности. То есть, если в какой-либо африканской стране происходит уменьшение темпов роста сельского хозяйства в силу исчерпанности основных ресурсов развития отрасли, то усиленно инвестировать в развитие сельского хозяйства зачастую может оказаться не просто не нужно, но и опасно.

История показывает, что демографический взрыв, сопровождаемый падением среднедушевого потребления и/или появлением большого количества люмпенизированных мигрантов из сельской местности в городах, является серьезным вызовом для любого общества.

Именно на этом социально-демографическом фоне произошли Октябрьская революция и последовавшая за ней кровопролитная гражданская война в России:

"До войны суммарное население Германии и Австро-Венгрии не только превышало численность населения Соединенных Штатов, но и практически было равно всему населению Северной Америки. Именно в этой численности населения, занимавшего компактную территорию, заключалось могущество центральных сил. Но эта же численность населения – даже война не уменьшила ее заметным образом, – если ее лишить средств к существованию, представляет не меньшую опасность для мира в Европе. Европейская часть России увеличила свое население еще в большей степени, чем Германия – от менее 100 млн. в 1890 г. до 150 млн. к началу войны. В год, непосредственно предшествующий 1914, превышение рождений над смертями в России было впечатляющим – более 2 млн. в год. Этот необыкновенно стремительный рост населения России, на который не было обращено должного внимания в Англии, представляется одним из наиболее существенных фактов недавних лет. Великие события истории часто обязаны медленному вековому ходу роста населения и другим фундаментальным экономическим причинам, которые, благодаря своему постепенному характеру, ускользают от внимания современных наблюдателей и потому приписываются слабостям государственных деятелей или фанатизму атеистов. Необычайные события, произошедшие за последние два года в России: величайший переворот общества, опрокинувший то, что казалось столь незыблемым – религию, основы собственности, землевладения, а также формы государственного устройства и иерархию классов, быть может, больше обязаны глубокому влиянию возрастающей численности населения, чем Ленину или Николаю; могущество избыточной плодовитости могло сыграть большую роль в разрушении устоев общества, чем сила идей или ошибки самодержавия".<sup>15</sup>

В Африке, как и во всем остальном мире, демографический взрыв, в основном, идет на спад. Через несколько десятилетий численность населения континента стабилизируется. Мировое сообщество должно сделать все возможное, чтобы не допустить эскалации вооруженных конфликтов в отдельных странах, поскольку гражданская война может свести на нет многолетние усилия африканских правительств и международных агентств по модернизации африканских обществ (включая образовательные процессы, способствующие спаду демографического давления). Особенно необходимо не допускать возникновения конфликтов на фоне, и, в значительной степени, благодаря низкому уровню потребления. Если в дальнейшем вооруженных конфликтов удастся избежать, то через несколько десятилетий африканские страны получат возможность нормально развиваться, и человечество

<sup>15</sup> Кейнс Д. М. *Экономические последствия Версальского мира*. М., 1922, цит. по: Капица 1999; Раздел 8.2; см. также, например: Исупов 2000.



станет свидетелем значительных экономических, социальных и культурных успехов африканских государств.

Результаты данного исследования полезны для анализа политической ситуации и за пределами Африки южнее Сахары. Обнаруженная зависимость между уровнем потребления и политической ситуацией действует в беднейших странах по всему миру. При этом на относительно благополучные африканские государства эта закономерность, как отмечалось выше, не распространяется. Например, в Алжире в начале 1990-х произошло обострение внутривнутриполитической ситуации, несмотря на то, что за 1980-е гг. уровень среднедушевого потребления продуктов питания вырос с 2667 до 2890 ккал в день. Однако война за независимость (1954–1962 гг.) проходила на фоне уровня потребления, сопоставимого с таковым в беднейших африканских странах сегодня (1730 ккал в день на душу населения в 1961 г.) (FAO 2006).

За пределами Африки уровень среднедушевого потребления ниже 2250 ккал в день в 2003 г. наблюдался в Йемене (2020 ккал), Камбодже (2074), Гаити (2109), Северной Корее (2178), Бангладеш (2193), Боливии (2219), Гватемале (2227) и Палестинской автономии (2242). Особую озабоченность вызывает ситуация с продовольствием в Таджикистане, где службы ФАО в 2003 г. зафиксировали потребление в 1906 ккал в день на человека (FAO 2006).<sup>16</sup> Это значит, что в современном Таджикистане имеются существенные предпосылки для политической дестабилизации, и международное сообщество должно с большей ответственностью подходить к вопросу о помощи этой стране.

Результатов данного исследования позволяет по-новому взглянуть и на политическую ситуацию в Палестине. Достаточно невысокий показатель среднедушевого потребления в этом регионе (2242 ккал/чел. в день на 2003 г.) представляет собой усредненное значение для Западного берега р. Иордан и сектора Газа (для сравнения, аналогичный показатель для Израиля равнялся в 2003 г. 3554 ккал). Экономическое положение чрезвычайно тяжело в обоих регионах, однако в секторе Газа ситуация еще тяжелее, чем на Западном берегу р. Иордан. По оценкам ЦРУ показатель ВВП на душу населения в 2004 г. равнялся 800 долларов на Западном берегу р. Иордан и 600 долларов в секторе Газа в паритете покупательной способности (Central Intelligence Service 2004). При столь низком уровне потребления эта разница может оказаться критической. Так, согласно данным Палестинского Статистического Бюро уровень безработицы на Западном берегу р. Иордан составлял 27%, а в секторе Газа – 40% (PCBS 2005).

Таким образом, есть все основания полагать, что уровень среднедушевого потребления продовольствия в секторе Газа ниже, чем на Западном берегу р. Иордан, и если не равен, то, по крайней мере, приближается к критическому уровню в 1850 ккал в день на душу населения. Среди беднейших слоев жителей сектора Газа практически наверняка уровень потребления может быть ниже критического. Как мы знаем, такой уровень потребления приводит к радикальному

---

<sup>16</sup> Ситуация в Таджикистане была еще более серьезной в 2000 г. (1790 ккал/чел. в день), после чего кризис в стране был несколько смягчен благодаря интенсивной трудовой миграции и экономическому росту.

росту политической напряженности и уровня насилия в обществе.<sup>17</sup> Ситуация осложняется значительной массой безработных представителей молодых когорт, представляющих собой "готовый питательный бульон" для всех революций (Goldstone 1991). Именно в секторе Газа наибольшей поддержкой пользуется радикальная организация ХАМАС, и именно там находится штаб-квартира этой организации. Результаты данного исследования дают основание полагать, что приведение к норме уровня среднедушевого потребления на Западном берегу р. Иордан и, особенно, в секторе Газа должно было бы снизить остроту проблему терроризма в регионе (в том числе, и на территории Израиля).

На этом фоне совершенно рациональным с точки зрения перспективы решения арабо-израильского конфликта представляется сложное с внутривнутриполитической точки зрения решение израильского руководства о выводе еврейских поселений из сектора Газа. С одной стороны, это увеличит ресурсную базу недоедающего арабского населения. С другой стороны, что может быть при такой экономической ситуации более конфликтогенным, чем вид процветающих еврейских поселений посреди пораженного нищетой сектора?

Впрочем, долгосрочное решение конфликта в этом регионе потребует более серьезных мер. С одной стороны, необходимо снизить демографическое давление в этом регионе, а с другой – добиться существенного экономического роста, который позволил бы создать необходимую ресурсную базу для палестинского населения. И вновь, на наш взгляд оптимальное решение лежит в сфере образования. Обе поставленные задачи были бы выполнены, если бы израильскому руководству и/или международному сообществу удалось бы добиться массового отъезда палестинской молодежи (включая девушек) на учебу за границу путем выделения значительного числа стипендий.

Во-первых, такая мера устранила бы с палестинских территорий основную взрывоопасную силу – безработную молодежь (что было бы серьезным ударом по экстремистским организациям). В долгосрочной перспективе повышение образовательного уровня в этом регионе способствовало бы снижению рождаемости. Наконец, повышения уровня развития человеческого капитала способствовало бы становлению здоровой экономики в Палестинской автономии.

Устранение демографических и экономических предпосылок терроризма (в особенности, при условии возвращения к власти в Палестинской автономии умеренных политических сил и выполнения намерений израильского руководства о возвращении к границам 1967 г. с фактическим предоставлением Палестинской автономии полного государственного суверенитета) могло бы привести к полному исчерпанию арабо-израильского конфликта в насильственной форме.

---

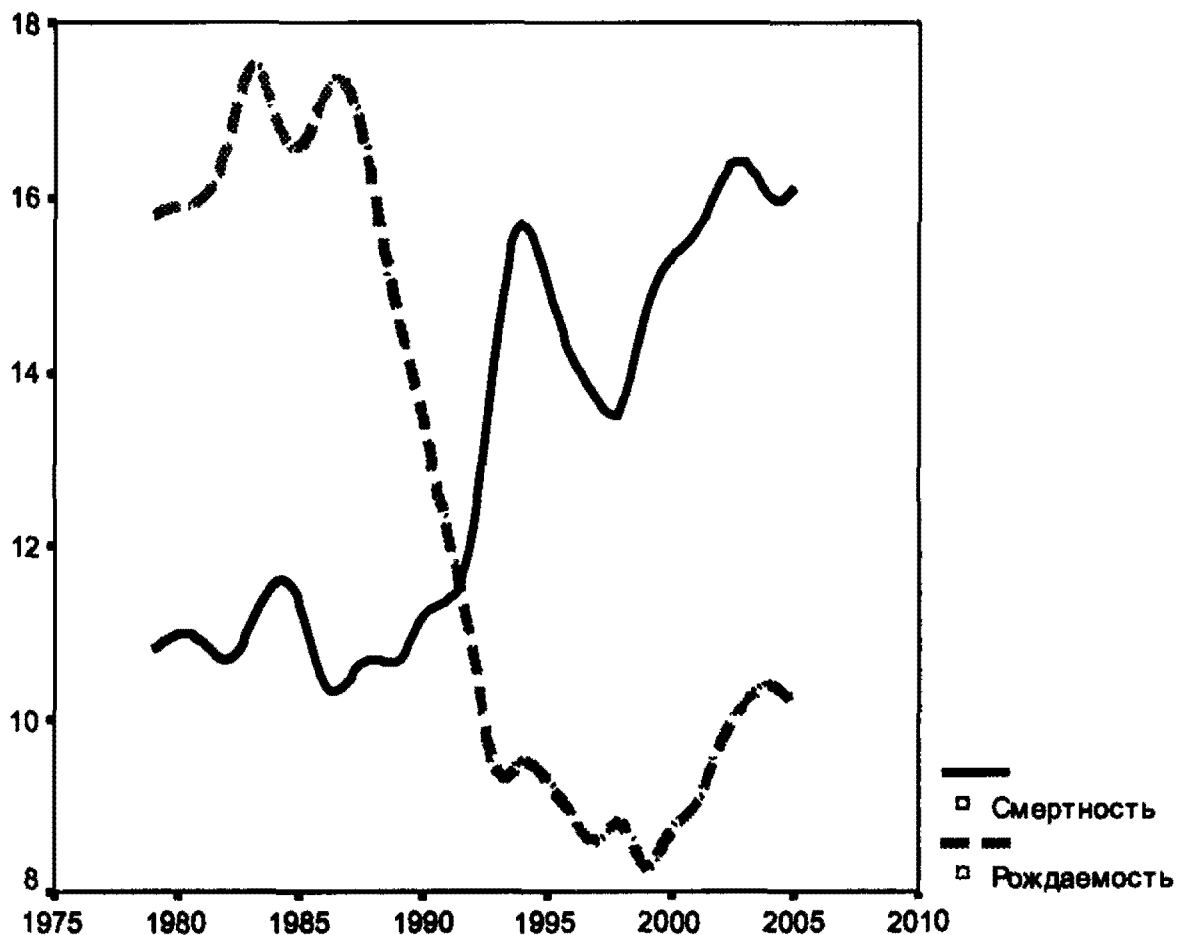
<sup>17</sup> Отметим, что данный раздел был написан для первого издания *Законов истории* в 2004 г., т.е. задолго до того, как гражданская война в секторе Газа стала принимать открытые формы.

## Экскурс 3

# Демографический кризис в современной России и пути его преодоления

Постперестроечный период в России ознаменовался демографической катастрофой, получившей название "русский крест" (Вишневский 1998; Римащевская 1999; Халтурина, Коротаев 2006) (См. Диаграмму III.1):

**Диаграмма III.1.** Динамика рождаемости и смертности (на 1000 чел.) в России в 1978–2005 гг. ("русский крест")<sup>1</sup>



<sup>1</sup> Источник данных: World Bank 2006.

С 1987 г. по 1993 г. рождаемость сократилась с 2 до 1,3 ребенка на женщину (или с 17,2 до 9,4 родов на 1000 чел.). С 1986 по 1994 гг. смертность в России выросла с 10,4 до катастрофического и аномального для развитых стран уровня 15,7 смертей на 1000 чел. В 1991–1992 гг. смертность сравнялась с рождаемостью, а вскоре и значительно превысила ее. Это означает убыль населения России, не компенсируемую даже интенсивной иммиграцией в страну.

В своей беде Россия не одинока. Кроме "русского креста" существует и наиболее ранний "венгерский крест", а также украинский, белорусский, болгарский, латвийский и эстонский "кресты".

На данный момент демографическая ситуация в России – одна из наиболее удручающих в мире. Исследователи выдвигали множество предположений относительно причин неблагоприятной ситуации со смертностью в России. Среди наиболее часто встречающихся объяснений – экономический и социальный кризис, а также высокий уровень стресса в обществе (Римашевская 1999, Школьников, Червяков 2000; Прохоров 2002; Семенова 2005; Brainerd, Cutler 2005; Вишневский 2006).

А. Г. Вишневский и В. М. Школьников указывают на то, что затянувшийся кризис смертности в России происходит на фоне не завершенной второй фазы эпидемиологического перехода, т.е. перехода от пассивной борьбы со смертностью к активной борьбе за высокий уровень здравоохранения. Причиной тому являются недостаточная эффективность командно-административной системы в советские годы, не имевшей серьезных стимулов к созданию максимально работоспособной системы здравоохранения, а также экономический кризис на постсоветском пространстве (Вишневский, Школьников 1997).

Исследования показывают, что существенный вклад в аномально высокую смертность россиян вносят такие факторы, как потребление отравляющих веществ: алкоголя, наркотиков и табачных продуктов (Bobadilla, Costello, and Mitchell 1997; Щербакова 2001). При этом большинство исследователей отводят ведущее место в кризисе смертности в России именно алкоголю (Scog 1996; Leon 1997; Chenet *et al.* 1998; Школьников, Червяков 2000; Немцов 2001, 2003а, 2003б; Прохоров 2002, Бестужев-Лада и др. 2004; Харченко 2004; Гайдар 2005; Brainerd, Cutler 2005; Вишневский 2006; Халтурина, Коротяев 2006).

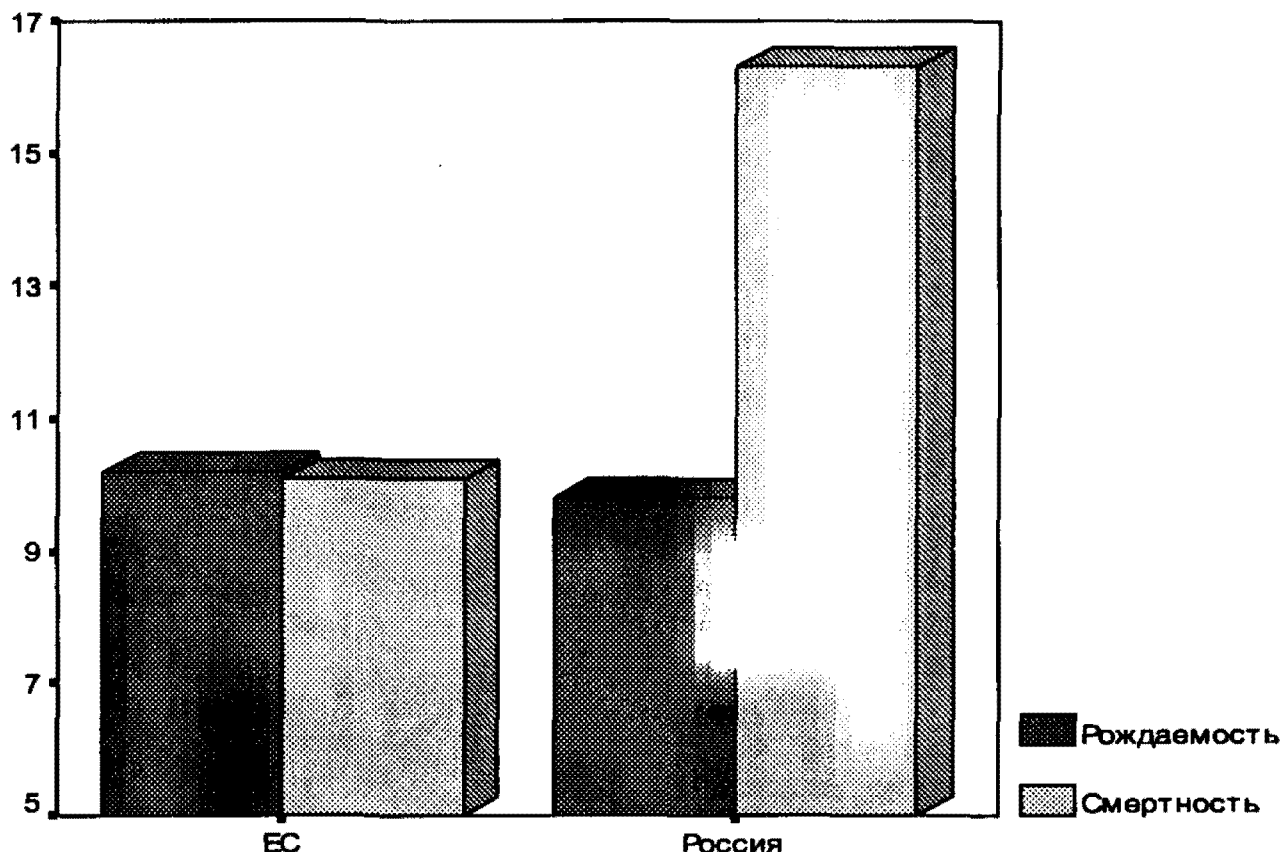
Данный экскурс направлен на выявление дифференцированного вклада упомянутых факторов в демографический кризис в России. Решение же такой исследовательской задачи возможно *только* с привлечением методов статистического анализа и хотя бы элементарных математических моделей (таких, например, как множественные регрессионные модели).

По европейским меркам уровень рождаемости в России нельзя назвать беспрецедентно низким, столь же низкая рождаемость наблюдается во многих развитых странах Запада, да и не только Запада. Например, в Гонконге в 2002 г. она равнялась 7,1‰ (т.е. 7,1 родов на 1000 чел. в год), а в России – 10,5‰. Однако уровень смертности в России (и некоторых других восточноевропейских странах) действительно аномально высок. Подобные показатели смертности (более 15‰) за пределами России были зафиксированы только в пораженных ВИЧ странах Тропической Африки.

Высокая смертность является первостепенным источником депопуляции России. Рассмотрим Диагр. III.2, где представлены показатели рождаемости и смертности в России и Европейском Союзе в 2002 г. Мы видим, что уровень рождаемо-

сти в обоих случаях приблизительно одинаков. Однако в ЕС в 2002 г. низкая рождаемость компенсировалась столь же низкой смертностью, благодаря чему здесь наблюдался даже некоторый естественный прирост населения. В России же именно катастрофическая смертность населения создает огромный разрыв между рождаемостью и смертностью, который выливается в депопуляцию страны.

**Диagr. III.2.** Рождаемость и смертность (на 1000 чел.) в России и Европейском Союзе в 2002 г. (World Bank 2006)



Общественная дискуссия относительно демографического кризиса в современной России нередко идет в русле обсуждения перспектив приема мигрантов из ближнего и дальнего зарубежья либо мер по увеличению рождаемости. Проблема миграционной политики действительно важна, однако обсуждение ее не должно заменять собой дискуссию о поиске путей выхода России из демографического кризиса.

Политика государства может оказывать некоторое влияние на уровень рождаемости. Правительства ряда стран Западной Европы предпринимали попытки стимуляции рождаемости путем внедрения существенных пособий семьям с детьми, расходы на которые достигают нескольких процентов от ВВП (Gauthier 1996). В североευропейских странах, где существует положительная корреляция между трудоустройством, доходом женщины и вероятностью рождения ею ребенка, хорошо показала себя политика поддержки матерей на рынке труда после рождения ребенка, в то время как отход от подобной системы в постсоциалистических странах стал одним из ключевых факторов снижения рождаемости (Neyer, Andersson 2004).

Очевидно, стимуляция рождаемости при помощи материальной и законодательной поддержки семей с детьми способна до некоторой степени увеличить уро-

вень рождаемости в России. Однако подобного рода меры довольно дорогостоящие, а потому выполнимы в полной мере лишь в долгосрочной перспективе. Между тем, снижение смертности россиян возможно в гораздо более короткие сроки. На это указывает более благополучная в сравнении с Россией ситуация со смертностью не только в странах Запада, но в ряде стран Центральной Европы и СНГ и даже в некоторых российских регионах (в том числе, совсем не богатых).

Уже предварительный анализ показывает, что экономические объяснения аномально высокой смертности в ряде стран на постсоветском пространстве оказываются недостаточными.

Например, экономический кризис в Армении и Грузии был значительно серьезнее, чем в России. Между 1990 и 1994 гг. (когда и сформировался "русский крест") производство ВВП на душу населения в России сократилось с \$7762 (здесь и далее данные по ВВП приводятся в международных долларах 1990 г. в паритетах покупательной способности) до \$5024. В то же время в Армении оно упало с \$6142 до \$2701, а в Грузии – даже с \$7569 до \$2100 (Maddison 2001: 341).

Несмотря на это прирост смертности в Армении и Грузии в постсоветские годы был незначительным в сопоставлении с катастрофическим ростом смертности, наблюдавшимся в тот же самый период в России, Эстонии и других государствах европейской части бывшего Советского Союза. Да и в целом, уровень смертности здесь был существенно ниже, чем в северных постсоветских республиках.

Как упоминалось выше, с 1990 по 1994 г. смертность в России выросла более чем на 4,5‰ и достигла 15,7‰. В то же самое время в 1990–1993 гг. в Армении, испытывавшей несравненно более катастрофический экономический кризис, смертность выросла не более чем на 2,1‰ (и составила 8,3‰)<sup>2</sup>. На протяжении всего постперестроечного периода смертность в Армении была более чем в полтора раза ниже, чем в России (при относительно похожей возрастной структуре), хотя, например, к 1998 году ВВП на душу населения в республике Армения восстановился лишь до 50% от предкризисного уровня и составлял менее 75% от душевого ВВП России за тот же самый год.

Постсоветский экономический кризис был особенно катастрофическим в Грузии, где в 1990–1993 гг. производство ВВП на душу населения упало более чем в три раза и в 1993 г. было более чем в два раза меньше российского. Однако за тот же самый период смертность в Грузии выросла далеко не столь значительно, как в России (Badurashvili *et. al.* 2001), по данным UNICEF (2004), с 9,3‰ до 11,2‰. В 1994 г. в Грузии уже на фоне продолжавшегося спада производства смертность упала (до 10,4‰) и в дальнейшем стабилизировалась на этом уровне (UNICEF 2004). Отметим, что стабилизация уровня смертности на крайне благополучном по российским меркам уровне произошла на фоне отчаянной экономической ситуации – производство ВВП на душу населения в Грузии в 1994 г. было менее трети от докризисного уровня и в два раза меньше, чем на тот же год в России (Maddison 2001: 341). В 2002 г. уровень смертности в Грузии составил 10,7‰ (UNICEF 2004) против российского уровня 15,4‰ (World Bank 2004), в то время как ВВП на душу населения в Грузии в том же году составлял менее половины от докризисного уровня и менее трети от ВВП на душу населения России (World Bank 2006).

<sup>2</sup> По экспертным оценкам Р. Еганяна (2000), вычисленным с учетом факторы выбывания мигрантов из населения. Официальные данные Мингосстата Республики Армения дают еще более низкие показатели смертности.

Масштабы экономического кризиса в постсоветских Эстонии и Узбекистана были примерно одного порядка – между 1990 и 1994 гг. в обеих странах производство ВВП на душу населения сократилось приблизительно на 25%. Стоит подчеркнуть, что в 1994 г. абсолютный уровень производства ВВП на душу населения в Эстонии (\$8123) был более чем в два с половиной раза выше, чем в Узбекистане (\$3199) (Maddison 2001: 341). Так как то же самое процентное снижение производства ВВП на душу населения в бедных странах ведет к несравненно более сильному росту смертности, чем в среднеразвитых странах, имеются все основания ожидать, что если постсоветский рост смертности был действительно вызван прежде всего экономическими причинами, то в 1990–1994 гг. смертность в Узбекистане должна была вырасти значительно сильнее, чем в Эстонии. В реальности все обстоит прямо противоположным образом. В Узбекистане в 1990–1994 гг. смертность выросла лишь на 8% (с 6,1 до 6,7‰) (UNICEF 2004). За тот же самый период в экономически несравненно более благополучной Эстонии смертность выросла более чем на 20% и в 1994 г. достигла катастрофического уровня в 15,2‰. К 1998 г. эстонская экономика вышла, в общем и целом, на докризисный уровень, в Узбекистане же производство ВВП на душу населения было все еще на 23% процента ниже уровня 1990 г. (Maddison 2001: 341). В то же самое время смертность в Узбекистане упала ниже докризисного уровня (до 5,9‰), а в Эстонии долгое время оставалась значительно выше его (на катастрофическом уровне 14‰).

Конечно же, можно предположить, что эти различия между странами бывшего Советского Союза могут объясняться различиями в возрастной структуре. Поэтому имеет смысл рассмотреть динамику смертности и по отдельным половозрастным группам.

В 1991–1993 гг. некоторый рост детской смертности наблюдался во всех странах бывшего Советского Союза без единого исключения (UNICEF 2004: 68). В очень высокой степени связано это было с ростом младенческой смертности. Нет ни малейших сомнений, что рост детской и младенческой смертности в странах бывшего Советского Союза в начале 90-х гг. был вызван прежде всего именно постсоветским экономическим кризисом, в результате которого резкое сокращение производства душевого ВВП привело к самому серьезному недофинансированию системы здравоохранения, острой нехватке медикаментов и оборудования в роддомах и т.д.

В странах Центральной Азии (за исключением Казахстана) рост младенческой смертности охватывает очень значительную часть прироста смертности в 1990-е гг., в целом (см., например: UNICEF 2004: 67–68, 72). Судя по всему, важную роль этот фактор сыграл и в Закавказье (регионе, наиболее серьезно пострадавшем от постсоветского экономического кризиса).

Это объяснение, однако, совершенно не работает применительно к России и другим странам европейской части бывшего Советского Союза. Нет никаких сомнений в том, что рост младенческой и детской смертности внес свой вклад в увеличение общей смертности; однако вклад этот объясняет лишь крайне незначительную часть данного увеличения. Достаточно упомянуть, что в 1990–1994 гг. детская смертность в России выросла на 7,2%, в то время как общая смертность подскочила на 40,2%. Собственно говоря, относительный вклад роста детской смертности был еще меньше, чем это может показаться из прямого сопоставления двух последних цифр, так как из-за крайне низкой рождаемости дети в возрасте до 5 лет уже в начале 90-х гг. составляли незначительный процент общего населения

страны. Этот процент еще более сократился именно в 1990–1994 гг. из-за произошедшего в эти годы резкого падения рождаемости (см., например, UNICEF 2004: 115).

Для того чтобы понять причины катастрофического роста смертности в России других странах европейской части бывшего Советского Союза значительно более релевантным оказывается рассмотреть динамику смертности в более старших возрастных группах (и при этом, по возможности отдельно для мужского и женского населения). Начнем наше рассмотрение с мужчин возрастных групп 20–24, 25–39 и 40–59 лет.

Половозрастная динамика смертности существенно различается в разных частях бывшего Советского Союза. Для стран Центральной Азии (за исключением Казахстана) 1990–1994 гг. мы вообще не наблюдаем сколько-нибудь заметного роста смертности ни для одной из рассмотренных выше возрастных групп мужчин (UNICEF 2004: 72).

Определенный рост мужской смертности наблюдался в Армении и Грузии, но его структура очень заметно отличается от той, что мы наблюдаем в России, Украине, Белоруссии, Казахстане и странах Балтии.

В 1990–1994 гг. в Армении мы видим очень значительный рост смертности мужчин в возрасте 20–24 лет. Отметим, что уже в 1995 г. он упал практически до докризисного уровня (UNICEF 2004: 74), что можно с полным основанием связать с заключенным в 1994 г. соглашением о прекращении огня в Карабахе. Крайне примечательным представляется то обстоятельство, что в 1990–1994 гг. резкий рост смертности среди 20–24-летних мужчин здесь сопровождался лишь умеренным ростом смертности среди мужчин в возрасте 25–39 лет. Среди мужчин в возрасте 40–59 лет никакого роста смертности вообще не наблюдалось<sup>3</sup> (никакого заметного увеличения смертности не наблюдалось и среди взрослого женского населения Армении). Таким образом, рост смертности в Армении был полностью сосредоточен в половозрастной группе мужчин "боевого возраста", и у нас есть все основания связать это обстоятельство с Карабахской войной.

В Грузии в 1990–1993 гг. мы наблюдаем рост смертности во всех проанализированных выше возрастных группах мужчин: однако наиболее резкий рост здесь все-таки наблюдался в возрастной группе 20–24-летних, менее выраженным он был среди 25–39-летних, и наиболее слабым – среди 40–59-летних мужчин. Как мы увидим ниже, относительно слабый, но все-таки значимый рост смертности наблюдался в Грузии и среди женщин. Отметим, что сразу же после 1993 г. смертность падает до докризисного (или до почти докризисного) уровня во всех проанализированных нами половозрастных группах. Это заставляет предполагать, что рост смертности в Грузии в 1990–1993 гг. был почти полностью связан с внутренней гражданской войной в Грузии (в отличие от внешней для Армении с точки зрения международного права Карабахской войны). Вооруженное насилие в Грузии, имевшее место в 1990–1994 гг. не только на территории Абхазии и Южной Осетии, привело к значительному увеличению числа смертей не только со стороны прямых участников военных действий, но и со стороны невоюющего

---

<sup>3</sup> Данные, опубликованные Р. Еганяном (2000), заставляют предполагать, что в реальности данный паттерн был выражен еще более рельефно, чем об этом можно судить по официальным данным Мингосстата Республики Армения, недостаточно учитывающим эффект эмиграции. Мужчины "боевого возраста" эмигрируют более активно, что приводит к заметному занижению смертности среди этой половозрастной группы.



гражданского населения (как мужского, так и женского пола). Однако вполне естественно, что человеческие потери среди "воюющих" половозрастных групп были заметно выше, что, судя по всему, и объясняет картину распределения динамики смертности по половозрастным группам в Грузии в 1990–1994 гг.

Картина, прямо противоположная той, что прослеживается для Грузии и Армении, наблюдается для России и, собственно говоря, практически всех остальных европейских государств бывшего Советского Союза. Мы видим здесь резкий рост смертности среди всех возрастных групп мужчин; однако среди более старших групп мужчин трудоспособного возраста рост смертности был значительно более сильным (особенно в абсолютном выражении), чем среди 20–24-летних. Конечно, подобная картина распределения не может объясняться ни военно-политическими, ни экономическими факторами.

Теперь рассмотрим повозрастную динамику женской смертности. Например, в Узбекистане в 1990–1994 гг. мы наблюдаем значимый (хотя и относительно<sup>4</sup> небольшой) рост женской смертности, что находится в примечательном контрасте с динамикой смертности узбекских мужчин, для которых столь значимого роста смертности в рассматриваемый период не наблюдалось. Существуют достаточные основания связать рост смертности среди узбекских женщин именно с постсоветским экономическим кризисом. Это заставляет предполагать, что тяготы этого кризиса легли на плечи узбекских женщин в значимо большей степени, чем на узбекских мужчин (что, по всей видимости, связано с подчеркнуто доминирующим положением мужчин, характерным для среднеазиатских обществ). Особо отметим, что ни этот экономически обусловленный рост смертности, ни даже вызванный военно-политическими факторами рост смертности в постсоветском Закавказье (включая Азербайджан [UNICEF 2004: 73–76]) не может по своей амплитуде сравниться с действительно катастрофическим ростом смертности в России и других европейских государствах бывшего Советского Союза (UNICEF 2004: 73–76).

Что касается динамики разницы между продолжительностью жизни мужчин и женщин, то в этом отношении Россия (и остальные европейские государства, ранее входившие в Советский Союз) находятся в резком контрасте как со странами Закавказья, так и с государствами Средней Азии.<sup>5</sup> В странах первой группы в 1990–1994 гг. женская смертность для всех проанализированных выше возрастов увеличилась очень сильно (в любом случае значительно сильнее, чем в Средней Азии или Закавказье, что уже никак нельзя объяснить экономическими факторами). Однако даже сильный рост женской смертности в странах первой группы не идет ни в какое сравнение с поистине катастрофическим ростом мужской смертности.

Собственно говоря, нет никаких рациональных оснований утверждать, что экономические кризисы должны вести к более высокому росту мужской, а не женской смертности (собственно говоря, узбекский случай показывает, что женщины могут страдать от экономических кризисов сильнее мужчин). Наоборот, мужчины, в особенности трудоспособного возраста это экономически наиболее обеспечен-

<sup>4</sup> В сопоставлении с Россией, Эстонией и другими европейскими государствами, ранее входившими в Советский Союз (UNICEF 2004: 73–75).

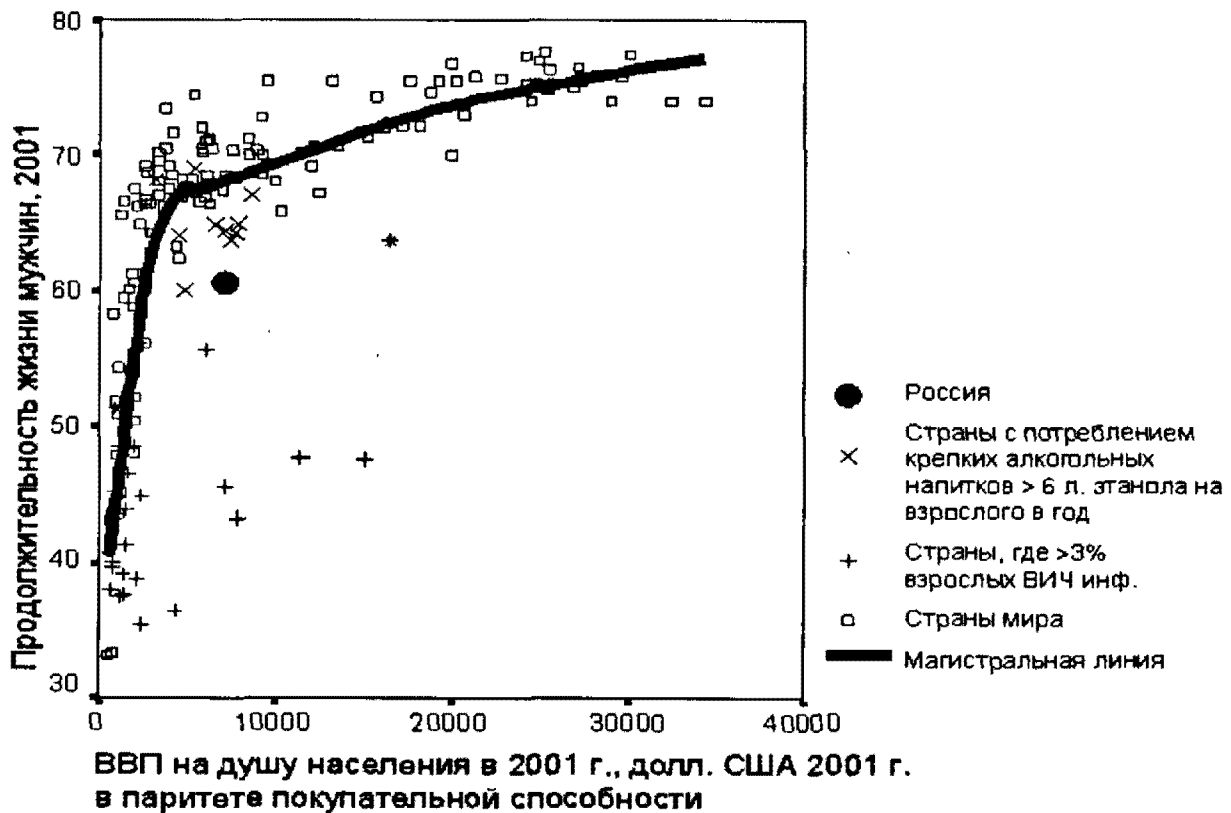
<sup>5</sup> Вполне предсказуемым образом Казахстан в этом отношении занимает положение, промежуточное между тем, что наблюдается для европейской и среднеазиатской частей бывшего Советского Союза (UNICEF 2004: 73–76). Таджикистан же соединяет черты "среднеазиатской" и "закавказской" моделей (UNICEF 2004: 73–76).

ная группа населения. На этом фоне то обстоятельство, что мужская смертность в России, Эстонии и других европейских государствах, ранее входивших в Советский Союз, выросла кардинально сильнее женской смертности, служит дополнительным свидетельством того, что не экономический кризис был здесь основной причиной катастрофического роста смертности, хотя некоторый вклад этот фактор, несомненно, внес.<sup>6</sup>

Для лучшего понимания характера связи между экономическими и демографическими показателями, обратимся к кросс-национальным данным.

На Диаграмме III.3 представлено распределение стран мира по двум следующим показателям в 2001 г.: ВВП на душу населения (в паритете покупательной способности) и продолжительность жизни мужчин (группы, несущей наибольшие потери от кризиса сверхсмертности в России).

**Диagr. III.3.** ВВП на душу населения и продолжительность жизни мужчин в 2001 г.<sup>7</sup>



ПРИМЕЧАНИЕ: источник данных – Human Development Report 2001.

<sup>6</sup> С другой стороны, то обстоятельство, что в отличие от Армении, Грузии, Азербайджана и Таджикистана мужская смертность в данной группе стран выросла среди взрослых мужчин "небоевого" возраста в значительно большей степени, чем среди мужчин "боевого" возраста, свидетельствует о том, что и военно-политическая нестабильность не может рассматриваться здесь в качестве основной причины роста смертности.

<sup>7</sup> Источники данных по потреблению алкоголя здесь и далее: *Global Alcohol Database ВОЗ* (WHO 2005). Структура потребления спиртных напитков в Латвии и в Эстонии были уточнены данными из работы А. Бруновскис и Т. Угланд (Brunovskis, Ugland 2003: 14). Данные по Украине были скорректированы по работе А. И. Миико (Миико 2001). Источник данных по проценту взрослого населения, инфицированного ВИЧ/СПИД: Central Intelligence Agency 2004.

На диаграмме представлена общемировая картина на 2001 г. (каждый квадратик представляет собой ту или иную страну); усредненная линия представляет собой "магистральную дорогу", по которой в ходе модернизации более или менее сходным образом проходят все регионы мира.

Мы видим три основных зоны, представляющие собой три этапа развития. Большую часть своей истории человечество провело в первой зоне крайне низкой продолжительности жизни (и мужчин, и женщин) и крайне низкого производства ВВП на душу населения. Именно такими были условия жизни, скажем, в России 200 лет тому назад. В настоящее время в этой зоне преобладают наименее развитые африканские страны. На этом этапе (в диапазоне 400–3000 долларов на душу населения) даже небольшой прирост ВВП на душу населения ведет к значительному росту продолжительности жизни. Это достигается за счет ликвидации голода, внедрения дешевых (но эффективных в сопоставлении с традиционными средствами) современных медицинских препаратов, позволяющих радикально снизить младенческую смертность и ликвидировать многие эпидемические заболевания, за счет радикального улучшения санитарно-гигиенических условий и т.д. Данные процессы обозначаются как "эпидемиологический переход". В результате рост душевого ВВП с 400 до 3000 долларов обычно сопровождается действительно кардинальным ростом средней продолжительности жизни как мужчин, так и женщин (с менее 30 до почти 70 лет). Однако в диапазоне 3000–10000 долларов корреляция между ростом среднедушевого ВВП и продолжительностью жизни падает почти до нуля. Действительно, средняя продолжительность жизни мужчин в странах, производящих ВВП в размере 3000–4000 долларов на душу населения, составляет, в среднем, около 69 лет, а в странах с производством ВВП в пределах 8000–11000 долларов средняя продолжительность жизни мужчин лишь на год больше – около 70 лет.

Представленные на этой диаграмме данные свидетельствуют о том, что страны Закавказья и Средней Азии не являются аномальными. Существуют десятки стран со значительно меньшим ВВП на душу населения, чем в России и значительно более благоприятной ситуацией со смертностью и продолжительностью жизни.

В самых богатых странах мира (с производством ВВП на душу населения в размере более 25000 долларов) средняя продолжительность жизни мужчин все-таки заметно выше – 75,6 лет. Но достигается эта прибавка за счет инвестирования многих сотен миллиардов долларов в современное дорогостоящее здравоохранение (так называемый "второй эпидемиологический переход"): оснащение больниц высокотехнологичным оборудованием, строительство десятков тысяч спортивно-оздоровительных комплексов и бассейнов, радикальное улучшение качества питания и т.п. (Андреев, Кваша, Харькова 2004). На этом этапе каждый дополнительный год человеческой жизни обходится в десятки раз дороже, чем во время первого эпидемиологического перехода.

Обратим внимание, что экономическое движение России и других европейских стран бывшего Советского Союза после 1990 г. происходило именно в диапазоне ВВП на душу населения 3000–11000 долларов, то есть как раз в том диапазоне, где корреляция между экономическими показателями и продолжительностью жизни особенно слаба, что во многом и объясняет, почему экономическая динамика здесь оказала слабое воздействие на динамику смертности.

Еще одним аргументом против эконоцентрической гипотезы является то, что среди регионов России наименьшей смертностью и наибольшей продолжительностью жизни отличаются такие беднейшие и "проблемные" регионы как Ингушетия и Дагестан. Если в России, в целом, в 2001 г. продолжительность жизни составляла 59 лет для мужчин и 72 года для женщин, то в Ингушетии эти показатели были равны 70 и 79 годам, а в Дагестане 67 и 76 годам соответственно (Госкомстат 2002: 106, 109).

Уже само распределение феномена сверхсмертности указывает на важность алкогольного фактора. В отличие от стран Закавказья и Средней Азии, Россия, Эстония и другие постсоветские европейские государства имеют серьезные алкогольные проблемы.

Потребление алкогольных напитков варьирует от нескольких миллилитров чистого алкоголя (спирта) в год на взрослого человека в беднейших африканских странах и арабо-мусульманском мире до 15–20 литров в ряде европейских стран, на островах Карибского бассейна и в некоторых туристических странах (в последнем случае данные, как правило, являются завышенными).<sup>8</sup>

Согласно данным Всемирной Организации Здравоохранения, в России на душу населения в 2001 г. потреблялось 10,7 литров чистого алкоголя в год (WHO 2005), однако на самом деле этот показатель выше, поскольку огромная доля теневого сектора на алкогольном рынке с трудом поддается исчислению. По мнению экспертов, реальное потребление алкоголя в России достигает 14,5 литров спирта на душу населения (Демин, Демина 1998: 15) или приблизительно 180 бутылок водки в год на взрослого мужчину (Немцов 2001: 7).

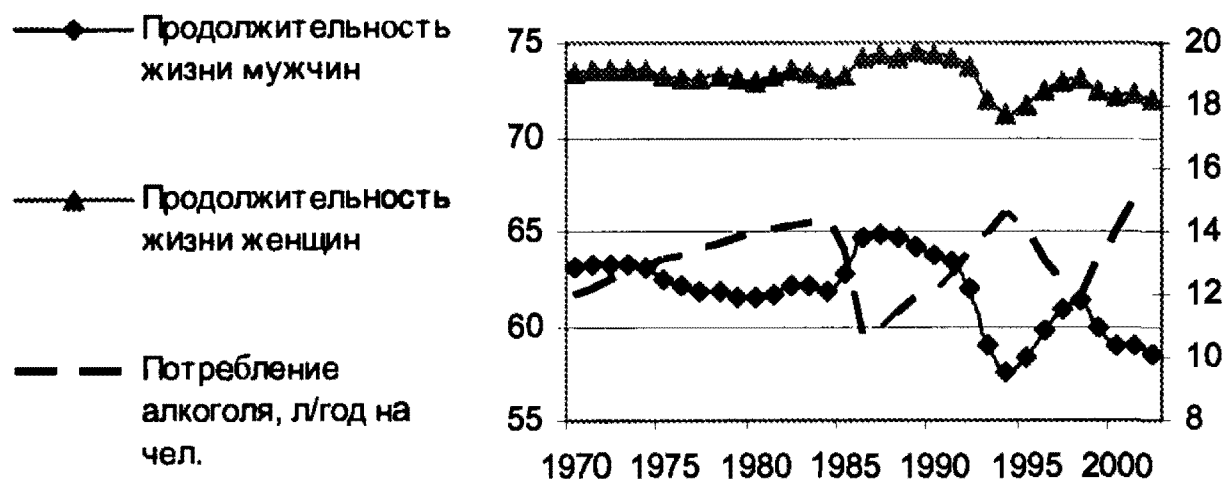
По подсчетам А. В. Немцова, до трети всех смертей в России составляют прямые и косвенные потери в результате потребления алкоголя (Немцов 2001, 2003а, 2003б). В России с алкоголем связаны 72,2% убийств, 42,1% самоубийств, 52,6% смертей от других внешних обстоятельств, 67,6% циррозов печени, 60,1% панкреатитов, 23,2% сердечно-сосудистых заболеваний и 25,0% других смертей (Немцов 2003а, 2003б). Например, независимая экспертиза, проведенная в 1998 г. в Ижевске, показала, что у 62% мужчин, умерших в возрасте 15–55 лет в крови обнаруживается алкоголь [Школьников, Червяков 2000].

В большинстве случаев алкоголь выступает не как прямая причина смерти (как в случаях с алкогольным отравлением), а как катализатор кризиса функционирования физиологических процессов в организме, чаще всего, деятельности сердечно-сосудистой системы. В таких случаях потребление алкоголя не фиксируется в качестве причины смерти, что приводит к колоссальной недооценке влияния алкоголя на смертность россиян официальной статистикой.

В последние десятилетия смертность и продолжительность жизни в России эволюционировали в тесной связи с потреблением алкоголя:

<sup>8</sup> В данном случае в литрах измеряется не сам объем потребляемых алкогольных напитков, а объем содержащегося в них спирта. Таким образом, один литр чистого алкоголя соответствует, например, 5 пол-литровым бутылкам водки, 20 бутылкам 10-градусного вина или 50 бутылкам 4-градусного пива.

**Диagr. III.4.** Динамика потребления алкоголя и продолжительности жизни мужчин и женщин в России в 1970–2002 гг.



**ПРИМЕЧАНИЕ:** Источники данных: Немцов 2003б, World Bank 2006, см. также: Подлазов 2005. Официальные данные по потреблению алкоголя не могут рассматриваться как достоверные, поскольку не учитывают колоссальных объемов нелегального производства и контрабандного импорта алкоголя в Россию. Оценки А. В. Немцова, на которые мы опирались, в целом, более или менее совпадают с оценками других экспертов, и рассчитаны на основе разнообразных показателей, включая заболеваемость населения алкогольными психозами (Немцов 2001).

Неблагоприятные демографические тенденции наметились в Советском Союзе еще в середине 1960-х гг., когда продолжительность жизни мужчин начала снижаться, а женщин – стагнировать на фоне определенных успехов советского здравоохранения и практически повсеместного роста продолжительности жизни в других регионах мира (Вишневский 2006). Выдающийся отечественный демограф Б. Ц. Урланис связал рост разрыва между продолжительностью жизни мужчин и женщин с большим потреблением последними алкоголя еще в 70-е годы (Урланис 1978).

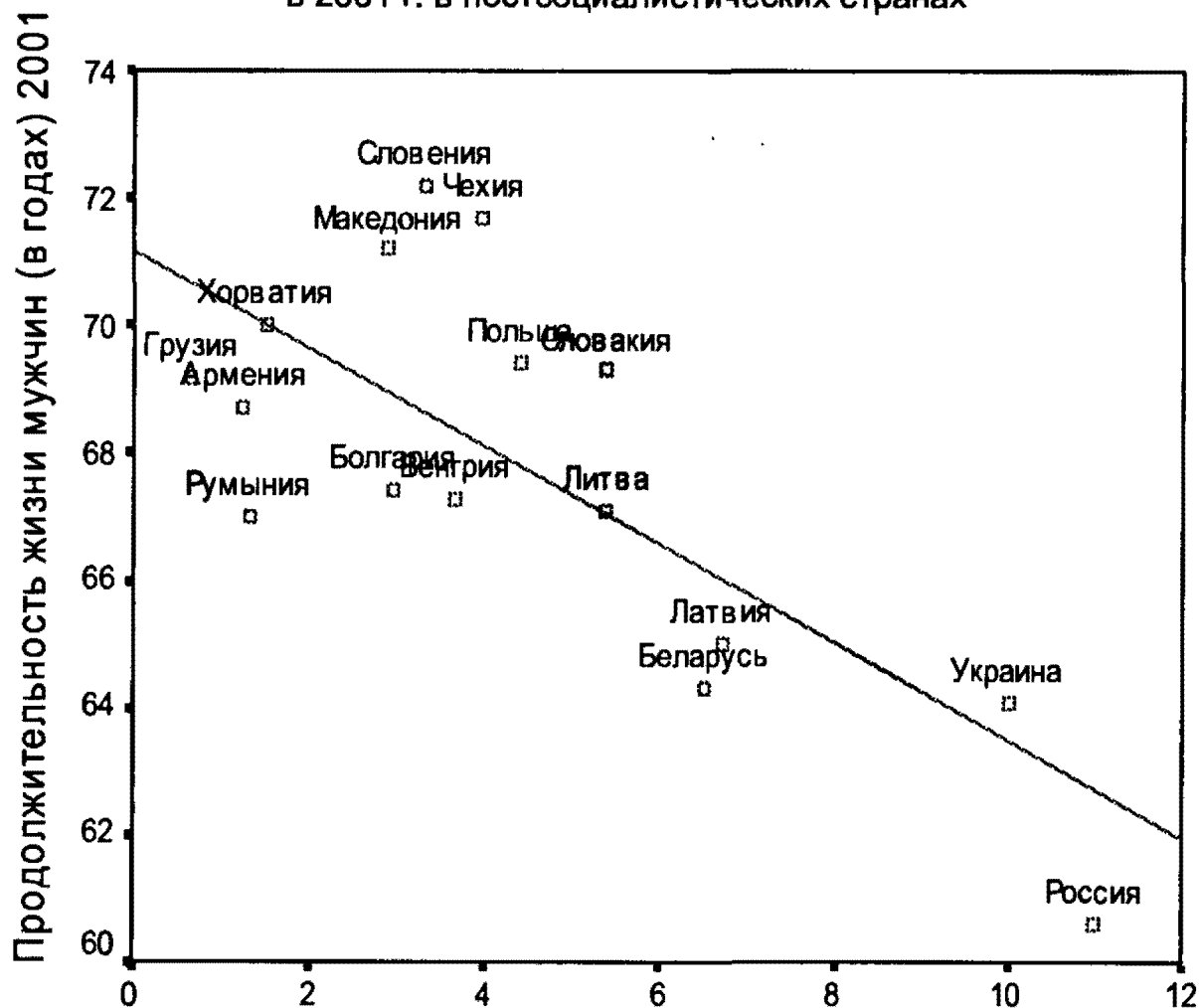
Важный вклад в изучение вклада алкоголя в уровень смертности внесло изучение последствий антиалкогольной кампании в Советском Союзе в 1984–1987 гг. Тогда падение потребления алкоголя на 25% привело к падению смертности на 12% среди мужчин и на 7% среди женщин. Смертность от алкогольных отравлений понизилась на 56% (Leon *et al.* 1997). Смертность среди мужчин от несчастных случаев и насилия понизилась на 36%, от пневмонии на 40%, от других заболеваний дыхательной системы на 20%, от инфекционных заболеваний на 20%, а от сердечно-сосудистых заболеваний на 9%. После сворачивания антиалкогольной кампании показатели смертности, в особенности мужской, резко выросли вслед за ростом потребления алкоголя и нарастанием других кризисных явлений в обществе (Wasserman and Warnik 1998).

В ряде стран столь же высокий, как и в России уровень потребления алкоголя не сопровождается аномально высокой мужской смертностью. Среди этих стран Португалия, Ирландия, Чехия, Франция, Германия, Австрия. Есть основания полагать, что это связано со структурой потребления алкоголя, т.е. с видом

основной потребляемой алкогольной продукцией. Необходимо выяснить, как именно потребление разных видов алкогольных напитков соотносится с уровнем смертности.

На Диагр. III.5 представлена корреляционная зависимость между потреблением крепких алкогольных напитков и продолжительностью жизни мужчин в постсоциалистических странах в 2001 г.

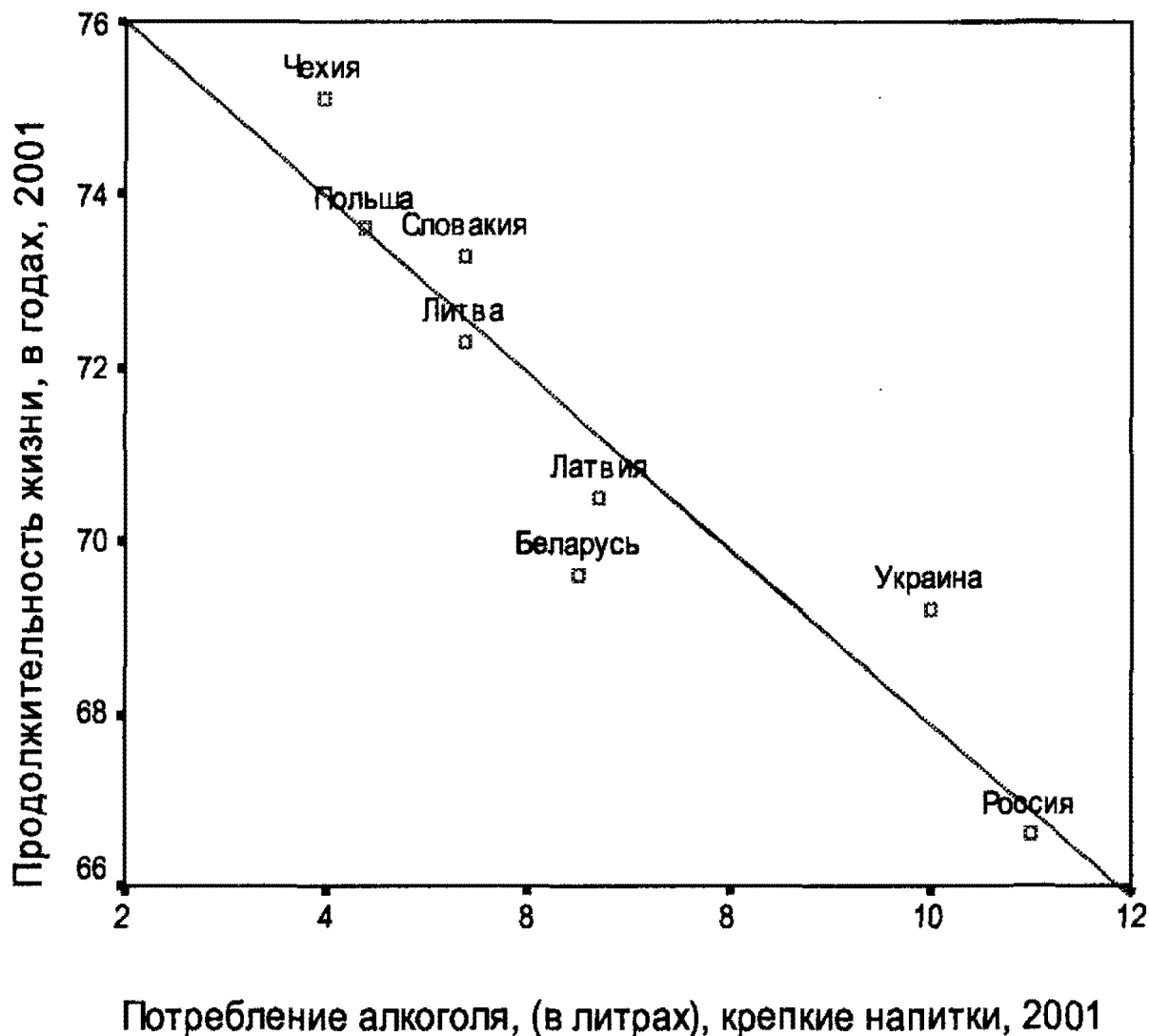
**Диаграмма III.5.** Потребление крепких алкогольных напитков (в литрах чистого спирта на взрослого человека в год) и ожидаемая продолжительность жизни в годах) в 2001 г. в постсоциалистических странах



Потребление алкоголя, (в литрах), крепкие напитки

Мы видим отчетливую корреляцию между этими параметрами. Отметим, что в левом верхнем углу мы видим отчетливый винный кластер. Поскольку страны с крепкоалкогольной культурой потребления вина, как правило, переходят на пиво (на вино переходят элитные слои), то проведем тот же анализ взяв страны только водочного и пивного поясов (Диагр. III.6).

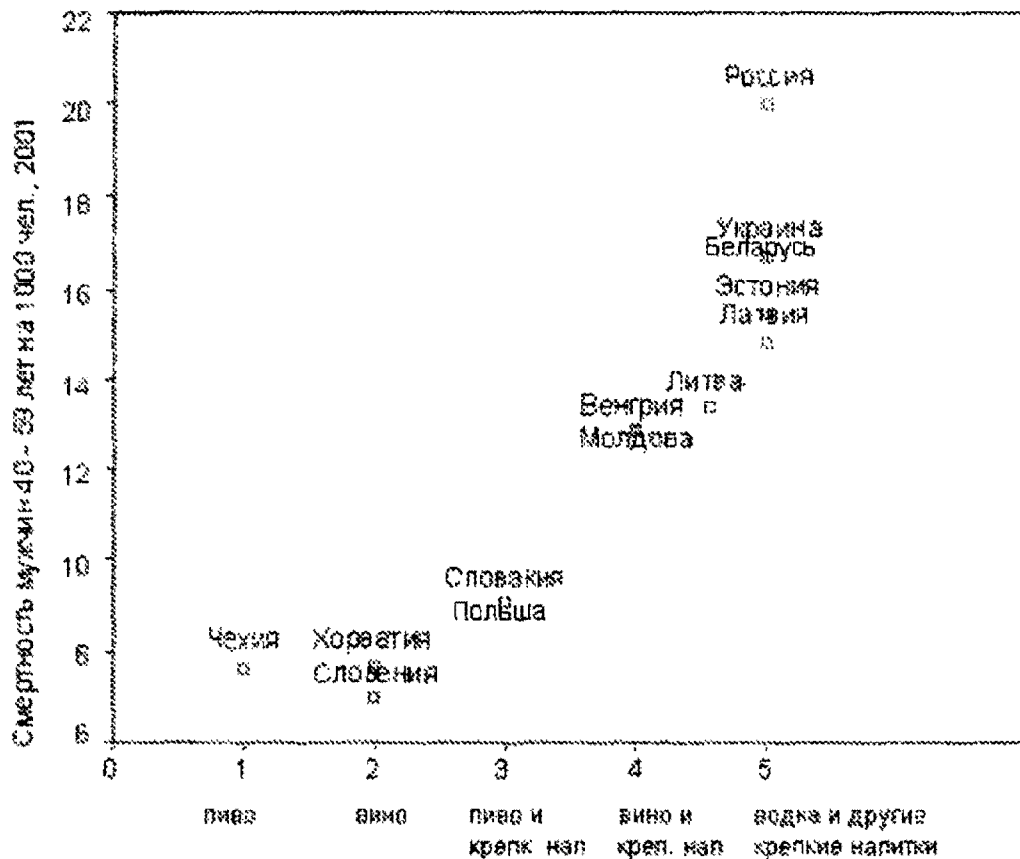
**Диаграмма III.6.** Потребление крепких алкогольных напитков (в литрах чистого спирта на взрослого человека в год) и ожидаемая продолжительность жизни в годах в 2001 г. в постсоциалистических странах водочного и пивного пояса



В этой выборке мы видим, что корреляция близка к стопроцентной ( $R = -0,93$ ;  $\alpha = 0,0004$ ). Это говорит о том, что главным фактором деструктивного демографического развития Украины, России, и других постсоциалистических государств является именно водочная культура потребления алкоголя.

Зависимость между крепостью наиболее популярного вида напитков и смертностью мужчин 40–59 лет в странах бывшего соц. блока хорошо видна на Диагр. III.7 для стран с уровнем потребления алкоголя более 8 л. спирта на человека в год (пороговый уровень, превышение которого считается критическим для страны). Отметим, что даже небольшой сдвиг преимущественно водочной Литвы в сторону вина приводит к заметно меньшей по сравнению с Эстонией и Латвией смертности не только среди мужчин 40–59 лет, но и в целом.

**Диаграмма III.7.** Смертность мужчин 40–59 лет (на 1000 чел.) в зависимости от наиболее популярного вида напитков в постсоциалистических странах с потреблением более 8 л. чистого алкоголя в год на взрослого человека



Другой коррелят алкогольной смертности – разница между продолжительностью жизни женщин и мужчин. В непьющих мусульманских странах с развитой системой здравоохранения и малоупьющем Израиле эта разница составляет 4–5 лет. В странах пивного пояса этот разрыв, в среднем, равняется шести годам. В промышленно развитых странах винного пояса средний разрыв между мужской и женской продолжительностью жизни составляет около 8 лет. Наибольшим этот разрыв в вишном поясе является в Венгрии, где крепкие напитки, хоть и в меньшей степени, чем вино, но все же весьма популярны среди населения. Это свидетельствует о том, что чем крепче напиток, тем более негативное влияние он оказывает на здоровье при потреблении в значительных количествах.

Наконец, наибольший разрыв между продолжительностью жизни женщин и мужчин наблюдается в "водочном" поясе, где среднее значение этого показателя превышает 10 лет. Печальное "лидерство" в 2001 г. было за Россией, где разрыв между средней продолжительностью жизни женщин и мужчин составляет 14 лет [51].

Коэффициент корреляции Спирмана между наиболее популярным видом алкогольных напитков и разрывом между продолжительностью жизни женщин и мужчин равняется 0,79. Это означает, что обнаруженная нами зависимость объясняет более 60% ( $0,79^2 = 0,6241$ ) всей дисперсии данных.

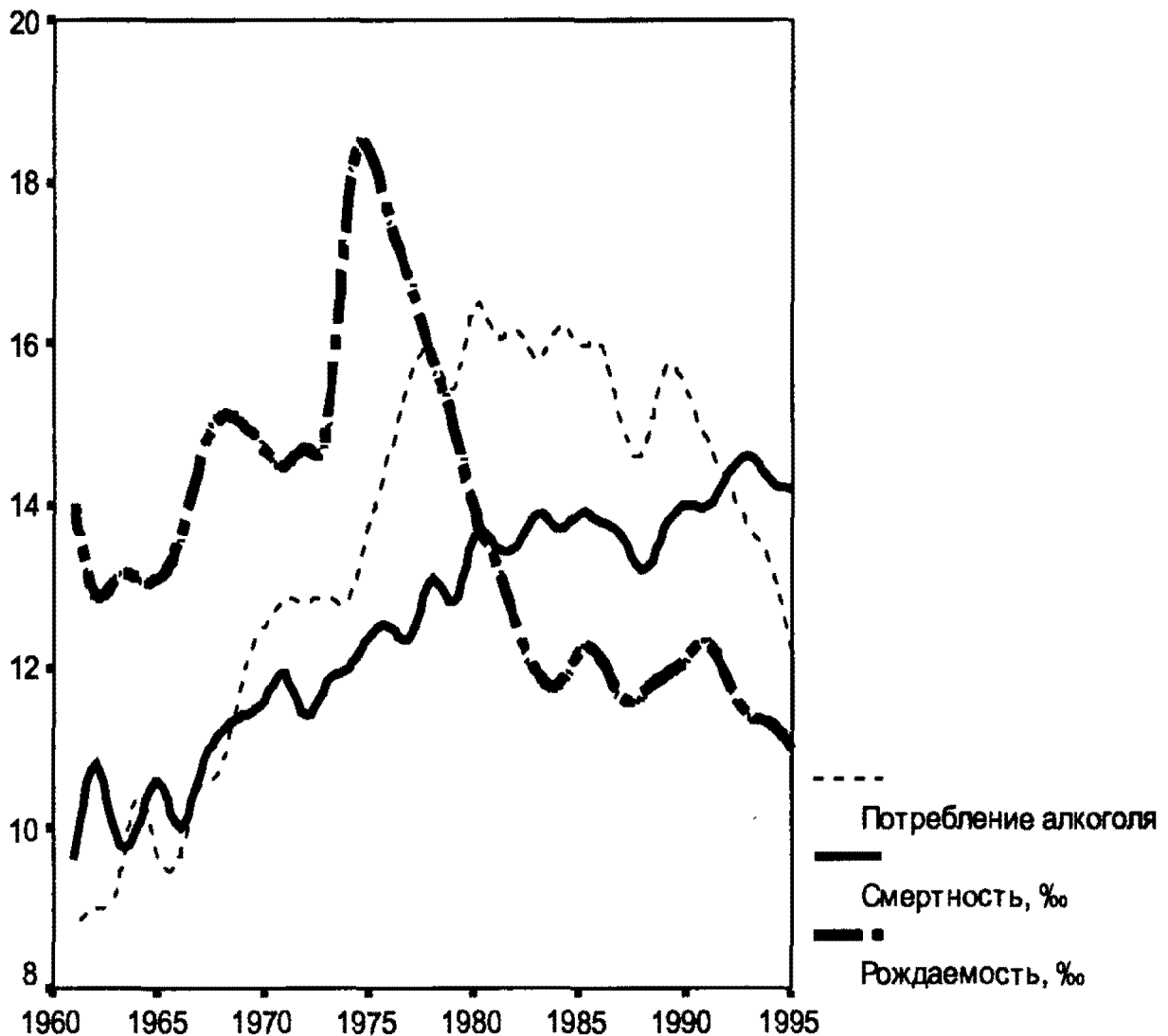
Эти результаты указывают на то, что алкоголь является важнейшим фактором мужской смертности в промышленно развитых странах, причем огромное значение имеет крепость потребляемых алкогольных напитков. Крепкие алкогольные



напитки (водка, горилка, самогон, грабка, ракия, палинка и т.д.) особо вредны для здоровья и опасны для жизни.

Избыточную смертность в странах "водочного пояса", где имели место демографические "кресты", невозможно объяснить тяжелой экономической ситуацией. Первый "крест" такого рода наблюдался в Венгрии в 1970–1980 гг. на фоне экономического подъема. На Диаграмме III.8 видно, что рост смертности в Венгрии сопровождался ростом потребления алкоголя.

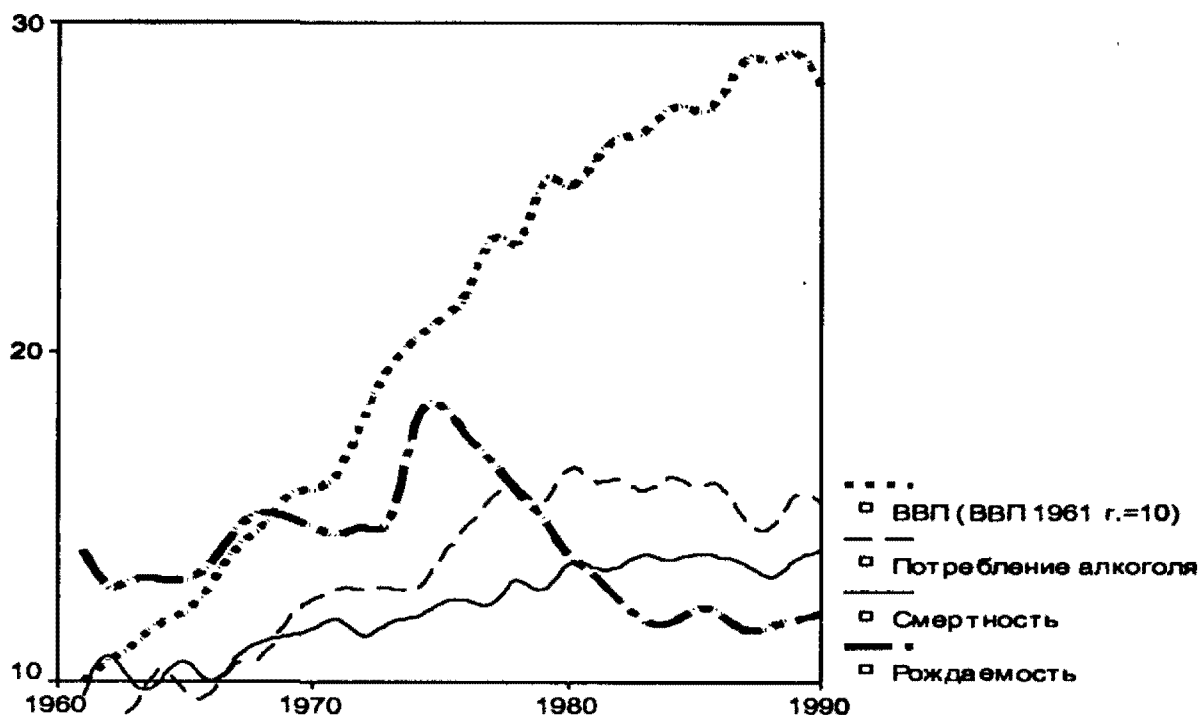
**Диаграмма III.8.** Динамика рождаемости, смертности (на 1000 чел.) и потребления алкоголя (в литрах на душу населения в год) в Венгрии в 1960–2003 гг.



В результате успешных экономических реформ администрации Яноша Кадара в 1960–70-е гг. произошла либерализация венгерской экономики, что привело к стремительному экономическому подъему (Диагр. III.9).

Однако общий рост экономики привел к росту производства и потребления алкоголя. Подъем сельского хозяйства привел к росту производства дешевого вина и производимых на его основе крепких алкогольных напитков, не всегда фиксируемого официальной статистикой.

**Диаграмма III.9.** Динамика рождаемости, смертности (на 1000 чел.) и потребления алкоголя (литров на душу населения в год) на фоне динамики ВВП (индекс, где ВВП за 1961 г. взят как равный 10 пунктам) в Венгрии в 1960–2003 гг.



С 1965 по 1985 гг. потребление крепких напитков в Венгрии утроилось. В результате роста потребления алкоголя в стране произошел ощутимый рост смертности, сопровождавшийся с 1976 г. резким падением рождаемости.

Если в России демографический крест случился на фоне падения производства (с 1989 по 1998 гг. ВВП Российской Федерации сократился в 1,79 раз), то в Венгрии за 1970-е гг. ВВП вырос на 58% (Разумеется, это не означает, что экономический рост сам по себе стал причиной роста смертности, и что снижение среднегодушевого ВВП может привести к росту продолжительности жизни).

Россию 1990-х и Венгрию 1960–70-х гг. объединяет возросшая доступность и падение стоимости алкогольной продукции относительно доходов населения. Пример Венгрии показывает, что невнимание к демографическому развитию страны даже при стремительном экономическом росте может привести к демографической катастрофе.

Наркомания является другим чрезвычайно мощным фактором кризиса смертности в России. Эксперты зафиксировали рост наркомании в России в 1990-е гг., сопровождавшийся ростом "наркотических" смертей и преступлений. Согласно данным ООН опиаты в 2001 г. употребляли 2,1% населения нашей страны, препараты конопли – 3,9%, амфетамины, кокаин и эсктази – по 0,1% населения (United Nations 2004, vol. 2: 195–208). По сведениям Госнарконтrolля количество наркоманов в России приближается к 4 млн. человек. Согласно данным опросов, регулярно потребляют наркотические средства 13,9% молодежи 11–24 лет. Не менее 4,2% потребляют героин чаще 2 раз в месяц (Шереги, Арефьев 2003). Необходимо учитывать, что данные опросов подобного рода, как правило, сильно занижены.

Зависимость от героина вырабатывается чрезвычайно быстро (после трех – пяти инъекций) и крайне тяжело поддается излечению (Пятницкая 1975) (ведущие наркологические клиники добиваются лишь того, что порядка 10% прошедших курс лечения не возвращаются к наркотикам в течение одного года). Средняя продолжительность жизни наркомана, употребляющего героин, составляет 7–10 лет с начала попадания в наркотическую зависимость. Поэтому можно с уверенностью сказать, что более 4% российской молодежи умрет рано, не оставив потомства, в результате только применения героина и тому подобных препаратов (отвар маковой соломки и т.д.). Приблизительно столь же опасен и вводимый внутривенно эфедрин. Наркотики других групп, хоть и несколько менее вредны, в совокупности также вносят вклад в высокую смертность среди российской молодежи. Таким образом, если ничего не изменится, не менее 5% молодых россиян будут умирать молодыми в результате эпидемии наркомании, не оставляя потомства, что само по себе способно обеспечить экспоненциальную убыль населения России.

Чтобы определить относительный вклад различных факторов в мужскую смертность, мы воспользовались множественной регрессией. Множественная регрессия помогает отделить действительно значимые корреляты и факторы того или иного показателя от незначимых.

В Таблице III.1 представлена регрессионная модель факторов продолжительности жизни мужчин в странах, завершивших демографический переход (где суммарный коэффициент рождаемости в 2001 г. был меньше 2 детей на женщину). В качестве гипотетических факторов взяты следующие показатели: ВВП на душу население, потребление пива, вина, крепких алкогольных напитков и сигарет, а также наиболее распространенных групп наркотиков: кокаина, опиатов и препаратов конопли.

Для интерпретации результатов множественного регрессионного теста необходимо знать следующее. Линейная регрессия позволяет представить зависимость между зависимой (напр.,  $Y$ ) и независимой (напр.,  $X$ ) переменной с помощью линейного уравнения:  $Y = a + b \times X$ , где  $a$  – константа, а  $b$  – нестандартизированный коэффициент, которые и вычисляются с помощью линейной регрессии. Стандартизированный бетта-коэффициент указывает на силу связи между признаками. Величина  $R^2$  указывает на то, сколько процентов дисперсии данных объясняет регрессионная модель.

Множественная регрессия – это разновидность, как правило, линейной регрессии, направленная на изучение влияния нескольких независимых переменных (факторов) на зависимую. Линейная регрессия позволяет представить зависимость между зависимой (напр.,  $Y$ ) и независимыми (напр.,  $X, X_1, X_2 \dots$ ) переменными с помощью линейного уравнения:

$$Y = a + b \times X + c \times X_1 + d \times X_2 \dots$$

Константа представляет собой член  $a$  в вышеуказанном уравнении, нестандартизированные коэффициенты представляют собой регрессионные множители  $b, c, d$  и т.д., а стандартизированные бетта-коэффициенты дают возможность оценить относительную силу рассматриваемых факторов. Для того чтобы понять, какой из гипотетических факторов оказался, согласно регрессионной модели, самым сильным, прежде всего, необходимо выбрать только те факторы, которые прошли тест значимости (для которых  $a < 0,05$ ). Наиболее важным является тот фактор, у которого стандартизированный коэффициент больше всего отличается от нуля. Знак

перед этим коэффициентом (и бетта-коэффициентом) указывает на направление связи (см. об этом, например: Бююль, Цефель 2002: 269–322).

**Таблица III.1.** Регрессионная модель факторов продолжительности жизни мужчин в странах с показателем рождаемости<sup>9</sup> менее 2 детей на женщину<sup>10</sup>

Модель	Нестандартизированный коэффициент		Стандартизированный коэффициент	t	α
	B	Стандартная ошибка	β		
Константа	70,728	1,312		53,896	< 10 <sup>-17</sup>
ВВП на душу населения, ППС, доллары США 2001 г.	0,00027	0,00005	0,536	5,769	0,000004
Потребление крепких алкогольных напитков на душу населения (в литрах)	-0,531	0,152	-0,348	-3,498	0,002
Опиаты, % потребляющих среди населения 15–64 года	-2,964	0,992	-0,244	-3,213	0,003
Кокаин, % потребляющих среди населения 15–64 года				1,127	0,270
Препараты конопли, % потребляющих среди населения 15–64 года				1,764	0,090
Потребление пива на душу населения				-1,543	0,135
Потребление вина на душу населения				0,364	0,719
Потребление сигарет на каждого взрослого 1992–2000 гг.				-0,664	0,512
Зависимая переменная: Продолжительность жизни мужчин (в годах), 2001 г.					

ПРИМЕЧАНИЕ:  $R = 0,936$ ;  $R^2 = 0,876$ ;  $\alpha = 0,000000002$ .

Значение  $R^2$  указывает на то, что данная регрессионная модель объясняет 87,6% всей дисперсии данных. Модель показывает, что важнейшим фактором высокой продолжительности жизни мужчин является ВВП на душу населения в стране. Этот вывод представляется вполне убедительным, поскольку этот фактор, очевидно, действует и за пределами рассматриваемой группы стран. Показатель ВВП на душу населения тесно связан с такими показателями как качество питания, расходы на здравоохранение, уровень преступности, уровень стресса в обществе и

<sup>9</sup> Суммарный коэффициент рождаемости.

<sup>10</sup> Данный регрессионный анализ, как и все последующие в этом экскурсе, был выполнен пошаговым методом.

т.д. Согласно модели, каждый доллар ВВП на душу населения прибавляет около 0,00027 года жизни мужчинам. То есть продолжительность жизни мужчин в определенной стране должна увеличиваться на один год с увеличением среднедушевого ВВП приблизительно на 3700 долларов в паритете покупательной способности.

Сильнейшим фактором снижения продолжительности мужской жизни является также потребление крепких алкогольных напитков. Согласно данной модели, потребление каждого литра спирта в виде крепких напитков на душу населения в год уносит, в среднем, 0,53 года жизни мужчин (Величина и значимость этого коэффициента остается приблизительно на том же уровне, если повторить тот же тест для выборки западноевропейских стран). Таким образом, среднестатистический российский мужчина, потребляя от 8,3 (WHO 2005) до 11 (Немцов 1995) литров спирта в год в форме водки, самогона и других крепких напитков теряет от 4 до 6 лет жизни. Если вычесть из данного анализа мужчин, не пьющих водку и другие крепкие алкогольные напитки, то окажется, что пьющие российские мужчины теряют еще больше лет жизни в результате своего пристрастия к водке и т.п.

Этот результат согласуется с данными других экспертов, подсчитанными иным образом. Согласно А. В. Немцову каждый добавочный литр сверх определенного ВОЗ предела в 8 литров чистого алкоголя на душу населения в год уносит 11 месяцев жизни мужчин и 4 месяца женщин (Немцов 1995). По этой методике подсчета, потребление россиянами около 14–15 литров чистого алкоголя в год (преимущественно в виде крепких алкогольных напитков) обходится российским мужчинам в 5,5 лет жизни.

Потребление пива и вина в данной модели интерпретируется как незначимые факторы продолжительности жизни мужчин. Вместе с тем, нет никаких сомнений, что потребление пива и вина в больших количествах также негативно сказывается на здоровье человека и продолжительности жизни, однако потребление крепких алкогольных напитков оказывает настолько радикальное влияние на увеличение смертности, что в множественной регрессионной модели эти факторы интерпретируются как несущественные. То же самое относится к таким показателям, как потребление сигарет, препаратов конопли и кокаина.

Третьим чрезвычайно мощным фактором снижения мужской продолжительности жизни является потребление опиатов. Согласно рассматриваемой модели, за каждым процентом населения, потребляющим опиаты, стоит сокращение продолжительности жизни мужчин на 2,96 года. Это, конечно же, огромная величина, и она требует пояснений.

Подавляющее большинство принимающих опиаты внутривенно (а это преимущественный способ их употребления) умирают молодыми в течение 7–10 лет после начала систематического приема наркотиков. Наркотическая зависимость в таких случаях практически не лечится. Поскольку средний возраст приобщения к наркомании в России, по некоторым данным, долгое время понижался и в настоящий момент не превышает 14 лет (Шереги, Арефьев 2003), то средний возраст смерти наркомана, принимающего опиаты, должен составлять около 24–28 лет.

Наличие 1% наркоманов, принимающих опиаты, означает, что значительный процент населения из числа наркоманов старших когорт уже вымер от наркомании в молодом возрасте, что может вкуче оказывать существенное влияние на показатель продолжительности жизни. При этом, распространение опиатов приводит к некоторому росту смертности и за пределами группы наркозависимых граждан

за счет распространения ВИЧ, сифилиса, вирусов гепатита и т.д. Несколько увеличить смертность может и рост тюремной популяции за счет наркоторговцев, не принимающих опиаты.

Детальное изучение вклада наркомании в снижение показателя ожидаемой продолжительности жизни требует отдельного исследования. В данном случае ограничимся тем, что отметим высокую значимость этого фактора в модели.

В Таблице III.2 представлена регрессионная модель факторов продолжительности жизни женщин для стран с показателем рождаемости менее двух детей на женщину.

**Таблица III.2.** Регрессионная модель факторов продолжительности жизни женщин в странах с показателем рождаемости менее 2 детей на женщину

Модель	Нестандартизированный коэффициент		Стандартизированный коэффициент	<i>t</i>	$\alpha$
	<i>B</i>	Стандартная ошибка	$\beta$		
Константа	73,828	0,698		105,779	$< 10^{-15}$
ВВП на душу населения, ППС, доллары США 2001 г.	0,0002	0,00004	0,602	4,940	0,00003
Потребление крепких спиртных напитков на душу населения (в литрах чистого алкоголя)	-0,369	0,127	-0,354	-2,903	0,007
Опиаты, % потребляющих (15–64 года)				-1,241	0,225
Кокаин, % потребляющих (15–64 года)				-1,241	-1,241
Препараты конопли, % потребляющих (15–64 года)				0,046	0,964
Потребление пива на душу населения				1,515	0,141
Потребление вина на душу населения				-1,210	0,237
Потребление сигарет на взрослого (среднегодовое) 1992–2000 гг.				0,981	0,335
Зависимая переменная: Продолжительность жизни женщин (в годах), 2001 г.					

ПРИМЕЧАНИЕ:  $R = 0,882$ ;  $R^2 = 0,778$ ;  $\alpha = 0,0000000007$ .

В этом случае модель объясняет 77,8% дисперсии данных. Согласно модели основным фактором продолжительности жизни женщин вновь оказывается ВВП на душу населения. Прирост среднедушевого ВВП на каждый доллар увеличивает продолжительность жизни женщин на 0,0002 года. Вторым по значимости фактором продолжительности жизни женщин является потребление крепких алкогольных напитков на душу населения, при этом каждый литр чистого алкоголя по-

требляемый в виде крепких напитков населением за год, уменьшает продолжительность жизни женщин на 0,4 года. Все остальные факторы были оценены множественной регрессионной моделью как статистически незначимые в масштабах исследования.

Далее, проанализируем влияние экономического положения в стране, потребления сигарет, разных видов алкоголя и наркотиков на такой показатель избыточной смертности мужчин как разница между продолжительностью жизни женщин и мужчин (Таблица III.3):

**Таблица III.3.** Регрессионная модель факторов разрыва между продолжительностью жизни женщин и мужчин в странах с показателем рождаемости менее 2 детей на женщину

Модель	Нестандартизированный коэффициент		Стандартизированный коэффициент	<i>t</i>	$\alpha$
	<i>B</i>	Стандартная ошибка	$\beta$		
Константа	4,656	0,400		11,639	$< 10^{-11}$
Потребление крепких алкогольных напитков на душу населения (в литрах)	0,350	0,086	0,539	4,068	0,0003
Опиаты, % потребляющих среди населения 15–64 года	1,913	0,684	0,371	2,796	0,009
ВВП на душу населения, ППС, доллары США 2001 г.				-1,549	0,133
Кокаин, % потребляющих среди населения 15–64 года				-1,976	0,058
Препараты конопли, % потребляющих среди населения 15–64 года				-0,625	0,537
Потребление пива на душу населения (в литрах)				-0,117	0,908
Потребление вина на душу населения (в литрах)				1,164	0,255
Потребление сигарет на каждого взрослого (среднегодовое) 1992–2000 гг.				0,927	0,362
Зависимая переменная: Разница между продолжительностью жизни женщин и мужчин (в годах), 2001 г.					

ПРИМЕЧАНИЕ:  $R = 0,780$ ;  $R^2 = 0,609$ ;  $\alpha = 0,000002$ .

Значимыми факторами разницы между продолжительностью жизни женщин и мужчин оказываются потребление крепких алкогольных напитков и наркотиков опиатной группы. Все остальные факторы, а именно, потребление вина, пива, си-

гарет, кокаина и препаратов конопли оказывают радикально меньшее влияние, и поэтому были оценены множественной регрессионной моделью как статистически незначимые. Каждый литр чистого алкоголя, потребляемый в виде крепких спиртных напитков, увеличивает разницу между продолжительностью жизни мужчин и женщин на 0,35 года, а каждый процент населения, принимающего опиаты, – на 1,9 года.

Конечно же, данная регрессионная модель дает лишь приблизительные коэффициенты, однако она указывает на наличие взаимосвязей между параметрами и их направление.

Есть основания полагать, что избыточная мужская смертность сама по себе является фактором снижения рождаемости. Выбывание молодого мужского населения репродуктивного возраста автоматически увеличивает процент неполных семей, в результате чего растет процент одиноких женщин, отказывающихся от заведения второго или даже первого ребенка. Кроме того, большой разрыв между продолжительностью жизни мужчин и женщин "на уровне почвы" означает, что высокий процент женщин имеет таких брачных партнеров, относительно которых у них нет и не может быть уверенности в том, что они смогут оказать своим женам ту поддержку, которая им неизбежно будет требоваться в течение значительного времени после рождения ребенка. В подобной ситуации высокий процент женщин не решится завести не только второго или третьего, но и даже первого ребенка.

В Таблице III.4 представлены результаты тестирования этой гипотезы, а также гипотез о влиянии на рождаемость в данной демографической группе следующих показателей: ВВП на душу населения, занятость и высшее образование среди женщин, уровень безработицы и урбанизация.

**Таблица III.4.** Регрессионная модель факторов рождаемости (количество детей на женщину) в странах с показателем рождаемости менее 2 детей на женщину<sup>11</sup>

Модель	Нестандартизированный коэффициент		Стандартизированный коэффициент	t	α
	B	Стандартная ошибка			
Константа	1,996	0,128		15,620	< 10 <sup>-15</sup>
Разница между продолжительностью жизни женщин и мужчин (в годах), 2001 г.	-0,075	0,018	-0,544	-4,256	0,0001
ВВП на душу населения, ППС, доллары США 2001 г.				0,883	0,382
Процент работающих женщин, 2001 г.				-0,522	0,605
Процент женщин с высшим образованием,				-0,840	0,406

<sup>11</sup> World Bank 2004; UNDP 2001.



Модель	Нестандартизированный коэффициент		Стандартизированный коэффициент	$t$	$\alpha$
	$B$	Стандартная ошибка	$\beta$		
2000–2001 гг.					
Безработица (% от общей численности рабочей силы), 2000–2002 гг.				-0,435	0,666
Урбанизация (% населения, проживающего в городах), 2001 г.				-0,680	0,500
а Зависимая переменная:	Рождаемость (в количестве детей на женщину), 2001 г.				

ПРИМЕЧАНИЕ:  $R = 0,549$ ;  $R^2 = 0,301$ ;  $\alpha = 0,0001$ .

Итак, в ходе данного регрессионного теста выявляется только один значимый фактор рождаемости в странах с показателем рождаемости менее двух детей на женщину. Это разница между продолжительностью жизни женщин и мужчин.

Все прочие факторы, а именно, процент работающих женщин и женщин с высшим образованием, безработица, урбанизация и ВВП на душу населения сочтены незначимыми. Возможно, влияние некоторых из этих факторов может быть обнаружено на более однородных выборках.<sup>12</sup> Из этого следует, что экономический рост, при игнорировании проблем алкоголизации и наркотизации, не только не способен существенно снизить избыточную смертность, но и не сможет в полной мере решить проблему низкой рождаемости.<sup>13</sup>

Согласно модели, каждый год разницы между продолжительностью жизни женщин и мужчин уменьшает рождаемость на 0,077 ребенка на женщину.

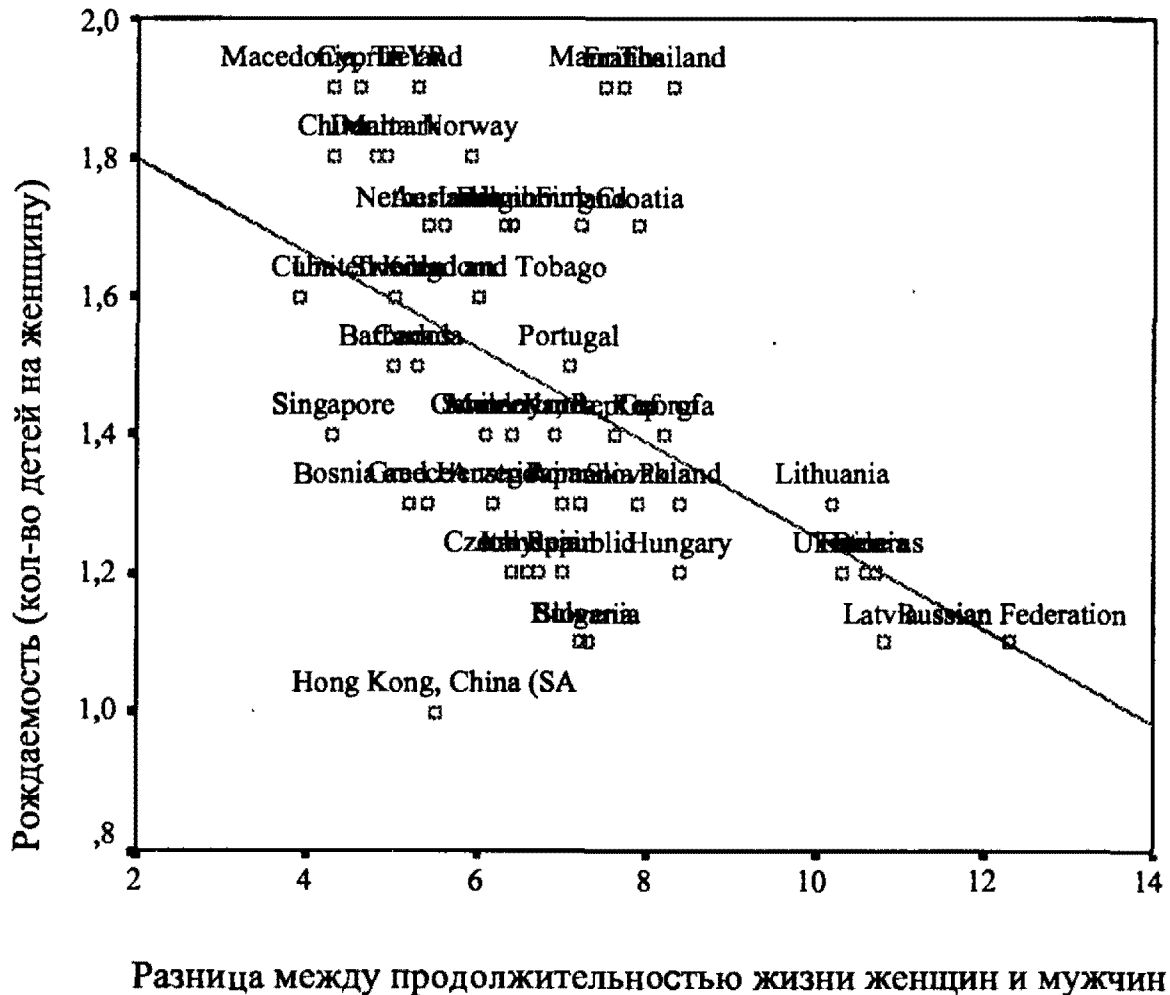
Это значит, что если бы в России этот разрыв был бы не 12, а хотя бы 7 лет, как в странах пивного и винного пояса, то рождаемость в России была бы не 1,28 (World Bank 2006), а примерно 1,67 ребенка на женщину, что гораздо ближе к уровню воспроизводства.

Зависимость между интересующими нас показателями выявляется и с помощью корреляционного анализа (См. Диаграмму III.10).

<sup>12</sup> Так, в странах этой группы продолжает наблюдаться отрицательная корреляция между рождаемостью и уровнем грамотности среди женского населения, однако корреляция эта, хотя она и статистически значимая, является здесь уже крайне слабой ввиду близости точки насыщения, и никто, конечно, решать демографические проблемы развитых стран при помощи снижения образовательного уровня женского населения не предлагает, хотя бы потому, что это приведет к снижению производства ВВП на душу населения и росту смертности (а значит, никакого реального выхода из демографического кризиса при этом наблюдаться не будет).

<sup>13</sup> Конечно же, существуют и другие факторы снижения рождаемости, не учтенные в модели: демографические волны, обеспеченность жилфондом, трудовые миграции, социопсихологические установки и т.д.

**Диаграмма III.10.** Диаграмма рассеивания показателей рождаемости и разницы между продолжительностью жизни женщин и мужчин в странах с уровнем рождаемости менее двух детей на женщину

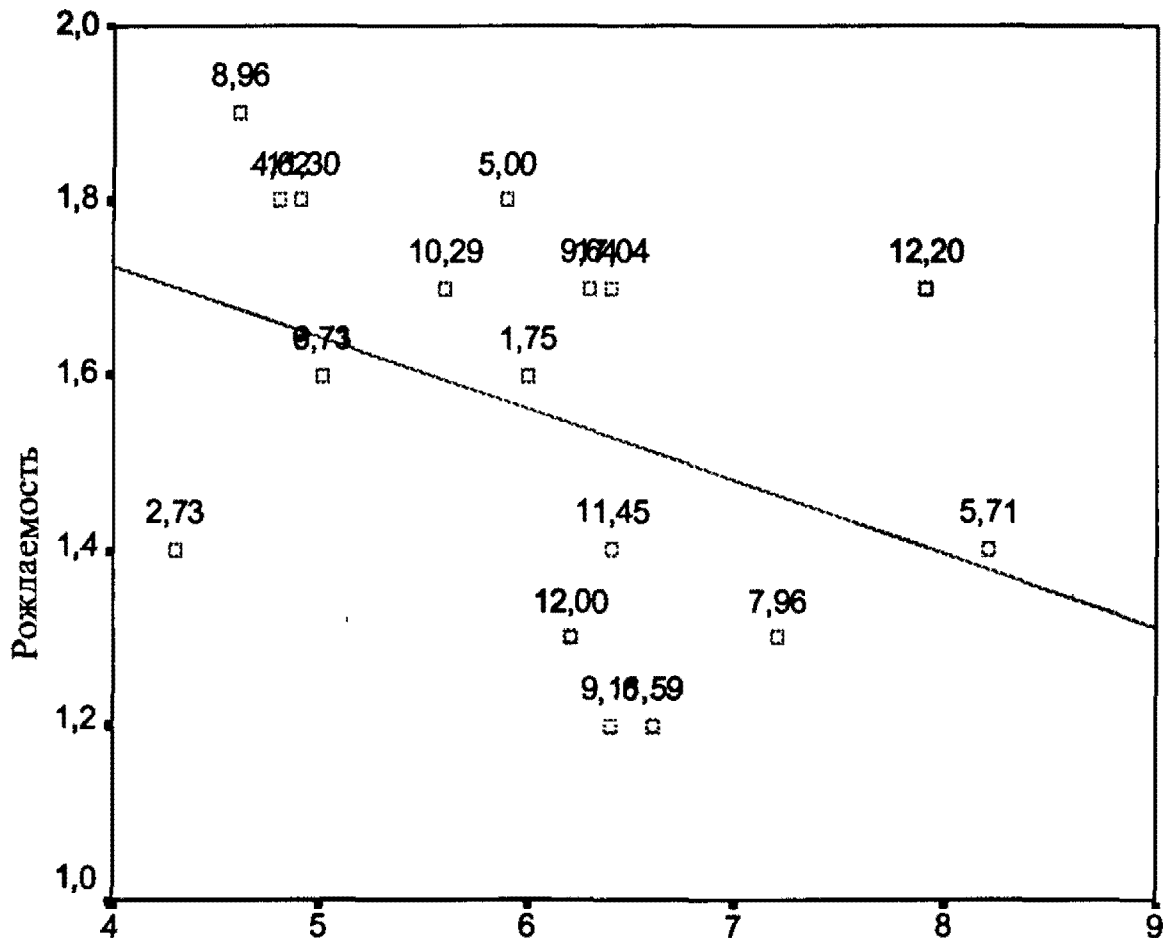


ПРИМЕЧАНИЕ:  $r = -0,48$ ;  $\alpha = 0,0002$ .

Корреляция между рождаемостью и разницей между продолжительностью жизни женщин и мужчин действует и за пределами "водочного пояса", в частности, в группе стран с низкой рождаемостью (менее двух детей на женщину), где потребление крепких спиртных напитков незначительно (менее двух литров спирта в виде крепких спиртных напитков на душу населения в год).

На Диаграмме III.11 отчетливо видно, что в данной группе стран эта зависимость не обусловлена алкогольным фактором:

**Диаграмма III.11.** Соотношение показателей рождаемости и разницы между продолжительностью жизни женщин и мужчин в странах с уровнем рождаемости менее двух детей на женщину и с потреблением крепких алкогольных напитков менее двух литров в спиртовом эквиваленте (страны проиндексированы по среднему показателю потребления алкоголя в год)



Разница между продолжительностью жизни женщин и мужчин

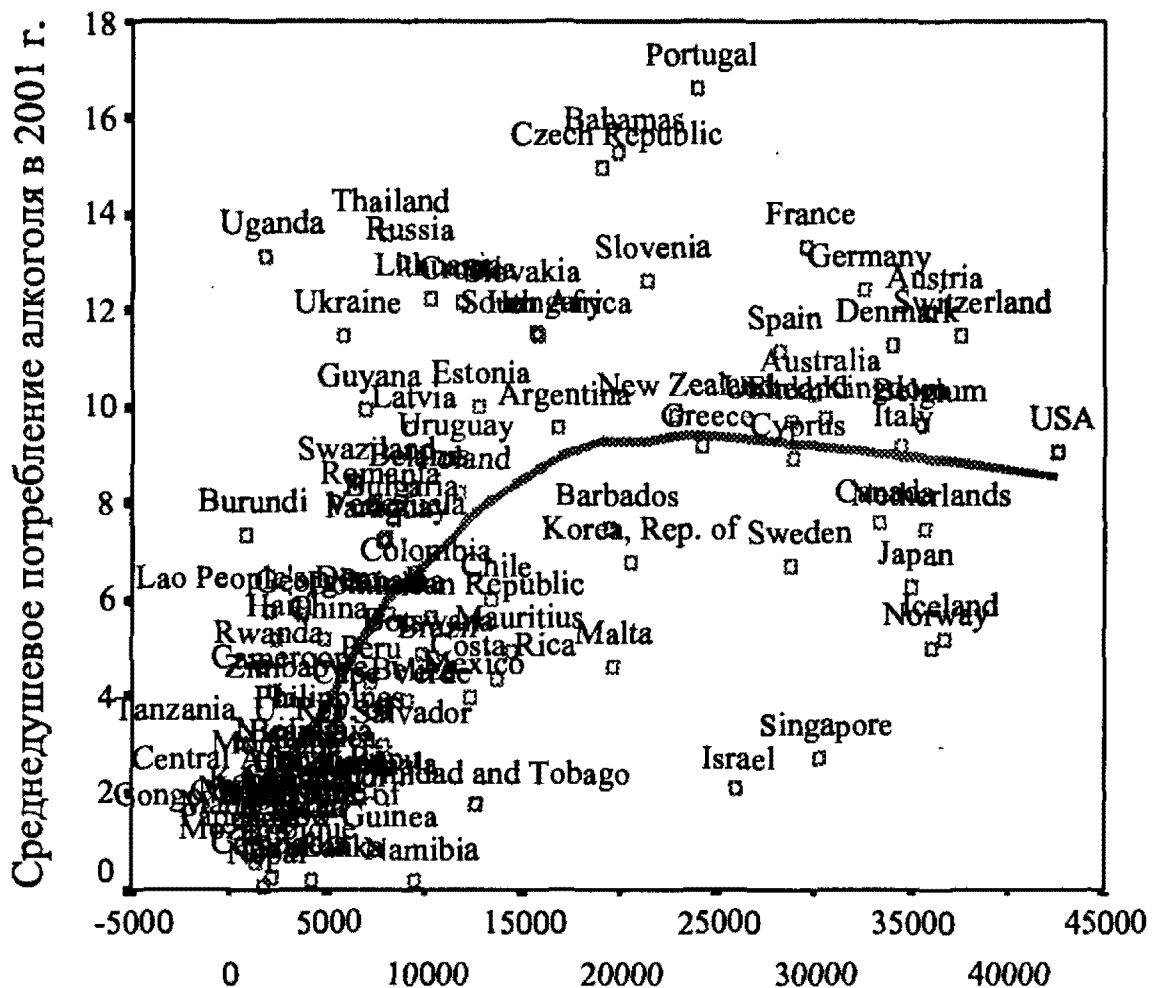
ПРИМЕЧАНИЕ:  $r = -0,41$ ;  $\alpha = 0,047$ .

Таким образом, непосредственным фактором снижения рождаемости является разрыв между продолжительностью жизни женщин и мужчин. Потребление алкоголя, в особенности крепких спиртных напитков, и тяжелых наркотиков, будучи факторами избыточной мужской смертности, являются конечными факторами снижения рождаемости в странах с высоким уровнем потребления алкоголя и наркотиков, в том числе и в России. Впрочем, поскольку от алкоголя и наркотиков гибнут и молодые женщины, хотя и меньшем количестве, эти факторы негативно воздействуют на рождаемость и непосредственно.

Неверно было бы думать, что алкоголизация России связана, прежде всего, с экономическим кризисом. В Венгрии, как мы помним, потребление алкоголя рос-

ло на фоне экономического роста. На Диаграмме III.12 видно, что в беднейших странах потребление алкоголя незначительно, т.к. население просто не имеет возможности тратить деньги либо сельскохозяйственную продукцию на покупку или производство такой роскоши, как алкоголь:

**Диаграмма III.12.** Среднедушевое потребление алкоголя в 2001 г. (в литрах) и показатель доходов мужчин (оценка) (в долларах США 2001 г., ППС)<sup>14</sup> в странах с долей мусульманского населения менее 40%<sup>15</sup>



Средний заработок мужчин в 2001 г. (в долларах США, ПП)

Поскольку алкоголь приносит приятные ощущения и вызывает зависимость, то по мере роста уровня жизни и появления излишков сверх уровня дохода, необходимого для удовлетворения первичных потребностей, население начинает потреблять все больше алкогольных напитков (см. пример Венгрии). При достижении определенного уровня жизни эта зависимость перестает действовать и уровень потребления алкоголя стабилизируется. В ряде случаев в наиболее развитых стра-

<sup>14</sup> Оценка (UNDP 2001).

<sup>15</sup> Central Intelligence Agency 2004.

нах происходит даже некоторое снижение потребления алкоголя, как правило, благодаря продуманной антиалкогольной политике властей (например, в США, Франции, Швеции).

Алкоголизация России произошла по тому же сценарию, по которому аналогичные процессы развиваются и во всем мире. Единственной особенностью восточноевропейского региона стало то, что наибольшую популярность приобрели наиболее вредоносные крепкие спиртные напитки. Основной участок роста потребления алкоголя в России пришелся на период 1960–80-х гг., когда уровень жизни ощутимо возрос. Падение уровня жизни в 1990-е гг. сочеталось со значительным снижением относительной стоимости алкогольной продукции, благодаря чему, в частности, потребление алкоголя в это период не упало, а выросло. Именно рост доступности алкогольной продукции (в то числе, с точки зрения ее стоимости для потребителя) является ведущим фактором, определяющим уровень потребления алкоголя.

То же в значительной степени касается и потребления наркотиков. В начале 1990-х гг. регионом, наиболее сильно страдавшим от опиатной наркомании была Юго-Восточная Азия, страны вокруг "золотого треугольника", где были самые большие плантации мака. С начала 1990-х гг. идет непрерывный рост производства сырья для наркотиков-опиатов в Афганистане, где урожайность мака в три раза выше, чем в "золотом треугольнике". В настоящий момент лидером по производству опиатов является именно перенаселенный Афганистан, для которого экспорт наркотиков является мощным экономическим подспорьем. Производство опиатов в Юго-Восточной Азии за 1990-е гг. существенно снизилось в результате жесткой конкуренции со стороны Афганистана и соседних стран (United Nations 2004, vol. 1: 87). В результате количество наркоманов и наркотических смертей в Юго-Восточной Азии непрерывно снижается, а в СНГ, регионе непосредственно граничащим с Афганистаном, произошел катастрофический рост и того, и другого (United Nations 2004, Vol. 1: 61).

Поскольку алкоголь приносит приятные ощущения, к тяжелым формам алкоголизации склонны все популяции, проживающие в зонах, где нет и не могло быть длительной традиции виноделия. В условиях свершившегося демографического перехода простое ожидание завершения естественного отбора без принятия эффективных мер по борьбе с алкогольной и наркотической смертностью и падением рождаемости вследствие этих и других факторов представляется коллективным самоубийством.

## Выводы

1. Основными факторами избыточной смертности в России являются, наряду с кризисом системы здравоохранения, потребление крепкого алкоголя и тяжелых наркотиков, прежде всего, опиатной группы.
2. Будучи фактором повышенной мужской смертности, потребление крепкого алкоголя и опиатов является опосредованным фактором снижения рождаемости.
3. Потребление крепкого алкоголя является намного более сильным фактором смертности, чем потребление вина и пива.
4. Из всех наркотиков наиболее опасны для демографического развития России опиаты и амфетамины.

5. Поскольку высокие уровни потребления крепкого алкоголя и инъекционных наркотиков являются ведущими факторами демографического кризиса в России, при устранении этих двух причин в условиях экономического роста демографический кризис в России будет в значительной степени преодолен.
6. Экономический рост в России может привести к некоторому росту продолжительности жизни и, вероятно, некоторому подъему рождаемости. Однако без решения проблем крепкого алкоголя и опиатов он не приведет к решению демографического кризиса.
7. Экономический кризис в России не является основной причиной алкоголизации и наркотизации населения. Основной причиной является доступность и низкая стоимость крепких алкогольных напитков и тяжелых наркотиков.

### **Заключение. Пути преодоления демографического кризиса в России**

Безусловно, для окончательного решения демографического кризиса в России необходима серьезная работа в области семейной политики. Так, некоторые западные правительства добивались некоторого успеха в деле стимуляции рождаемости путем увеличения расходов на финансирование семьи, материнства и детства, через поддержку малоимущих семей, введение больших денежных пособий на третьего ребенка и т.д. (Gauthier 1996). Однако дорогостоящие меры такого рода будут малоэффективными, пока не будут устранены основные "черные дыры" в которые "уходит" население России: крепкие спиртные напитки и тяжелые наркотики.

Так как ведущим фактором кризиса не только смертности, но и, в значительной степени, рождаемости в России является потребление крепких алкогольных напитков (водки, самогона и т.д.) и наркотиков, прежде всего, опиатной группы, то основным способом выхода из демографического кризиса является введение мер, направленных на радикальное снижение потребления населением крепких алкогольных напитков и опиатов.

Оптимальной антикризисной мерой может и должна стать выработка комплексной антиалкогольной политики, включающей работу с общественным мнением, ограничительные меры и, самое важное, экономическое воздействие на потребителей.

Антиалкогольная политика государства должна быть направлена на борьбу с алкогольными напитками в зависимости от степени их вредности (смертности) (Школьников, Червяков 2000: 129).

Первоочередной задачей для российского правительства и общества должна стать борьба с особо ядовитыми алкогольными напитками на базе технического спирта. В настоящий момент ситуация с такими напитками является недопустимой для хоть сколько-нибудь цивилизованной страны.

Серьезную проблему представляют собой спиртосодержащие жидкости технического, парфюмерного и медицинского назначения. Как отмечают участники исследования преждевременной смертности мужчин трудоспособного возраста в Ижевске, "употребление суррогатов 5 или более раз в неделю ведет в 10-кратному увеличению риска смерти по сравнению с теми, кто никогда не пьет суррогаты. Это связано, прежде всего, с очень высоким содержанием в суррогатах этанола, пока нет доказательств, что они содержат другие токсические вещества" (Леон и др. 2006, см. также: Нужный, Савчук 2005).

В июле 2006 г. вступили в силу новые поправки в Федеральный закон о государственном регулировании производства и оборота этилового спирта, алкогольной и спиртосодержащей продукции. Был введен список из четырех обязательных денатурирующих добавок для спиртосодержащих жидкостей (бензин, керосин, битрекс и кротоновый альдегид). Добавление любой из этих добавок в уставленных данными поправками количествах делает спиртосодержащую жидкость действительно непригодной для питья, и эти денатураты плохо выводятся во время перегонки спирта. Остается только сожалеть, что, согласно Кодексу административных правонарушений РФ невыполнение этой нормы грозит производителю всего лишь не слишком большим штрафом.

Представители российского экспертного сообщества выдвигали следующие предложения по борьбе с нелегальными алкогольными напитками, каждое из которых заслуживает отдельного рассмотрения и проведения специальных исследований:

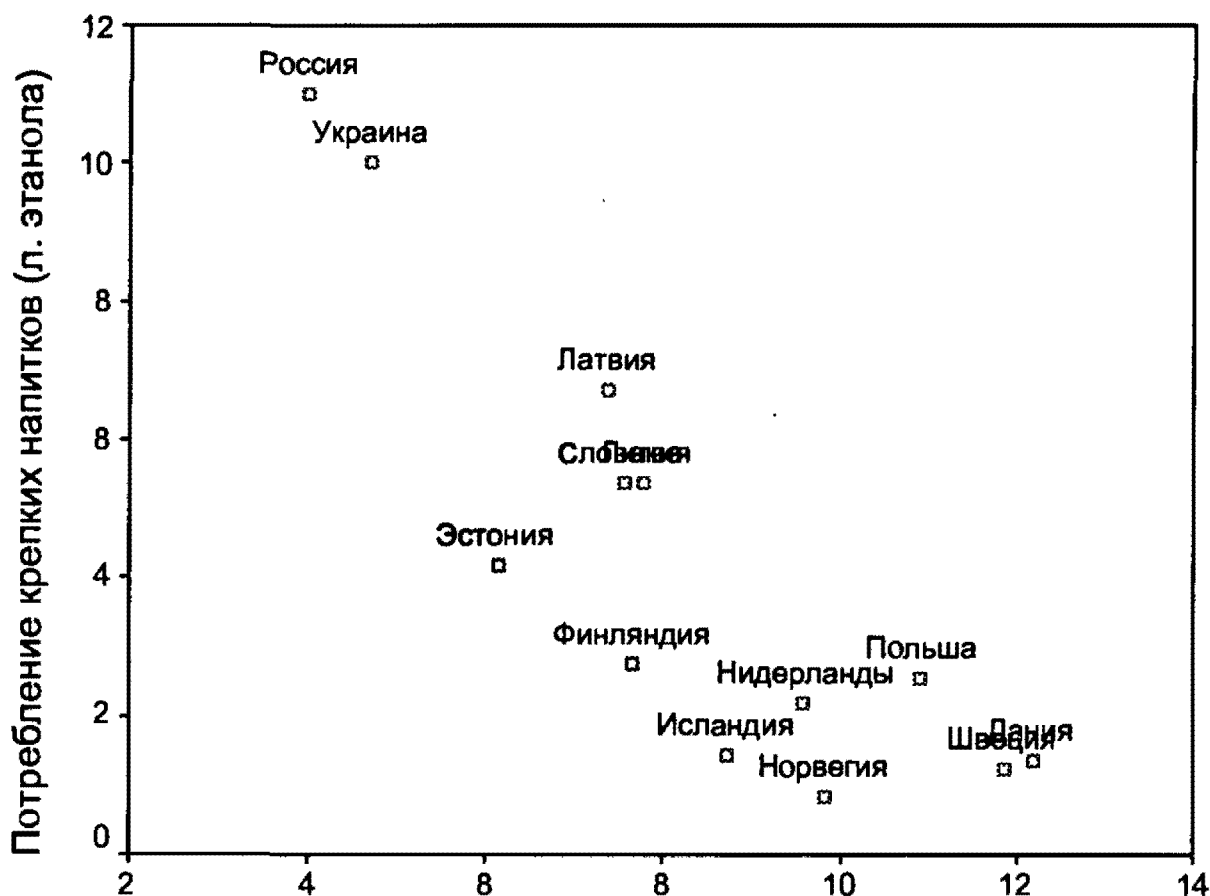
- Государственная монополия на производство этилового спирта с выплатой акцизов на водку перед передачей сырья.
- Ужесточение наказания за производство спиртосодержащих жидкостей без установленной законом денатурации;
- Увеличение акцизов на этиловый спирт, используемый для производства спиртосодержащей, медицинской и парфюмерной продукции;
- Расфасовка медицинских спиртосодержащих настоек в мелкую тару;
- Создание экспертного совета, имеющего полномочия запрещать продукцию, в значительных количествах потребляемую населением вместо алкогольной;
- Запрет самогонварения, установление уголовного наказания за продажу нелегально произведенного самогона.

Искоренение водочных фальсификатов на базе технического спирта может понизить смертность в России заметно, но далеко не кардинально. Для решения проблемы катастрофической смертности следует принять меры, направленные на радикальное уменьшение доли водки и самогона в структуре потребления россиян.

Ценовое регулирование является наиболее эффективным способом добиться снижения потребления алкоголя. Повышение цен на алкоголь, как и на любой другой товар, приводит к снижению спроса.

Дешевизна и доступность дистиллированных крепких напитков приводит к миллионам трагедий на севере Восточной Европы. Как показывает многовековой опыт, северным странам необходима по меньшей мере 10-кратная разница между стоимостью одного и того же объема крепких напитков и пива.

Диagr. III.13. Соотношение стоимости пива и крепких напитков (WHO 2004) и потребление крепких напитков (WHO 2001) в североевропейских странах



Соотношение стоимости крепких напитков и пива

Россия так и будет мировым лидером по уровню алкоголизма, алкогольной смертности и депопуляции, пока стоимость бутылки водки будет равняться стоимости 3–4 бутылок пива, а вино будет дороже водки. Судя по данному графику, ликвидация алкогольной сверхсмертности в России возможна в случае увеличения акцизов на водку в 2–3 раза за определенный период в сочетании с борьбой с нелегальными напитками.

Возможно ли это в постсоциалистической стране с водочной культурой? Как показывает опыт Польши, возможно. Еще недавно эта страна была преимущественно водочной, и водка была частью национальной идентичности, но за последние десятилетия поляки в большинстве своем перешли с водки на пиво.

С 1996 по 2001 годы акциз на водку в Польше был увеличен в 2,5 раза до 62,8 злотых за литр этанола (15,7 евро) (Szymczak 2002). Для сравнения, в России в 2006 г. этот акциз равен 159 рублей, что соответствует 4,6 евро. Бутылка пива в Польше стала в 12 раз дешевле бутылки легальной водки, и поляки массово перешли на пиво. В результате этого, в частности, продолжительность жизни польских мужчин увеличилась до 70 лет, и Польша первой из постсоветских стран преодолела кризис сверхсмертности (Вишневский, Кваша, Харьковская 2005). В России же с 1998 года рост акцизов на водку, в среднем, не превышал инфляцию, однако доходы населения росли, а вместе с ними росли потребление алкоголя и смертность.



Но не перешла ли польская беднота на нелегальную водку? Как показывает мировой и российский опыт, при снижении доступности легальных алкогольных напитков, как правило, происходит некоторый рост нелегального производства и импорта алкоголя. Однако рост потребления нелегального алкоголя всегда существенно ниже падения потребления легальных алкогольных напитков. В результате здоровье нации, в среднем, заметно выигрывает. В Польше после введения высоких акцизов на водку действительно несколько выросли самогонварение, подделка и контрабанда водки. Однако это не компенсировало падения потребления легальной водки, и общий результат превзошел все ожидания.

Об этом же свидетельствуют и российские данные. В ходе антиалкогольной кампании 1985–1987 гг. всплеск самогонварения не компенсировал падения продаж водки. Резко упавшие в 1985 году показатели смертности от отравлений, насилия и несчастных случаев, ишемической болезни сердца, инсультов и циррозов вплоть до начала сворачивания кампании были существенно ниже значений 1984 года.

Что касается современного периода, то здесь сильно проясняет ситуацию исследование спроса на алкоголь в России Ю.А. Андриенко и А.В. Немцова. Эти исследователи проанализировали данные по потреблению алкоголя с 1994 по 2004 годы (Российский мониторинг экономического положения и здоровья населения).

При увеличении цены на водку потребление водки в России падает, а потребление пива увеличивается. При этом среди бедных слоев увеличивается потребление самогона. Поскольку токсичность самогона приблизительно равна токсичности водки, а пиво значительно менее токсично, то при повышении акцизов на водку следует ожидать снижения смертности. В связи с этим Ю.А. Андриенко и А.В. Немцов рекомендуют "постепенный опережающий инфляцию рост розничных цен на крепкие напитки" (Андриенко, Немцов 2005).

Как показывает мировой опыт, эффективными оказываются и административные меры типа запрета на продажу алкоголя в ночное время, запрет на обслуживание пьяных посетителей в барах, введение ограниченного числа лицензий на продажу алкогольных напитков и т.д.

Наконец, подобного рода меры могут быть эффективны только в сочетании с продуманной информационной политикой, направленной на изменение общественного мнения и осознание обществом подлинного вреда алкоголя. Такая политика может включать в себя кампанию в СМИ, антиалкогольные лекции и курсы в школах и на рабочих местах, финансирование программ по лечению алкоголезависимых граждан и поддержке их семей и др.

Помимо кардинального улучшения демографической ситуации радикальное снижение потребления крепких алкогольных напитков может иметь следующие положительные социальные последствия: снижение числа убийств, изнасилований, разбойных нападений, ограблений, угонов машин и других преступлений, а также самоубийств и дорожно-транспортных происшествий, уменьшение затрат на содержание заключенных в тюрьмах и расходов на пособия матерям-одиночкам, уменьшение количества инвалидов и детей в детдомах и интернатах, падение показателей разводов и аборт, снятие остроты проблемы бродяжничества, усиление обороноспособности армии и т.д.

Для российской экономики снижение производства и продажи крепких алкогольных напитков может также иметь серьезные положительные последствия, поскольку приведет к снижению количества прогулов и несчастных случаев на ра-

бочих местах. Подобные реформы могут быть выгодны и для бюджетной политики государства, если доходы государства возрастут за счет налогов с возросшей продажи слабоалкогольных напитков. Однако наиболее значимым последствием такого шага станет ощутимый рост отдачи человеческого капитала, который является ведущим фактором интенсивного экономического роста современного типа (см., например: Мельянцев 1996, 2003, 2004).

Кроме того, необходимо принять меры для устранения другого важнейшего фактора демографического кризиса в России – потребления тяжелых наркотиков, прежде всего, опиатов. Для получения эффекта в деле борьбы с потреблением опиатов в России необходимо воздействовать на все звенья цепи "производитель – посредник – покупатель".

России необходима наркополитика, направленная на борьбу с потреблением всех наркотиков, но приоритетом все же должно стать снижение потребления наиболее тяжелых наркотиков, вызывающих массовую летальность молодых россиян: опиатов и амфетаминов. Этот приоритет должен в частности учитываться в работе силовых ведомств: демографическое значение изъятия одного центнера героина и одного центнера марихуаны совершенно несопоставимы.

Международный опыт показывает, что тяжелые эпидемии инъекционной наркомании победимы.

Относительно стратегий наркополитики, приведем мнение видного деятеля по борьбе с наркотиками Т. Халлберга из Швеции, одной из наиболее успешных стран в этом отношении. Халлберг пишет:

"Одной из стратегий является попытка ограничить доступ. В течение многих лет ООН, среди прочих, жестко проводила эту линию. Если никакие наркотики не поступают в страну, то нечем и злоупотреблять. Однако все большая интернационализация нашего мира и все более открытые границы продемонстрировали, что усилия таможи и полиции в большинстве стран оказывают только поверхностный, маргинальный эффект на доступность наркотиков. Объемы изъятия наркотиков, сообщаемые таможнями многих стран, составляют самое большее 10% от того объема, который проходит через границу. Такого рода данные должны подвергаться критической оценке, но все же они показывают, как сама таможня рассматривает свои возможности по ограничению доступа в страну наркотических веществ. <...>

Во времена президента Рейгана проводилась большая кампания против наркотиков. Она велась женой президента, и о ней вспоминают до сих пор. Во многом это определялось характером рекламы, показывавшейся на ТВ, в которой демонстрировалось вредное воздействие наркотиков. В ходе кампании многие общественные организации проводили акции по информированию о наркотиках. Рекламные бюро помогали кампании бесплатно, ТВ каналы бесплатно предоставляли время для тематических показов. Многие известные люди постарались рассказать, как опасны нелегальные наркотики. До начала кампании в США число молодых людей, пробовавших наркотики, было невероятно высоко. Среди 16-летних число тех, кто хотя бы раз в жизни попробовал нелегальные наркотики, приближалось к 50%. Результатом, достигнутым в ходе кампании, стало то, что общее отношение к наркотикам стало более негативным. Когда общее отношение к наркотикам становится более негативным, меньше людей пробует их. Это тоже было научно доказано в ходе кампании.

Какой же результат был достигнут в итоге? Исследования, проведенные по ее окончании, показали, что только около 30% 16-летних молодых людей пробовали наркотики. Для сравнения, в Швеции в начале 90-х наркотики пробовали примерно 3-4% молодежи того же возраста. <...>

В Швеции действует установка полного неприятия наркотиков. Так же, как и России, здесь запрещено употреблять наркотики. Каждый год полиция берет пробы мочи или крови у 12 000 человек, подозреваемых в употреблении незаконных наркотиков. Примерно 90% их них осуждаются за правонарушение и подвергаются соответствующему наказанию... Этот метод обладает высокой частотой попадания (какие еще типы правонарушений выявляются на 90%?)..." (Халлберг 2005).

Следует учитывать, что наркозависимые в массовом порядке вовлекают своих знакомых в потребление наркотиков, прежде всего для того, чтобы, продавая наркотики "новичкам", обеспечивать себе финансовые возможности для покупки зелья (ведь наркотики довольно дороги; в России только на начальном этапе зависимости наркоман, принимающий героин, тратит на наркотик около 600 рублей в день, а в дальнейшем эта сумма увеличивается). По оценкам экспертов, в среднем одному наркоману удастся привлечь 10–12 новых пользователей наркотиков. Для разрушения этой системы необходимо изолировать наркоманов от потенциальных жертв наркоэпидемии. Поэтому в ряде европейских стран хранение даже небольших доз наиболее опасных наркотиков ведет к тюремному заключению или принудительному лечению (WHO 1999; Ржаницина с соавт. 2005). Учитывая известные недостатки российской пенитенциарной системы, мы склоняемся к последнему варианту. Принудительное лечение тяжелых наркоманов является широко распространенной мировой практикой и имеет место в следующих странах: а Австрии, Бангладеш, Бирме, Боливии, Венесуэле, Вьетнаме, Гонконге, Греции, Дании, Индии, Индонезии, Испании, Италии, некоторых провинциях Канады, Колумбии, Кувейте, Малайзии, Новой Зеландии, Перу, Польше, Португалии, Сингапуре, США, Таиланде, Тунисе, Чехии, Швеции, Эквадоре, ЮАР, Японии (WHO 1999: 190–192). Как правило случаев основаниями для принудительной госпитализации являются сильная зависимость, социальная дезадаптация, риск для здоровья и жизни наркомана и окружающих (WHO 1999: 202–213). В некоторых странах показанием к недобровольному лечению являются и тяжелые формы алкоголизма (WHO 1999: 190–192).

Наконец, необходимо помнить, что именно прилегающий к границам бывшего Советского Союза подконтрольный НАТО Афганистан за последнее десятилетие выбился в мировые лидеры по производству опиатов. Если в 1990 г. в Афганистане, по оценкам экспертов, производилось сырье, необходимое для производства 1570 тонн опиатов, то в 2003 г. – этот показатель достиг 3600 тонн (более 80% мирового экспорта). Для ослабления потоков опиатов из Афганистана в Россию можно предпринять следующие меры: кардинальное усиление южной российской, южной казахстанской и/или бывшей советско-афганской границ, постоянное дипломатическое давление на страны НАТО, требование борьбы с производством опиатов, которое не только убивают миллионы молодых людей по всему миру, в особенности на постсоветском пространстве, но и является источником финансирования международного терроризма.

Крепкий алкоголь и тяжелые наркотики представляют собой истинные угрозы национальной безопасности страны. С 1990 по 2001 гг. от алкоголя в России умерло 7 миллионов человек (Немцов 2003а). Недостаточное внимание к этой проблеме со стороны властей ведет к вымиранию нации и, в результате, к угрозе самому существованию России. Развал страны при массовой депопуляции Сибири и Дальнего Востока – не совсем фантастический сценарий (именно в этих регионах алкогольные и наркотические потери особенно велики). Общество должно найти эффективный противовес угрозам нормальному демографическому развитию страны. Невнимание к демографическим проблемам может привести к тому, что восстановленная экономически и социально после кризиса страна достанется мигрантам из тех государств, чьи народы были мудрее и смогли найти адекватный ответ угрозам нормальному демографическому развитию.

## Литература

- Абрамов, М. А. 2001. *Структурные и циклические закономерности в природе, обществе, искусстве*. Саратов: СГТУ.
- Агларов, М. А. 1988. *Сельская община в Нагорном Дагестане в XVII – начале XIX в.* М.: Наука.
- Акимов, А. В. 2004. *Мировое население: взгляд в будущее. Доклад на Конгрессе азиатских и североафриканских исследований*. Москва.
- Андриенко, Ю. В., А. В. Немцов. 2005. *Оценка индивидуального спроса на алкоголь*. М.: EERC.
- Бабинцев, В. С., и В. М. Блинков. 1991. *Длинные волны экономической конъюнктуры и их влияние на инновационную восприимчивость производства*. М.: ВНИИСИ.
- Березкин, Ю. Е. 1994. Апатани и древнейший Восток: альтернативная модель сложного общества. *Кунсткамера: этнографические тетради* 4: 5–19.
- Березкин, Ю. Е. 1995а. *Вожества и акефальные сложные общества: данные археологии и этнографические параллели. Ранние формы политической организации: от первобытности к государственности* / Ред. В. А. Попов. М.: Восточная литература. С. 62–78.
- Березкин, Ю. Е. 1995б. *Модели среднемасштабного общества: Америка и древнейший Ближний Восток. Альтернативные пути к ранней государственности* / Ред. Н. Н. Крадин и В. А. Лынша. Владивосток: Дальнаука. С. 94–104.
- Березкин, Ю. Е. 1997. Америка и Ближний Восток: формы социополитической организации в догосударственную эпоху. *Вестник древней истории*. № 2. С. 3–24.
- Березкин, Ю. Е. 2000. Еще раз о горизонтальных и вертикальных связях в структуре среднемасштабных обществ. *Альтернативные пути к цивилизации* / Ред. Н. Н. Крадин, А. В. Коротаев, Д. М. Бондаренко и В. А. Лынша. М.: Логос. С. 259–264.
- Бокщанин, А. А., и Лин Кюнъи (Ред.). 1980. *Материалы по экономической истории Китая в раннее средневековье (разделы "Шо хо чжи" династийных историй)*. М.: Наука.
- Бондаренко, Д. М. 1995. *Вожества в доколониальном Бенине. Ранние формы политической организации: от первобытности к государственности* / Ред. В. А. Попов, с. 140–152. М.: Восточная литература.
- Бондаренко, Д. М. 2001. *Доимперский Бенин: формирование и эволюция системы социально-политических институтов*. М.: Институт Африки РАН.
- Бондаренко, Д. М., и А. В. Коротаев (Ред.). 2002. *Цивилизационные модели политогенеза*. М.: Институт Африки и Центр цивилизационных и региональных исследований РАН (Цивилизационное измерение, 1).
- Бородкин, Л. И. 1999. Историк и математические модели. *Исторические записки* 2. С. 60–87.
- Бородкин, Л. И., В. Н. Владимиров и И. М. Гарскова. 2003. Новые тенденции развития исторической информатики. По материалам XV международной конференции "История и компьютер". *Новая и новейшая история* 1. С. 117–128.
- Бродель, Ф. 1992. *Время мира*. М.: Прогресс.

- Бююль, А., и Б. Цефель. 2002. *SPSS: Искусство обработки информации. Анализ статистических данных и восстановление скрытых закономерностей*. М., СПб., Киев: ДиаСофт.
- Васильев, А. М. 1999. *Африка – падчерица глобализации*. М.: Институт Африки.
- Васильев, А. М., И. О. Абрамова, В. П. Морозов, Л. Н. Рытов и А. А. Ткаченко (Ред.). 2002. *Страны Африки 2002*. Москва: Институт Африки РАН.
- Васильев, А. М., и А. А. Потапов. 2002. Военные конфликты в Африке. *Страны Африки 2002* / Ред. А. М. Васильев, И. О. Абрамова, В. П. Морозов, Л. Н. Рытов, А. А. Ткаченко, с. 48–60. Москва: Институт Африки РАН.
- Винокуров, Ю. Н. 2003. *Демократическая республика Конго: Власть и оппозиция*. М.: Восточная Литература.
- Вишневский, А. Г. 1998. Русский крест. *Новые Известия* 28 февраля.
- Вишневский, А. Г. 2006. *Демографическая модернизация России, 1900–2000*. М.: Новое издательство.
- Вишневский, А. Г., Е. А. Кваша, Т. Л. Харькова. 2005. Приоритеты и политика в области снижения смертности в России. Доклад на семинаре "Демографический кризис в России: стратегия и тактика его преодоления", 9 ноября 2005 г.
- Вишневский, А. Г., и В. М. Школьников. 1997. *Смертность в России: Главные группы риска и приоритеты действий*. М.: Московский Центр Карнеги.
- Вольтерра, В. 1976. *Математическая теория борьбы за существование*. М.: Наука.
- Гайдар, Е. Т. 2005. *Долгое время. Россия в мире: Очерки экономической истории*. М.: Дело.
- Ганджа, А. Г., С. Г. Геворкян и С. В. Русаков. 2003. Демографо-экологические циклы в истории общества. *Эволюция* (1): 31–35.
- Глазьев С. Ю. 1993. *Теория долгосрочного экономического развития*. М.: ВладДар.
- Гринин, Л. Е. 2006а. *Производительные силы и исторический процесс*. 4-е изд. М.: УРСС.
- Гринин, Л. Е. 2006б. Теоретико-математические модели периодизации исторического процесса. *История и математика: проблемы периодизации* / Ред. Л. Е. Гринин, А. В. Коротаев и С. Ю. Малков, с. 53–79. М.: УРСС.
- Гринин, Л. Е., Д. М. Бондаренко, Н. Н. Крадин, А. В. Коротаев. 2006. (Ред.). *Раннее государство, его альтернативы и аналоги*. Волгоград: Учитель, 2006.
- Демин, А. К., и И. А. Демина. 1998. Здоровье населения и алкогольная эпидемия в России: лекарство от жизни? *Алкоголь и здоровье населения России 1900-2000* / Ред. А. К. Демин. М.: Российская Ассоциация общественного здоровья.
- Дикарев, А. Д. 1991. Некоторые проблемы роста и учета населения в эпоху Цин. *Социально-экономические и политические проблемы Китая в новое и новейшее время* / Ред. Г. Д. Сухарчук, с. 61–78. М.: Наука.
- Еганин, Р. 2000. Демографические реалии и перспективы республики Армения на пороге XXI века. *Международная миграция населения: Россия и современный мир* / Ред. В. А. Ионцев, с. 79–91. Москва: МАКС Пресс.
- Еганиян, Р. 2002. Демографические реалии и перспективы республики Армения на пороге XXI века. *Население и общество* 83–84. 7–20 октября 2002 г.
- Ерокина, Е. А. 2001. *Стадии развития открытой экономики и циклы Н.Д. Кондратьева*. Томск: Водолей.
- Илюшечкин, В. П. 1967. *Крестьянская война тайпинов*. М.: Наука.
- Исупов, В. А. 2000. *Демографические катастрофы и кризисы в России в первой половине XX века: Историко-демографические очерки*. Новосибирск: Сибирский хронограф.

- Казанцев, С. В., и П. Н. Тесля. 1991. *Длинные волны: Научно-технический прогресс и социально-экономическое развитие*. Новосибирск: Наука.
- Капяца, С. П. 1992. Математическая модель роста населения мира. *Математическое моделирование* 4(6): 65–79.
- Капица, С. П. 1996. Феноменологическая теория роста населения Земли. *Успехи физических наук* 166(1): 63–80.
- Капица, С. П. 1999. *Сколько людей жило, живет и будет жить на земле*. М.: Наука.
- Кнабе, Г. С. 1983. Римское общество в эпоху ранней империи. *История древнего мира*. 3. *Упадок древних обществ* / Ред. И. М. Дьяконов, В. Д. Неронова и И. С. Свенцицкая, с. 73–101. М.: Наука.
- Книзева, Е. Н., и С. П. Курдюмов. 2005. *Основания синергетики*. М.: УРСС.
- Клименко, В. В. 2003. История и климат в Средние века. *Восток* (1): 5–41.
- Кондратьев, Н. Д. 1928. *Большие циклы конъюнктуры*. М.: РАНИОН.
- Кондратьев, Н. Д. 1989. *Проблемы экономической динамики*. М.: Экономика.
- Коротаев, А. В. 1991. Некоторые экономические предпосылки классовообразования и политогенеза. *Архаическое общество: узловые проблемы социологии развития* / Ред. А. В. Коротаев и В. В. Чубаров, т. I, с. 136–191. М.: Институт истории СССР АН СССР.
- Коротаев, А. В. 2003. *Социальная эволюция: факторы, закономерности, тенденции*. М.: Восточная литература.
- Коротаев, А. В. 2006а. *Долгосрочная политико-демографическая динамика Египта: циклы и тенденции*. М.: Восточная литература.
- Коротаев, А. В. 2006б. Периодизация истории Мир-Системы и математические макромоделли социально-исторических процессов. *История и Математика: Проблемы периодизации исторических макропроцессов* / Ред. Л. Е. Гринин, А. В. Коротаев и С. Ю. Малков, с. 116–167. М.: УРСС.
- Коротаев, А. В., и Л. Е. Гринин. 2006. Урбанизация и политическое развитие Мир-Системы: сравнительный анализ. *История и математика: макроисторическая динамика общества и государства* / Ред. Л. Е. Гринин, А. В. Коротаев и С. Ю. Малков. М.: УРСС.
- Коротаев, А. В., А. С. Малков и Д. А. Халтурина. 2005а. *Законы истории: Математическое моделирование исторических макропроцессов (Демография. Экономика. Войны)*. М.: УРСС.
- Коротаев, А. В., А. С. Малков и Д. А. Халтурина. 2005б. Компактная математическая макромоделль технико-экономического и демографического развития Мир-Системы (1–1973 гг.). *История и синергетика: Математическое моделирование социальной динамики* / Ред. С. Ю. Малков и А. В. Коротаев, с. 6–48. М.: УРСС.
- Коротаев, А. В., А. С. Малков и Д. А. Халтурина. 2007. *Законы истории: Математическое моделирование развития Мир-Системы. Демография. Экономика. Культура*. М.: УРСС.
- Костюк, В. Н. 2002. Длинные волны Кондратьева и теория долговременного экономического роста. *Общественные науки и современность* (6): 90–97.
- Крадин, Н. Н. 1995. *Вожество: современное состояние и проблемы изучения. Ранние формы политической организации: от первобытности к государственности* / Ред. В. А. Попов, с. 11–61. М.: Восточная литература.
- Крадин, Н. Н. 2001. *Политическая антропология*. М.: Ладомир.
- Крадин, Н. Н., А. В. Коротаев, Д. М. Бондаренко и В. А. Лынша (Ред.). 2000. *Альтернативные пути к цивилизации*. М.: Логос.

- Крюков, М. В., В. В. Малявин и М. В. Софронов. 1979. *Китайский этнос на пороге средних веков*. М.: Наука.
- Крюков, М. В., Л. С. Переломов, М. В. Софронов и Н. Н. Чебоксаров. 1983. *Древние китайцы в эпоху централизованных империй*. М.: Наука.
- Кульпин, Э. С. 1990. *Человек и природа в Китае*. М.: Наука.
- Курдюмов, С. П. (Ред.). 1999. *Режимы с обострением. Эволюция идеи: Законы коэволюции сложных структур*. М.: Наука.
- Ларин, В. Л. 1986. *Повстанческая борьба народов Юго-Западного Китая в 50–70-х годах XIX века*. М.: Наука.
- Леон, Д., и др. 2006. Исследование избыточной смертности мужчин трудоспособного возраста. *Население и общество* 241–242 (<http://demoscope.ru/weekly/2006/0241/analit06.php>).
- Любимов, Л. Л., и Н. А. Ранеева. 1995. *Основы экономических знаний*. М.: Московская типография № 11.
- Люри, Д. И. 2005. Устойчиво ли "устойчивое развитие". *История и синергетика: методология исследования* / Ред. С. Ю. Малков и А. В. Коротаев, с. 164–180. М.: УРСС.
- Маевский, В. И. 1994. *Кондратьевские циклы, экономическая эволюция и экономическая генетика*. М. ИЭ РАН.
- Малинецкий, Г. Г. 1996. Нелинейная динамика – ключ к теоретической истории? *Общественные науки и современность* (4): 98–111.
- Малинецкий, Г. Г. 1997. Нелинейная динамика и историческая механика. *Общественные науки и современность* (2): 99–111.
- Малков, С. Ю. 2002. Математическое моделирование исторических процессов. *Новое в синергетике. Взгляд в третье тысячелетие* / Ред. Г. Г. Малинецкий и С. П. Курдюмов, с. 291–323. М.: Наука.
- Малков, С. Ю. 2003. Математическое моделирование динамики общественных процессов. *Связь времен* / Ред. И. Л. Жеребцов, т. 2, с. 190–214. М.: МГВП КОКС. .
- Малков, С. Ю. 2004. Математическое моделирование исторической динамики: подходы и модели. *Моделирование социально-политической и экономической динамики* / Ред. М. Г. Дмитриев, с. 76–188. М.: РГСУ.
- Малков, С. Ю., В. И. Ковалев и А. С. Малков. 2000. История человечества и стабильность (опыт математического моделирования). *Стратегическая стабильность* (3): 52–66.
- Малков, С. Ю., Ю. В. Коссе, В. Н. Бакулин и А. В. Сергеев. 2002. Социально-экономическая и демографическая динамика в аграрных обществах. *Математическое моделирование* 14(9): 103–108.
- Малков, С. Ю., и А. С. Малков. 2000. История в свете математического моделирования. *История за и против истории* / Ред. Ю. М. Осипов, И. В. Бестужев-Лада, Е. С. Зотова и Г. Р. Наумова, кн. 2, , с. 54–76. М.: Центр общественных наук.
- Малков, С. Ю., Н. Б. Селунская и А. В. Сергеев. 2005. Социально-экономические и демографические процессы в аграрном обществе как объект математического моделирования. *История и синергетика: Математическое моделирование социальной динамики* / Отв. ред. С. Ю. Малков, А. В. Коротев, с. 70–87. М.: УРСС.
- Малков, С. Ю., и А. В. Сергеев. 2002. Математическое моделирование социально-экономической устойчивости развивающегося общества. *Стратегическая стабильность* (4): 54–61.



- Малков, С. Ю., и А. В. Сергеев. 2004а. *Математическое моделирование экономико-демографических процессов в аграрном обществе*. М.: Институт прикладной математики им. М.В.Келдыша РАН.
- Малков, С. Ю., и А. В. Сергеев. 2004б. Оценка устойчивости социальных систем на основе экономико-демографического моделирования. *Проблемы управления безопасностью сложных систем* / Ред. Н. И. Архипова и В. В. Кульба, с.356–359. М.: РГГУ.
- Мальтус, Т. [1798] 1993. *Опыт о законе народонаселения*. Петрозаводск: Петроком (Шедевры мировой экономической мысли. Т. 4).
- Малявин, В. В. 1983. *Гибель древней империи*. М.: Наука.
- Мельянцев, В. А. 1996. *Восток и Запад во втором тысячелетии*. М.: МГУ.
- Мельянцев, В. А. 2003. Три века российского экономического роста. *Общественные науки и современность* (5): 84–95.
- Мельянцев, В. А. 2004. *Генезис современного (интенсивного) экономического роста*. М.: Гуманитарий.
- Минко, А. И. 2001. Алкоголизм – междисциплинарная проблема (выявление, лечение, реабилитация, профилактика). *Український вісник психоневрології* 9(4): 6–7.
- Морозов, В. П. 2002. Продовольственная проблема в Африке. *Страны Африки 2002* / Ред. А. М. Васильев, И. О. Абрамова, В. П. Морозов, Л. Н. Рыгов и А. А. Ткаченко, с. 34–36. Москва: Институт Африки РАН.
- Мугрузин, А. С. 1986. Роль природных и демографических факторов в динамике аграрного сектора средневекового Китая (к вопросу о цикличности докапиталистического воспроизводства). *Исторические факторы общественного воспроизводства в странах Востока* / Ред. Л. И. Рейснер и Б. И. Славный, с. 11–44. М.: Наука.
- Мугрузин, А. С. 1994. *Аграрно-крестьянская проблема в Китае*. М.: Наука.
- Назаретян, А. П. 1995. *Агрессия, мораль и кризисы в развитии мировой культуры. Синергетика социального прогресса*. М.: Наследие.
- Назаретян, А. П. 1999а. Векторы исторической эволюции. *Общественные науки и современность* (2): 112–126.
- Назаретян, А. П. 1999б. Векторы исторической эволюции. *Социально-исторический прогресс: мифы и реалии* / Ред. Э. С. Кульпин, с. 4–26. М.: Папирус Про.
- Назаретян, А. П. 2001. *Цивилизационные кризисы в контексте Универсальной истории: Синергетика, психология и футурология*. М.: ПЕР СЭ.
- Немцов, А. В. 1995. *Алкогольная ситуация в России*. М.: NALEX (Здоровье для всех – все для здоровья в России, 2).
- Немцов, А. В. 2001. *Алкогольная смертность в России 1980–90-е гг.* М.: NALEX.
- Немцов, А. В. 2003а. *Алкогольная смертность в России. Население и общество 78* (<http://www.demoscope.ru/acrobat/ps78.pdf>).
- Немцов, А. В. 2003б. *Алкогольный урон регионов России*. М.: NALEX.
- Непомнин, О. Е. 2005. *История Китая: Эпоха Цин. XVII – начало XX века*. М.: Восточная литература.
- Нефедов, С. А. 1999а. *Метод демографических циклов в изучении социально-экономической истории допромышленного общества*. Автореферат диссертации... кандидата ист. наук. Екатеринбург: Уральский государственный университет.
- Нефедов, С. А. 1999б. О демографических циклах в истории Вавилонии. Рукопись (#54930), депонированная в ИНИОН РАН, Москва (<http://www.hist1.narod.ru/Science/Babilon/Vavilon.html>).

- Нефедов, С. А. 1999в. О демографических циклах в истории Древнего Египта. Рукопись (#54931), депонированная в ИНИОН РАН, Москва (<http://www.hist1.narod.ru/Science/Egipt/Egipt.html>).
- Нефедов, С. А. 1999г. О демографических циклах в средневековой истории Китая. Рукопись (#54932), депонированная в ИНИОН РАН, Москва (<http://www.hist1.narod.ru/Science/China/China.html>).
- Нефедов, С. А. 1999д. Опыт имитационного моделирования демографического цикла. Рукопись (#54933), депонированная в ИНИОН РАН, Москва (<http://www.hist1.narod.ru/Science/Cycle/Cycle.html>).
- Нефедов, С. А. 2000а. О демографических циклах в истории Китая (XIV-XIX вв.). Рукопись (#128367), депонированная в ИНИОН РАН, Москва (<http://www.hist1.narod.ru/Science/China/China1.html>).
- Нефедов, С. А. 2000б. О законах истории и математических моделях. *Известия Уральского государственного университета* 15: 15–23.
- Нефедов, С. А. 2001а. Метод демографических циклов. *Уральский исторический вестник* 7: 93–107.
- Нефедов, С. А. 2001б. О демографических циклах в истории Индии. Рукопись (#556324), депонированная в ИНИОН РАН, Москва (<http://www.hist1.narod.ru/Science/India/india.html>).
- Нефедов, С. А. 2002а. Опыт моделирования демографического цикла. *Информационный бюллетень ассоциации "История и компьютер"* 29: 131–142.
- Нефедов, С. А. 2002б. О теории демографических циклов. *Экономическая история* 8: 116–121.
- Нефедов, С. А. 2003. Теория демографических циклов и социальная эволюция древних и средневековых обществ Востока. *Восток* (3): 5–22.
- Нефедов, С. А. 2005. *Демографически-структурный анализ социально-экономической истории России. Конец XV – начало XX века*. Екатеринбург: Издательство УГТУ.
- Нужный, В. П., и С. А. Савчук. 2005. Алкогольная смертность и токсичность алкогольных напитков. *Партнеры и конкуренты* 5: 18–26, 6: 27–35, 7: 24–31, 8: 15–21.
- Павлова, В. В. 2001. *Африка в лабиринтах модернизации*. М.: Издательство "Восточная литература".
- Пантти, В. И. 1996. *Циклы и ритмы истории*. Рязань: Аракс.
- Подлазов, А. В. 2000. *Теоретическая демография как основа математической истории*. М.: ИПМ РАН.
- Подлазов, А. В. 2001. *Основное уравнение теоретической демографии и модель глобального демографического перехода*. М.: ИПМ РАН.
- Подлазов, А. В. 2002. Теоретическая демография. Модели роста народонаселения и глобального демографического перехода. *Новое в синергетике. Взгляд в третье тысячелетие* / Ред. Г. Г. Малинецкий и С. П. Курдюмов, с. 324–345. М.: Наука.
- Подлазов, А. В. 2005. *Модернизации смертности в России. Алкоголь и реформы*. Тезисы доклада на конференции "Системный анализ и информационные технологии", 12–16 сентября 2005. г. (<http://www.isa.ru/sait-2005/files/paperSAIT211.doc>).
- Поликанов, Д. В. 2000. *СПИД в Тропической Африке (будущее России?)*. М.: Издательский дом "XXI век – Согласие".
- Потемкин, Ю. В., и Н. А. Ксенофонтова (Ред.). 2001. *Африка. Экологический кризис и проблемы выживания*. М.: Институт Африки РАН.
- Прохоров, Б. Б. 2002. Здоровье россиян за 100 лет. *Человек* (2): 54–65.
- Пятницкая, И. Н. 1975. *Клиническая наркология*. М.: Медицина.

- Ржаницина, Л. С., О. А. Беклемищева, О. А. Бессолова, Е. А. Брюн, А. А. Гериш, Т. Н. Дубко, Е. В. Кравченко, Л. А. Кругляк и О. В. Ольшанская. 2005. *Трезвая экономика (Экономическая модель противодействия алко- и наркозависимости)*. М.: Солтекс.
- Ризниченко, Г. Ю. 2002. *Лекции по математическим моделям в биологии*. Ч. 1. Ижевск: НИЦ "Регулярная и хаотическая динамика".
- Римашевская, Н. М. 1999. "Русский крест". *Природа* (6): 3–10.
- Розов, Н. С. 1995. Возможность теоретической истории: ответ на вызов Карла Поппера. *Вопросы философии* (12): 55–69.
- Розов, Н. С. 2002. *Философия и теория истории*. М.: Логос.
- Рощина, Л. А. (Ред.). 1999. *Тропическая Африка: структурные сдвиги в хозяйстве. 90-е годы*. М.: Издательская фирма "Восточная литература" РАН.
- Румянцева, С. Ю. 2003. *Длинные волны в экономике: многофакторный анализ*. СПб.: Изд-во СПбГУ.
- Семенова, В. Г. 2005. *Обратный эпидемиологический переход в России*. М.: ЦСП.
- Симоновская, Л. В. 1966. *Антифеодальная борьба китайских крестьян в XVII веке*. М.: Наука.
- Следзевский, И. В. 1997. Эвристические возможности и пределы цивилизационного подхода. *Цивилизации*. Вып. 4. М.: МАЛП.
- Смолин, Г. Я. 1974. *Антифеодальные восстания в Китае второй половины X – первой четверти XII в.* М.: Наука.
- Степанов, В. А. 2002. *Этногеомика населения северной Евразии*. Томск: Издательство "Печатная мануфактура".
- Умов, В. И., и В. В. Лапки. 1992. Кондратьевские циклы и Россия: прогноз реформ. *Полис* (4): 51–92.
- Урланис, Б. Ц. 1978. И снова: берегите мужчин. *Литературная газета*, 7 января, 1978 г.
- Фэй Сяотун. 1989. *Китайская деревня глазами этнографа*. М.: Наука.
- Халлберг, Т. 2005. Как организовать эффективную работу против наркотиков? [http://www.narkotiki.ru/mir\\_5362.html](http://www.narkotiki.ru/mir_5362.html). Цитировано 26.07.2005.
- Халтурина, Д. А., А. В. Коротаев. 2006. *Русский крест: факторы, механизмы и пути преодоления демографического кризиса в России*. М.: УРСС.
- Харченко, В. И., Е. П. Какорина, О. Д. Мишнев, Н. Г. Найденова, В. М. Удинцев, М. М. Вирин и Р. Ю. Михайлова. 2004. Сравнительный анализ алкогольной смертности населения России (проблемы диагностики, трактовки, регистрации, количественной оценки). *Новости науки и техники (серия "Медицина")* 2: 1–20.
- Чернавский, Д. С. 2004. *Синергетика и информация (динамическая теория информации)*. М.: УРСС.
- Черняев, Ю. А. 2002. Экологическая политика в Африке. *Экономика Африки. Повторение пройденного или смена ориентиров?* / Ред. Е. В. Морозова, с. 107–117. М.: Институт Африки РАН.
- Чешков, М. А. 1999. *Глобальный контекст постсоветской России: Очерки теории и методологии мироцелостности*. М.: МОНФ.
- Чжао Вэньлинь и Си Шудзюнь. 1988. *История населения Китая*. Пекин: Народное издательство (на кит. яз.).
- Чубаров, В. В. 1991. Ближневосточный локомотив: темпы развития техники и технологий в древнем мире. *Архаическое общество: узловые проблемы социологии развития* / Ред. А. В. Коротев и В. В. Чубаров, т. 1, с. 92–135. М.: Институт истории СССР АН СССР.

- Шан Юэ (Ред.). 1959. *Очерки истории Китая с древнейших времен до "опиумных" войн*. М.: Издательство восточной литературы.
- Шереги, Ф. Э., и А. Л. Арефьев. 2003. *Оценка наркоситуации в среде детей, подростков и молодежи*. М.: Издательство "ОПТИМ ГРУПП".
- Шишков, Ю. В. 2005. Демографические похождения физика. *Общественные науки и современность* (2): 155–164.
- Школьников, В. М., и В. В. Черваков (Ред.). 2000. *Политика по контролю кризисной смертности в России в переходный период*. Москва: Программа развития ООН, Россия.
- Шнирельман, В. А. 1988. Производственные предпосылки разложения первобытного общества. *История первобытного общества. Эпоха классового образования* / Ред. Ю. В. Бромлей и А. И. Першиц, с. 5–139. М.: Наука.
- Щербакова, Е. 2001. Наркомания угрожает безопасности страны. *Население и общество*, № 60, Декабрь 2001 (<http://www.demoscope.ru/acrobat/ps60.pdf>).
- Ясперс, К. 1994. *Смысл и назначение истории*. М.: Республика.
- Abel, W. 1974. *Massenarmut und Hungerkrisen im vorindustriellen Europa. Versuch einer Synopsis*. Hamburg: Parey.
- Abel, W. 1980. *Agricultural Fluctuations in Europe from the Thirteenth to the Twentieth Centuries*. New York, NY: St. Martin's.
- Aghion, P., and P. Howitt. 1992. A Model of Growth through Creative Destruction. *Econometrica* 60: 323–352.
- Aghion, P., and P. Howitt. 1998. *Endogenous Growth Theory*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Allen, R. G. D. 1968. *Macro-Economic Theory: A Mathematical Treatment*. London: Macmillan.
- Artzrouni, M., and J. Komlos. 1985. Population Growth through History and the Escape from Malthusian Trap: A Homeostatic Simulation Model. *Genus* 41: 21–39.
- Ashtor, E. 1976. *A Social and Economic History of the Near East in the Middle Ages*. London: Collins.
- Atwell, W. 1988. The T'ai-ch'ang, T'ien-ch'i, and Ch'ung-chen reigns, 1620–1644. *The Cambridge History of China*. 7/1. *The Ming Dynasty, 1368–1644* / Ed. by F. W. Mote and D. Twitchett, pp. 585–640. Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- Badurashvili, I., M. McKee, G. Tsuradze, F. Mesle, J. Vallin, and V. M. Shkolnikov. 2001. Where are no Data: What Has Happened to Life Expectancy in Georgia since 1990? *Public Health* 115(6): 394–400.
- Ball, P. 2004. *Critical Mass*. New York, NY: Random House.
- Banister, J. 1987. *China's Changing Population*. Stanford, CA: Stanford University Press.
- Barclay, G., A. J. Coale, M. A. Stoto, and T. J. Trussel. 1976. A Reassessment of the Demography of Traditional China. *Population Index* 42: 606–635.
- Barnett, V. 1998. *Kondratiev and the Dynamics of Economic Development*. London: Macmillan.
- Beck, B. J. M. 1986. The Fall of Han. *The Cambridge History of China*. 1. *The Ch'in and Han Empires, 221 B.C. – A.D. 220* / Ed. by D. Twitchett and M. Loewe, pp. 317–376. Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- Berezkin, Yn. E. 1995. Alternative Models of Middle Range Society. "Individualistic" Asia vs. "Collectivistic" America? *Alternative Pathways to Early State* / Ed. by N. N. Kradin & V. A. Lynsha, pp. 75–83. Vladivostok: Dal'nauka.
- Berezkin, Yu. E. 2000. Once Again on Horizontal and Vertical Links in Structure of the Middle Range Societies. *Alternatives of Social Evolution* / Ed. by N. N. Kradin,

- A. V. Korotayev, D. M. Bondarenko, V. de Munck, and P. K. Wason, p. 220–224. Vladivostok: Far Eastern Branch of the Russian Academy of Sciences.
- Bielenstein, H. 1947.** The Census of China during the Period 2–742 A.D. *Bulletin of the Museum of Far Eastern Antiquities* 19: 125–163.
- Bielenstein, H. 1986.** Wang Mang, the Restoration of the Han Dynasty, and Later Han. *The Cambridge History of China*. 1. *The Ch'in and Han Empires, 221 B.C. – A.D. 220* / Ed. by D. Twitchett and M. Loewe, pp. 223–290. Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- Bielenstein, H. 1987.** Chinese Historical Demography A.D. 2 to 1982. *Bulletin of the Museum of Far Eastern Antiquities* 59: 1–288.
- Biraben, J.-N. 1980.** An Essay Concerning Mankind's Evolution. *Population* 4: 1–13.
- Blanton, R. E., G. M. Feinman, S. A. Kowalewski, and L. Nicholas. 1999.** *Ancient Oaxaca: The Early Monte Albán State*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Bobadilla, J. L., Ch. A. Costello, and F. Mitchell (Eds.). 1997.** *Premature Death in New Independent States*. Washington DC: National Academy Press
- Bongaarts, J. 2003.** Completing the Fertility Transition in the Developing World: The Role of Educational Differences and Fertility Preferences. *Population Studies* 57: 321–335.
- Bongaarts, J. and G. Feeney. 2003.** Estimating Mean Lifetime. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 100: 13127–13133.
- Bondarenko, D. M., and A. V. Korotayev (Eds.). 2000.** *Civilizational Models of Politogenesis*. Moscow: Institute for African Studies.
- Boserup, E. 1965.** *The Conditions of Agricultural Growth: The Economics of Agrarian Change under Population Pressure*. Chicago, IL: Aldine.
- Brainerd, E., and D. Cutler. 2005.** Autopsy of the Empire: Understanding Mortality in Russia and the Former Soviet Union. Paper presented on the conference "Health and Demography in the States of the Former Soviet Union" April 29–30, 2005. Cambridge, MA (<http://www.wcfia.harvard.edu/conferences/demography/papers/Brainerd.pdf>).
- Braudel, F. 1973.** *Capitalism and Material Life, 1400–1800*. New York, NY: Harper and Row.
- Bray, F. 1984.** *Agriculture*. Cambridge, UK: Cambridge University Press (*Science and Civilization in China*, edited by J. Needham. 6/2).
- Brook, T. 1998.** *The Confusions of Pleasure: Commerce and Culture in Ming China*. Berkeley, CA: University of California Press.
- Brown, L. R. 2001.** Eradicating Hunger: A Growing Challenge. *State of the World 2001*, pp. 42–62. New York, NY: Norton.
- Brunovskis, A., and T. Ugland. 2003.** Alcohol Consumption in the Baltic States. Oslo. *Fafo-paper* 4 (<http://www.fafo.no/pub/rapp/702/702.pdf>).
- Buck, J. L. (Ed.) 1937.** *Land Utilization in China*. 3 vols. Shanghai: The Commercial Press.
- Cameron, R. 1989.** *A Concise Economic History of World*. New York, NY: Oxford University Press.
- Carneiro, R. L. 1970.** A Theory of the Origin of the State. *Science* 169: 733–738.
- Carneiro, R. L. 1972.** From Autonomous Villages to the State: A Numerical Estimation. *Population Growth: Anthropological Implications* / Ed. by B. Spooner, pp. 64–77. Cambridge, MA: MIT Press.
- Carneiro, R. L. 1978.** Political Expansion as an Expression of the Principle of Competitive Exclusion. *Origins of the State: The Anthropology of Political Evolution* / Ed. by R. Cohen and E. R. Service, pp. 205–223. Philadelphia: Institute for the Studies of Human Issues.

- Carneiro, R. L. 1981. The Chiefdom: Precursor of the State. *The Transition to Statehood in the New World* / Ed. by G. D. Jones and R. R. Kautz, pp. 37–79. Cambridge, UK – New York, NY: Cambridge University Press.
- Carneiro, R. L. 1987. Cross-Currents in the Theory of State Formation. *American Ethnologist* 14: 756–770.
- Carneiro, R. L. 1988. The Circumscription Theory: Challenge and Response. *American Behavioral Scientist* 31: 497–511.
- Carneiro, R. L. 1991. The Nature of the Chiefdom as Revealed by Evidence from the Cauca Valley of Colombia. *Profiles in Cultural Evolution* / Ed. by A.T. Rambo and K. Gillogly, pp. 167–190. Ann Arbor, MI: University of Michigan Press.
- Carneiro, R. L. 2000a. *The Muse of History and the Science of Culture*. New York, NY etc.: Kluwer Academic/Plenum Publishers.
- Carneiro, R. L. 2000b. Process vs. Stages: A False Dichotomy in Tracing the Rise of the State. *Alternatives of Social Evolution* / Ed. by N. N. Kradin, A. V. Korotayev, D. M. Bondarenko, V. de Munck, and P. K. Wason, pp. 52–58. Vladivostok: FEB RAS.
- Central Intelligence Agency. 2004. *The World Factbook* (<http://www.cia.gov/cia/publications/factbook/>).
- Chandler, T. 1987. *Four Thousand Years of Urban Growth: An Historical Census*. Lewiston, NY: Edwin Mellen Press.
- Chao Kang. 1986. *Man and Land in Chinese History. An Economic Analysis*. Stanford: Stanford University Press.
- Chase-Dunn, C., and T. Hall. 1997. *Rise and Demise: Comparing World-Systems* Boulder, CO.: Westview Press.
- Chenet L., M. McKee, D. L. Leon, V. M. Shkolnikov, and S. Vassin. 1998. Alcohol and Cardiovascular Mortality in Moscow, New Evidence of a Causal Association. *Journal of Epidemiological Community Health* 52: 772–774.
- Chesnais, J. C. 1992. *The Demographic Transition: Stages, Patterns, and Economic Implications*. Oxford: Clarendon Press.
- Chou, Chin-sheng. 1974. *An Economic History of China*. Bellingham, WA: Western Washington State College.
- Christlan, D. 2004. *Maps of Time. An Introduction to Big History*. Berkeley, CA: University of California Press.
- Chu, C. Y. C., and R. D. Lee. 1994. Famine, Revolt, and the Dynastic Cycle: Population Dynamics in Historic China. *Journal of Population Economics* 7: 351–378.
- Cohen, J. E. 1995. Population Growth and Earth's Carrying Capacity. *Science* 269(5222): 341–346.
- Cowgill, G. L. 1979. Teotihuacan, Internal Militaristic Competition, and the Fall of the Classic Maya. *Maya Archaeology and Ethnohistory* / Ed. by N. Hammond and G. R. Willey, pp. 51–62. Austin: University of Texas Press.
- Dalby, M. T. 1979. Court Politics in Late T'ang Times. *The Cambridge History of China*. 3/1. *Sui and T'ang China, 589–906* / Ed. by D. Twitchett and J. K. Fairbank, pp. 559–587. Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- Dardess, J. 1994. Shun-ti and the End of Yüan Rule in China. *The Cambridge History of China*. 6. *Alien Regimes and Border States, 907–1368* / Ed. by H. Franke and D. Twitchett, pp. 561–586. Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- DeLong, J. B. 1998. Estimating World GDP, One Million B.C. – Present ([http://www.jbradford-delong.net/TCEH/1998\\_Draft/World\\_GDP/Estimating\\_World\\_GDP.html](http://www.jbradford-delong.net/TCEH/1998_Draft/World_GDP/Estimating_World_GDP.html)).
- Deng, G. 1999. *The Premodern Chinese Economy: Structural Equilibrium and Capitalist Sterility*. London: Routledge.

- Denison, E. 1962. *The Source of Economic Growth in the US and the Alternatives Before US*. NY: Committee for Economic Development.
- Dennerline, J. 2002. The Ch'ing conquest under the Shun-chih reign. *The Cambridge History of China*. 9/1. *The Ch'ing Empire to 1800* / Ed. by W. J. Peterson, pp. 73–119. Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- Devezas, T., and G. Modelski. 2003. Power Law Behavior and World System Evolution. *Technological Forecasting and Social Change* 70: 819–859.
- Diamond, J. 1999. *Guns, Germs, and Steel: The Fates of Human Societies*. New York, NY: Norton.
- Dreyer, J. 1988. Military Origins of Ming China. *The Cambridge History of China*. 7/1. *The Ming Dynasty, 1368–1644* / Ed. by F. W. Mote and D. Twitchett, pp. 58–106. Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- Dnrand, J. D. 1960. The Population Statistics of China, A.D. 2–1953. *Population Studies* 13: 209–256.
- Dnrand, J. D. 1977. Historical Estimates of World Population: An Evaluation. *Population and Development Review* 3(3): 255–296.
- Earle, T. K. 1997. *How Chiefs Came to Power: The Political Economy of Prehistory*. Stanford, CA: Stanford University Press.
- Edwards, G., P. Anderson, T.F. Babor, S. Casswell, R. Ferrence, N. Giesbrecht, C. Godfrey, H.D. Holder, P. Lemmens, K. Mäkelä, L.T. Midanik, T. Norström, E. Österberg, A. Romelsjö, R. Room, J. Simpnra, and O.-J. Skog. 1994. *Alcohol Policy and the Public Good*. Oxford: Oxford University Press.
- Ebrey, P. 1986. The Economic and Social History of Later Han. *The Cambridge History of China*. 1. *The Ch'in and Han Empires, 221 B.C. – A.D. 220* / Ed. by D. Twitchett and M. Loewe, pp. 608–648. Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- Ember, C. R., and M. Ember. 1992a. Resource Unpredictability, Mistrust, and War: A Cross-Cultural Study. *Journal of Conflict Resolution* 36: 242–262.
- Ember, C. R., and M. Ember. 1992b. Codebook for "Warfare, Aggression, and Resource Problems: Cross-Cultural Codes". *Behavior Science Research* 26: 169–186.
- Ember, C. R., and M. Ember. 1994. War, Socialization, and Interpersonal Violence. *Journal of Conflict Resolution* 38: 620–646.
- Ember, C. R., and M. Ember. 1995. War Warfare, Aggression, and Resource Problems: SCCS Codes. *World Cultures* 9(1): 17–57, files STDS78.COD, STDS78.DAT, STDS78.REL, STDS78.DES.
- Ember, C. R., and M. Ember. 1998. Cross-Cultural Research. *Handbook of Methods in Cultural Anthropology* / Ed. by H. R. Bernard, pp. 647–690. Walnut Creek, CA: AltaMira Press.
- Ember, C. R., and M. Ember. 2001. *Cross-Cultural Research Methods*. Lanham, MD: AltaMira Press.
- Ember, M., and C. R. Ember. 1999. *Anthropology*. 9th ed. Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall.
- Ember C. R., M. Ember, and P. Peregrine. 2002. *Anthropology*. Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall.
- Fairbank, J. K. 1992. *China: A New History*. Cambridge, MA: Belknap.
- FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nation). 2006. Cited on March 26, 2006 ([www.faostat.org](http://www.faostat.org)).
- Fei Hslao-t'ung. 1939. *Peasant Life in China*. New York, NY: Dutton.
- Ferguson, B. R. 1984. Introduction: Studying War. *Warfare, Culture, and Environment* / Ed. by R. B. Ferguson, pp. 1–81. New York, NY: Academic Press.

- Ferguson, B. R. 1990. Explaining War. *The Anthropology of War* / Ed. by J. Haas, pp. 26–55. New York, NY – Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- Feuerwerker, A. 1995. *Studies in the Economic History of Late Imperial China: Handicraft, Modern Industry, and the State*. Ann Arbor, MI: Center for Chinese Studies.
- Foerster, H. von, P. Mora, and L. Amiot. 1960. Doomsday: Friday, 13 November, A.D. 2026. *Science* 132: 1291–1295.
- Food Insecurity in Africa. 1995. *Resolving Food Insecurity in Africa: Thirty Years Perspective*. Kampala.
- Frank, A. G. 1990. A Theoretical Introduction to 5,000 Years of World System History. *Review* 13(2): 155–248.
- Frank, A. G. 1993. The Bronze Age World System and its Cycles. *Current Anthropology* 34: 383–413.
- Frank, A.G., and B. Gills. 1994 (Eds.). *The World System: 500 or 5000 Years?* London: Routledge.
- Gauthier, A. H. 1996. *The State and the Family*. Oxford: Clarendon Press.
- Goldstein, J. 1988. *Long Cycles: Prosperity and War in the Modern Age*. New Haven, CT: Yale University Press.
- Goldstone, J. A. 1991. *Revolution and Rebellion in the Early Modern World*. Berkeley, CA: University of California Press.
- Goldstone, J. A., T. R. Gurr, B. Harff, M. A. Levy, M. G. Marshall, R. H. Bates, D. L. Epstein, C. H. Kahl, P. T. Surko, J. C. Ulfelder, Jr. Unger, and A. N. Unger. 2000. *State Failure Task Force Report: Phase III Findings*. McLean, VA: Science Applications International Corporation (SAIC) (<http://www.cidcm.umd.edu/inscr/stfail/>).
- Graber, R. B. 1995. *A Scientific Model of Social and Cultural Evolution*. Kirksville, MO: Thomas Jefferson University Press.
- Grinin, L. E., 2003. The Early State and its Analogues. *Social Evolution & History* 1: 131–176.
- Grinin, L. E., L. Carneiro, D. M. Bondarenko, N. N. Kradin, and A. V. Korotayev. 2004. (Eds.). *The Early State, Its Alternatives and Analogues*. Volgograd: Uchitel.
- Grossman, G., and E. Helpman. 1991. *Innovation and Growth in the Global Economy*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Gruebler, A. 2006. Urbanization as Core Process of Global Change: The Last 1000 Years and Next 100. Paper presented at the International Seminar "Globalization as Evolutionary Process: Modeling, Simulating, and Forecasting Global Change", International Institute for Applied Systems Analysis (IIASA), Laxenburg, Austria, April 6–8.
- Guisso, R. W. 1979. The reigns of the empress Wu, Chung-tsung and Jui-tsung (684–712). *The Cambridge History of China*. 3/1. *Sui and T'ang China, 589–906* / Ed. by D. Twitchett and J. K. Fairbank, pp. 290–332. Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- Habakkuk, H. J. 1953. English Population in the Eighteenth Century. *Economic History Review* 6: 117–133.
- Harner, M. 1970. Population Pressure and the Social Evolution of Agriculturalists. *Southwestern Journal of Anthropology* 26: 67–86.
- Harrell, S. 1995. (Ed.). *Chinese Historical Microdemography*. Berkeley, CA: University of California Press.
- Harrell, S., and T. W. Pullum. 1995. Marriage, Mortality, and the Developmental Cycle in Three Xiaoshan Lineages. *Chinese Historical Microdemography* / Ed. by S. Harrell, pp. 141–162. Berkeley, CA: University of California Press.



- Harris, M. 1972. Warfare, Old and New. *Natural History* 81(3):18–20.
- Harris, M. 1978. *Cannibals and Kings: The Origins of Cultures*. London: Collins.
- Harris, M. 1997. *Culture, People, Nature*. 7<sup>th</sup> ed. New York, NY: Longman.
- Harris, M. 2001. *Cultural Materialism. The Struggle for a Science of Culture*. Updated Edition. Walnut Creek, CA etc.: AltaMira Press.
- Haub, C. 1995. How Many People have ever Lived on Earth? *Population Today* 23(2): 4–5.
- Heijdra, M. 1994. The Socio-Economic Development of Ming Rural China (1368-1644): An Interpretation. Ph.D. thesis. Princeton, NJ: Princeton University.
- Heijdra, M. 1998. The Socio-Economic Development of Rural China during the Ming. *The Cambridge History of China*. 8/2. *The Ming Dynasty, 1368–1644* / Ed. by D. Twitchett and F. W. Mote, pp. 417–578. Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- Hellems, A., and B. Bunch 1988. *The Timetables of Science*. New York, NY: Simon and Schuster.
- Ho Ping-ti. 1955. The Introduction of American Food Plants into China. *American Anthropologist* 57: 191–201.
- Ho Ping-ti. 1956. Early-Ripening Rice in Chinese History. *Economic History Review* 9:200–18.
- Ho Ping-ti. 1959. *Studies on the Population of China, 1368–1953*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Hodder, I. 1978. Simulation in Population Studies. *Simulation Studies in Archeology* / Ed. by I. Hodder, pp. 59–62. Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- Hoerner, S. J. von. 1975. Population Explosion and Interstellar Expansion. *Journal of the British Interplanetary Society* 28: 691–712.
- Holder, H. D., and G. Edwards. 1995. *Alcohol and Public Policy: Evidence and Issues*. Oxford: Oxford University Press.
- Hollingsworth, W. G. 1996. *Ending the Explosion: Population Policies and Ethics for a Humane Future*. Santa Ana, CA: Seven Locks Press.
- Huang, P. C. C. 2002. Development or Involution in Eighteenth-Century Britain and China? *The Journal of Asian Studies* 61: 501–538.
- Hudson, V. M., and A. Den Boer. 2002. A Surplus of Men, A Deficit of Peace: Security and Sex Ratios in Asia's Largest States. *International Security* 26(4): 5–38.
- Jaspers, K. 1953. *The Origin and Goal of History*. New Haven, CT: Yale University Press.
- Johansen, A., and D. Sornette. 2001. Finite-time Singularity in the Dynamics of the World Population and Economic Indices. *Physica A* 294(3–4): 465–502.
- Johnson, A. W., and T. Earle. 1987. *The Evolution of Human Societies: From Foraging Group to Agrarian State*. [1<sup>st</sup> ed.]. Stanford, CA: Stanford University Press.
- Johnson, A. W., and T. Earle. 2000. *The Evolution of Human Societies: From Foraging Group to Agrarian State*. 2<sup>nd</sup> ed.. Stanford, CA: Stanford University Press.
- Jones, Ch. I. 1995. R & D-Based Models of Economic Growth. *The Journal of Political Economy* 103: 759–784.
- Jones, Ch. I. 2003. Population and Ideas: A Theory of Endogenous Growth. *Knowledge, Information, and Expectations in Modern Macroeconomics: In Honor of Edmund S. Phelps* / Ed. by P. Aghion, R. Frydman, J. Stiglitz, and M. Woodford, pp. 498–521. Princeton, NJ: Princeton University Press.
- Jones, Ch. I. 2005. The Shape of Production Functions and the Direction of Technical Change. *The Quarterly Journal of Economics* 120: 517–549.
- Jomard, E. F. 1818. Mémoire sur la population contemporaine de l'Égypte ancienne et moderne. *Description de l'Égypte, ou, Recueil de observations et des recherches qui ont*

- été faites en Égypte pendant l'expédition de l'armée française* / Ed. E. F. Jomard, vol. II-1, pp. 87-142. Paris: Imprimerie impériale.
- Kang, Bong W.** 2000. A Reconsideration of Population Pressure and Warfare: A Prehistoric Korean Case. *Current Anthropology* 4: 873-881.
- Keeley, L. H.** 1996. *War before Civilization. The Myth of the Peaceful Savage*. New York - Oxford: Oxford University Press.
- Kehoe, A. B.** 1992. *North American Indians: A Comprehensive Account*. 2<sup>nd</sup> ed. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall.
- Kobishchanov, Yu. M.** 1995. How Russia Might Exit from Dark Age in the 21<sup>st</sup> Century. *Executive International Review* 15(22): 37-40.
- Kögel, T., and A. Prskawetz.** 2001. Agricultural Productivity Growth and Escape from the Malthusian Trap. *Journal of Economic Growth* 6: 337-357.
- Komlos, J. and M. Artzrouni.** 1990. Mathematical Investigations of the Escape from the Malthusian Trap. *Mathematical Population Studies* 2: 269-287.
- Komlos, J., and S. Nefedov.** 2002. A Compact Macromodel of Pre-Industrial Population Growth. *Historical Methods* 35: 92-94.
- Korotayev, A. V.** 2004. *World Religions and Social Evolution of the Old World Oikumene Civilizations: A Cross-Cultural Perspective*. Lewiston, NY: The Edwin Mellen Press.
- Korotayev, A. V., V. V. Klimenko, and D. B. Proussakov.** 1999. Origins of Islam: Political-Anthropological and Environmental Context. *Acta Orientalia* 52: 243-276.
- Korotayev, A. V., and N. L. Komarova.** 2004. A New Mathematical Model of Pre-Industrial Demographic Cycle. *Mathematical Modeling of Social and Economic Dynamics* / Ed. by M. G. Dmitriev and A. P. Petrov, pp. 157-163. Moscow: Russian State Social University, 2004.
- Korotayev, A., A. Malkov, and D. Khaltourina.** 2006a. *Introduction to Social Macrodynamics: Compact Macromodels of the World System Growth*. Moscow: URSS.
- Korotayev, A., A. Malkov, and D. Khaltourina.** 2006b. *Introduction to Social Macrodynamics: Secular Cycles and Millennial Trends*. Moscow: URSS.
- Korotayev, A., and D. Khaltourina.** 2006c. *Introduction to Social Macrodynamics: Secular Cycles and Millennial Trends in Africa*. Moscow: URSS.
- Kottak C. Ph.** 2000. *Anthropology*. Boston, MA: McGraw Hill.
- Kradin, N. N., A. V. Korotayev, D. M. Bondarenko, V. de Munck, and P. K. Wason (Eds.).** 2000. *Alternatives of Social Evolution*. Vladivostok: FEB RAS.
- Kremer, M.** 1993. Population Growth and Technological Change: One Million B.C. to 1990. *The Quarterly Journal of Economics* 108: 681-716.
- Kuhn, P. A.** 1978. The Taiping Rebellion. *The Cambridge History of China*. 10/1. *Late Ch'ing, 1800 - 1911* / Ed. by D. Twitchett and J. K. Fairbank, pp. 264-317. Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- Kuijt, I.** 2000. (Ed.). *Life in Neolithic Farming Communities. Social Organization, Identity, and Differentiation*. New York, NY: Kluwer.
- Kuznets, S.** 1960. Population Change and Aggregate Output. *Demographic and Economic Change in Developed Countries*. Princeton, NJ: Princeton University Press.
- Lang, H.** 1998. CONAN: An Electronic Code-Text Database for Cross-Cultural Studies. *World Cultures* 9(2): 13-56, files STDS81-82.COD, STDS81-82.DAT, CONAN.DBF, CONAN.DBT.
- Larson, L. H.** 1972. Functional Considerations of Warfare in the Southeast during the Mississippian Period. *American Antiquity* 37: 383-392.

- Lavelly, W., and R. B. Wong. 1998. Revising the Malthusian Narrative: The Comparative Study of Population Dynamics in Late Imperial China. *The Journal of Asian Studies* 57: 714–748.
- Le Roy Ladurie, E. 1974. *The Peasants of Languedoc*. Urbana, IL: University of Illinois Press.
- Lee, J. 1982. Food Supply and Population Growth in South-West China, 1250–1850. *Journal of Asian Studies* 41: 711–746.
- Lee, J., and C. Campbell. 1997. *Fate and Fortune in Rural China: Social Organization and Population Behavior in Liaoning, 1774–1873*. Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- Lee, J., C. Campbell, and L. Anthony. 1995. A Century of Mortality in Rural Liaoning, 1774–1873. *Chinese Historical Microdemography* / Ed. by S. Harrell, pp. 141–182. Berkeley, CA: University of California Press.
- Lee, J., C. Campbell, and Guofu Tan. 1992. Infanticide and Family Planning in Late Imperial China: The Price and Population History of Rural Liaoning, 1774–1873. *Chinese History in Economic Perspective* / Ed. by T. G. Rawski and L. M. Li, pp. 145–176. Berkeley, CA: University of California Press.
- Lee, J., and Wang Feng. 1999. *One Quarter of Humanity: Malthusian Mythology and Chinese Realities, 1700–2000*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Lee, J., Wang Feng, and C. Campbell. 1994. Infant and Child Mortality among the Qing Nobility: Implications for Two Types of Positive Check. *Population Studies* 48: 395–411.
- Lee Mabel Ping-hua. 1921. *The Economic History of China, with Special Reference to Agriculture*. New York, NY: Columbia University Press (Studies in History, Economics and Public Law, 99).
- Lee, R. D. 1986. Malthus and Boserup: A Dynamic Synthesis. *The State of Population Theory: Forward from Malthus* / Ed. by D. Coleman and R. Schofield, pp. 96–130. Oxford: Blackwell.
- Leon, D. A., L. Chenet, V. M. Shkolnikov, S. Zakharov, J. Shapiro, G. Rakhmanova, S. Vassin, and M. McKee M. 1997. Huge Variation in Russian Federation Mortality Rates 1984–1994: Artefact, Alcohol or What? *Lancet* 350: 383–388.
- Levinson, D., and M. Malone. 1980. *Toward Explaining Human Culture*. New Haven, CT: HRAF Press.
- Li Bozhong. 1998. *Agricultural Development in Jiangnan, 1620–1850*. New York: St. Martin's Press.
- Li, L. M. 1992. Grain Prices in Zhili Province, 1736–1864: A Preliminary Study. *Chinese History in Economic Perspective* / Ed. by T. G. Rawski and L. M. Li, pp. 69–99. Berkeley, CA: University of California Press.
- Liu Kwang-Ching. 1978. The Ch'ing Restoration. *The Cambridge History of China*. 10/1. *Late Ch'ing, 1800–1911* / Ed. by D. Twitchett and J. K. Fairbank, pp. 409–490. Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- Liu Ts'ui-jung. 1995. A Comparison of Lineage Populations in South China, ca. 1300–1900. *Chinese Historical Microdemography* / Ed. by S. Harrell, pp. 94–120. Berkeley, CA: University of California Press.
- Livi-Bacci, M. 1992. *A Concise History of World Population*. Oxford: Blackwell.
- Loewe, M. 1986a. The Conduct of Government and the Issues at Stake (A.D. 57–167). *The Cambridge History of China*. 1. *The Ch'in and Han Empires, 221 B.C. – A.D. 220* / Ed. by D. Twitchett and M. Loewe, pp. 277–322. Cambridge, UK: Cambridge University Press.

- Loewe, M. 1986b. The Former Han Dynasty. *The Cambridge History of China*. 1. *The Ch'in and Han Empires, 221 B.C. – A.D. 220* / Ed. by D. Twitchett and M. Loewe, pp. 103–222. Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- Loewe, M. 1986c. The Structure and Practice of Government. *The Cambridge History of China*. 1. *The Ch'in and Han Empires, 221 B.C. – A.D. 220* / Ed. by D. Twitchett and M. Loewe, pp. 463–490. Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- Lotka, A. J. 1925. *Elements of Physical Biology*. Baltimore, MD: Williams & Wilkins.
- Lucas, R. 1988. On the Mechanisms of Economic Development. *Journal of Monetary Economics* 22: 3–42.
- Maddison, A. 1995. *Monitoring the World Economy, 1820–1992*. Paris: OECD.
- Maddison, A. 2001. *Monitoring the World Economy: A Millennial Perspective*. Paris: OECD.
- Mager, N. H. 1987. *The Kondratieff Waves*. New York, NY: Praeger.
- Malthus, T. 1978 [1798]. *Population: The First Essay*. Ann Arbor, MI: University of Michigan Press.
- Mandel, E. 1980. *Long Waves of Capitalist Development: The Marxist Interpretation*. London: Cambridge University Press.
- Mann, S. 2002. Women, Families, and Gender Relations. *The Cambridge History of China*. 9/1. *The Ch'ing Empire to 1800* / Ed. by W. J. Peterson, pp. 428–472. Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- Mann Jones, S., and P. A. Kuhn. 1978. Dynastic Decline and the Roots of Rebellion. *The Cambridge History of China*. 10/1. *Late Ch'ing, 1800 – 1911* / Ed. by D. Twitchett and J. K. Fairbank, pp. 107–162. Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- Marks, R. B. 2002. China's Population Size during the Ming and Qing: A Comment on the Mote Revision. Remarks given at the 2002 Annual Meeting of the Association for Asian Studies, Washington DC ([http://web.whittier.edu/people/webpages/personalwebpages/rmarks/PDF/ Env.\\_panel\\_remarks.pdf](http://web.whittier.edu/people/webpages/personalwebpages/rmarks/PDF/Env._panel_remarks.pdf)).
- Maynard Smith, J., and M. Slatkin. 1973. The Stability of the Predator-Prey Systems. *Ecology* 54: 384–391.
- McEvedy, C., and R. Jones. 1978. *Atlas of World Population History*. New York: Facts on File.
- McMichael, T. 2001. *Human Frontiers, Environments, and Disease. Past Patterns, Uncertain Futures*. Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- Meliantsev, V. A. 2004. Russia's Comparative Economic Development in the Long Run. *Social Evolution & History* 3: 106–136.
- Modelski, G. 2003. *World Cities: –3000 to 2000*. Washington: Faros2000.
- Mote, F. W. 1988. The Rise of the Ming Dynasty, 1330–1367. *The Cambridge History of China*. 7/1. *The Ming Dynasty, 1368–1644* / Ed. by F. W. Mote and D. Twitchett, pp. 11–57. Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- Mote, F. W. 1999. *Imperial China 900–1800*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Murdock, G. P. 1967. *Ethnographic Atlas: A Summary*. Pittsburgh: The University of Pittsburgh Press.
- Murdock, G. P. 1970. Kin Term Patterns and their Distribution. *Ethnology* 9: 165–207.
- Murdock, G. P. 1981. *Atlas of World Cultures*. Pittsburgh: The University of Pittsburgh Press.
- Murdock, G. P. 1985. Kin Term Patterns and their Distribution. *World Cultures* 1(4): stds25.dat, stds25.cod.
- Murdock, G. P., and D. O. Morrow. 1970. Subsistence Economy and Supportive Practices: Cross-Cultural Codes 1. *Ethnology* 9: 302–30.

- Murdock, G. P., and D. O. Morrow. 1985. Subsistence Economy and Supportive Practices: Cross-Cultural Codes 1. *World Cultures* 1(1): stds01.cod, stds01.dat.
- Murdock, G. P., and C. A. Provost. 1973. Measurement of Cultural Complexity. *Ethnology* 12: 379–392.
- Murdock, G. P., and C. A. Provost. 1985. Measurement of Cultural Complexity. *World Cultures* 1(1): files STDS06.COD, STDS06.DAT.
- Murdock, G. P., R. Textor, H. Barry III, and D. R. White. 1986. Ethnographic Atlas. *World Cultures* 2(4) (the first electronic version).
- Murdock, G. P., R. Textor, H. Barry III, and D. R. White. 1990. Ethnographic Atlas. *World Cultures* 6(3) (the second electronic version).
- Murdock, G. P., R. Textor, H. Barry III, D. R. White, J. P. Gray, and W. Divale. 1999–2000. Ethnographic Atlas. *World Cultures* 10(1): 24–136, at01–09.sav; 11(1): ea10.sav (the third electronic version).
- Murdock, G. P., and D. R. White. 1969. Standard Cross-Cultural Sample. *Ethnology* 8: 329–69.
- Murdock, G. P., and S. F. Wilson. 1972. Settlement Patterns and Community Organization: Cross-Cultural Codes 3. *Ethnology* 11:254–95.
- Murdock, G. P., and S. F. Wilson. 1985. Settlement Patterns and Community Organization: Cross-Cultural Codes 3. *World Cultures* 1(1): files STDS03.COD, STDS03.DAT.
- Myers, R. H., and Wang Yeh-chien. 2002. Economic Developments, 1644–1800. *The Cambridge History of China*. 9/1. *The Ch'ing Empire to 1800* / Ed. by W. J. Peterson, pp. 563–645. Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- Naroli, R., and W. T. Divale. 1976. Natural Selection in Cultural Evolution: Warfare versus Peaceful Diffusion. *American Ethnologist* 3: 97–128.
- Nefedov, S. A. 2004. A Model of Demographic Cycles in Traditional Societies: The Case of Ancient China. *Social Evolution & History* 3(1): 69–80.
- Nordhans, W. 1997. Do Real Output and Real Wage Measures Capture Reality?: The History of Light Suggests Not. *The Economics of New Goods* / Ed. by T. Bresnahan and R. Gordon, pp. 29–66. Chicago: University of Chicago Press.
- Oppenheimer, S. 2004. *The Real Eve. Modern Man's Journey out of Africa*. New York: Carroll & Graf.
- PCBS (Palestinian Central Bureau of Statistics). 2005. Data on Economics ([www.pcbs.org](http://www.pcbs.org)). Cited on the 10<sup>th</sup> of January 2005.
- Pearl, R. 1926. *The Biology of Population Growth*. New York, NY: Knopf.
- Peregrine, P. 2003. Atlas of Cultural Evolution. *World Cultures* 14: 2–88.
- Peregrine, P. and M. Ember (Eds.). 2001. *Encyclopedia of Prehistory*. 9 vols. New York, NY: Kluwer.
- Perkins, D. H. 1969. *Agricultural Development in China 1368–1968*. Chicago, IL: Aldine.
- Petersen, C. A. 1979. Court and Province in Mid- and Late T'ang. *The Cambridge History of China*. 3/1. *Sui and T'ang China, 589–906* / Ed. by D. Twitchett and J. K. Fairbank, pp. 464–560. Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- Peterson, W. J. 2002. New Order for the Old Order. *The Cambridge History of China*. 9/1. *The Ch'ing Empire to 1800* / Ed. by W. J. Peterson, pp. 1–9. Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- Podlazov, A. V. 2004. Theory of the Global Demographic Process. *Mathematical Modeling of Social and Economic Dynamics* / Ed. by M. G. Dmitriev and A. P. Petrov, pp. 269–272. Moscow: Russian State Social University.
- Pomeranz, K. 2000. *The Great Divergence: China, Europe, and the Making of the Modern World Economy*. Princeton, NJ: Princeton University Press.

- Postan, M. M. 1950. Same Economic Evidence of Declining Population in the Later Middle Ages. *Economic History Review*. 2<sup>nd</sup> ser. 2: 130–167.
- Postan, M. M. 1973. *Essays on Medieval Agriculture and General Problems of the Medieval Economy*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Pryor, F. L. 1985. The Invention of the Plow. *Comparative Studies in Society and History* 27: 740–744.
- Pryor, F. L. 1986. The Adoption of Agriculture: Some Theoretical and Empirical Evidence. *American Anthropologist* 88: 894–897.
- Pryor, F. L. 1989. Type of Agriculture: Variables for the Standard Cross-Cultural Sample. *World Cultures* 5(3): files STDS54.COD, STDS54.DAT.
- Redmond, E. M. 1994. External Warfare and the Internal Politics of Northern South American Tribes and Chiefdoms. *Functional Competition and Political Development in the New World* / Ed. by E. M. Brumfiel and J. W. Fox, pp. 44–54. New York, NY: Cambridge University Press.
- Romer, P. 1986. Increasing Returns and Long-Run Growth, *Journal of Political Economy* 94: 1002–1037.
- Ross, M. 1983. Political Decision Making and Conflict: Additional Cross-Cultural Codes and Scales. *Ethnology* 22: 169–192.
- Ross, M. 1986. Political Decision Making and Conflict: Additional Cross-Cultural Codes and Scales. *World Cultures* 2(2): files STDS30.COD, STDS30.DAT.
- Rowe, W. T. 2002. Social Stability and Social Change. *The Cambridge History of China*. 9/1. *The Ch'ing Empire to 1800* / Ed. by W. J. Peterson, pp. 473–562. Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- Rozov, N. S. An Apologia for Theoretical History. *History and Theory* 36: 336–352.
- Sahlins, M. D. 1972. *Stone Age Economics*. Chicago, IL: Aldine.
- Sanders, W., and B. Price. 1968. *Mesoamerica: The Evolution of a Civilization*. New York: Random House.
- Sarkees, M. R. 1997. The "Correlates of War" Data on War: An Update to 1997. *Conflict Management and Peace Science* 18: 123–144. Database Intrastate War (V 3-0) ([http://cow2.la.psu.edu/cow2%20data/WarData/IntraState/IntraState%20War%20Format%20\(V%203-0\).htm](http://cow2.la.psu.edu/cow2%20data/WarData/IntraState/IntraState%20War%20Format%20(V%203-0).htm)).
- Schmidt-Glitzner, H. 1999. *Geschichte Chinas bis zur mongolischen Eroberung: 250 v. Chr. – 1279 n. Chr.* München: Oldenbourg.
- Scholing, E., and V. Timmermann. 1988. Why LDC Growth Rates Differ. *World Development* 16: 1271–1294.
- Szymczak, R. 2002. In Spiritus Sancti. *Warsaw Voice* 13 October.
- Shepherd, J. R. 1988. Rethinking Tenancy: Explaining Spatial and Temporal Variation in Late Imperial and Republican China. *Comparative Studies in Society and History* 30:403–31.
- Shiba, Y. 1970. *Commerce and Society in Sung China*. Ann Arbor, MI: University of Michigan Center for Chinese Studies.
- Simon, J. 1977. *The Economics of Population Growth*. Princeton: Princeton University Press.
- Simon, J. 1981. *The Ultimate Resource*. Princeton, NJ: Princeton University Press.
- Simon, J. 2000. *The Great Breakthrough and its Cause*. Ann Arbor, MI: University of Michigan Press.
- Skinner, W. G. 1985. The Structure of Chinese History. *Journal of Asian History* 54: 271–292.

- Skog, O. J. 1996. Public Health Consequences of J-Curve Hypothesis of Alcohol Problems. *Addiction* 91: 325–336
- Solomou, S. 1990. *Phases of Economic Growth, 1850–1973: Kondratieff Waves and Kuznets Swings*. Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- Somers, R. M. 1979. The End of the T'ang. *The Cambridge History of China*. 3/1. *Sui and T'ang China, 589–906* / Ed. by D. Twitchett and J. K. Fairbank, pp. 682–789. Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- Spence, W. T. 2002. The K'ang-hsi Reign. *The Cambridge History of China*. 9/1. *The Ch'ing Empire to 1800* / Ed. by W. J. Peterson, pp. 120–182. Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- SPSS. 2006. *World95 Database*. Chicago, IL: SPSS Inc.
- STDS. 2002. Standard Cross-Cultural Sample Variables (Ed. by W. T. Divale, D. Khaltourina and A. Korotayev). *World Cultures* 13(1): files STDS01–88.SAV.
- Steinmann, G., and J. Komlos. 1998. Population Growth and Economic Development in the Very Long Run: A Simulation Model of Three Revolutions. *Mathematical Social Sciences* 16: 49–63.
- Steinmann, G., A. Prskawetz, and G. Feichtinger. 1998. A Model on the Escape from the Malthusian Trap. *Journal of Population Economics* 11: 535–550.
- Storey, R. 1985. An Estimate of Mortality in a Pre-Columbian Urban Population. *American Anthropologist* 87: 515–536.
- Struve, L. A. 1988. The Southern Ming, 1644–1662. *The Cambridge History of China*. 7/1. *The Ming Dynasty, 1368–1644* / Ed. by F. W. Mote and D. Twitchett, pp. 641–725. Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- Taagapera, R. 1968. Growth Curves of Empires. *General Systems* 13: 171–175.
- Taagapera, R. 1978a. Size and Duration of Empires: Systematics of Size. *Social Science Research* 7:108–127.
- Taagapera, R. 1978b. Size and Duration of Empires: Growth-Decline Curves, 3000 to 600 B.C. *Social Science Research* 7: 180–196.
- Taagapera, R. 1979. Size and Duration of Empires: Growth-Decline Curves, 600 B.C. to 600 A.D. *Social Science History* 3: 115–138.
- Taagapera, R. 1997. Expansion and Contraction Patterns of Large Polities: Context for Russia. *International Studies Quarterly* 41: 475–504.
- Telford, T. 1990. Patching the Holes in Chinese Genealogies: Mortality in the Lineage Populations of Tongcheng County, 1300–1880. *Late Imperial China* 11: 116–136.
- Thomlinson, R. 1975. *Demographic Problems: Controversy over Population Control*. 2<sup>nd</sup> ed. Encino, CA: Dickenson.
- Tsirel, S. V. 2004. On the Possible Reasons for the Hyperexponential Growth of the Earth Population. *Mathematical Modeling of Social and Economic Dynamics* / Ed. by M. G. Dmitriev and A. P. Petrov, pp. 367–369. Moscow: Russian State Social University.
- Turchin, P. 2003a. *Complex Population Dynamics: A Theoretical/Empirical Synthesis*. Princeton, NJ: Princeton University Press.
- Turchin, P. 2003b. *Historical Dynamics: Why States Rise and Fall*. Princeton, NJ: Princeton University Press.
- Turchin, P. 2005a. Dynamical Feedbacks between Population Growth and Sociopolitical Instability in Agrarian States. *Structure and Dynamics* 1.
- Turchin, P. 2005b. *War and Peace and War: Life Cycles of Imperial Nations*. New York, NY: Pi Press.
- Turchin, P., and A. Korotayev. 2006. Population Density and Warfare: A reconsideration. *Social Evolution & History* 5(2): 121–158.

- Twitchett, D.** 1979. Hsüan-tsung (reign 712–56). *The Cambridge History of China*. 3/1. *Sui and Tang China, 589–906* / Ed. by D. Twitchett and J. K. Fairbank, pp. 333–463. Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- Twitchett, D., and F. W. Mote.** 1998. Introduction. *The Cambridge History of China*. 8/2. *The Ming Dynasty, 1368–1644* / Ed. by D. Twitchett and F. W. Mote, pp. 1–8. Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- Twitchett, D., and H. J. Wechsler.** 1979. Kao-tsung (649–83) and the Empress Wu: the Inheritor and the Usurper. *The Cambridge History of China*. 3/1. *Sui and Tang China, 589–906* / Ed. by D. Twitchett and J. K. Fairbank, pp. 242–279. Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- UNDP (United Nations Development Program).** 2001. *Human Development Report 2001*. New York, Oxford: Oxford University Press (<http://hdr.undp.org/reports/global/2001/en/>).
- UNICEF** 2004. *Социальный мониторинг "Инноченци", 2004 г.* Florence: UNICEF Innocenti Research Centre.
- United Nations.** 2004. *World Drugs Report 2004*. New York: United Nations. ([http://www.unodc.org/unodc/en/world\\_drug\\_report.html](http://www.unodc.org/unodc/en/world_drug_report.html)).
- United Nations.** 2005. Statistic Division of the United Nations. Topic 3660, "Nutrition, minimum energy requirement, kcal per capita, per day" (FAO/WHO estimates).
- UN Population Division.** 2006. United Nations. Department of Economic and Social Affairs. Population Division (<http://www.un.org/esa/population>).
- U.S. Bureau of the Census.** 2006. *World Population Information* (<http://www.census.gov/ipc/www/world.html>).
- Usher, D.** 1989. The Dynastic Cycle and the Stationary State. *The American Economic Review* 79: 1031–1044.
- Vayda, A. P.** 1974. Warfare in Ecological Perspective. *Annual Review of Ecology and Systematics* 5: 183–193.
- Verhulst, P.-F.** 1838. Notice sur la loi que la population suit dans son accroissement. *Correspondance mathématique et physique* 10: 113–121.
- Volterra, V.** 1926. Variazioni e fluttuazioni del numero d'individui in specie animali viventi. *Mem. R. Accad. Naz. dei Lincei* 2: 31–113.
- Wallerstein, I.** 1974. *The Modern World-System*. Vol.1. *Capitalist Agriculture and the Origin of the European World-Economy in the Sixteen Century*. New York: Academic Press.
- Wallerstein, I.** 1987. World-Systems Analysis. *Social Theory Today* / Ed. by A. Giddens and J. Turner, pp. 309–24. Cambridge: Polity Press.
- Wallerstein, I.** 2004. *World-Systems Analysis: An Introduction*. Durham, NC: Duke University Press, 2004.
- Wang Yeh-chien.** 1992. Secular Trends of Rice Prices in the Yangzi Delta, 1638–1935. *Chinese History in Economic Perspective* / Ed. by T. G. Rawski and L. M. Li, pp. 35–68. Berkeley, CA: University of California Press.
- Wasserman, D., and A. Warnik.** 1998. Reliability of Statistics on Violent Death and Suicide in the Former USSR, 1970–1990. *Acta Psychiatrica Scandinavica* 98 (Suppl.394): 34–41.
- Webster, D.** 1975. Warfare and the Evolution of the State: A Reconsideration. *American Antiquity* 40: 464–470.
- Wechsler, H. J.** 1979a. The Founding of the T'ang Dynasty: Kao-tsu (reign 618–26). *The Cambridge History of China*. 3/1. *Sui and Tang China, 589–906* / Ed. by D. Twitchett and J. K. Fairbank, pp. 150–187. Cambridge, UK: Cambridge University Press.



- Wechsler, H. J. 1979b. Tai-tsung (reign 626–49) the consolidator. *The Cambridge History of China*. 3/1. *Sui and T'ang China, 589–906* / Ed. by D. Twitchett and J. K. Fairbank, pp. 188–241. Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- Weight, D., and V. Kelly. 1999. *Fertilizer Impact on Soils and Crops of Sub-Saharan Africa*. East Lansing, MI: Michigan State University (MSU International Development Working Paper, 21).
- White, D. R., N. Kejzar, C. Tsallis, C. Rozenblat. 2007. City-size hierarchies, 430 BCE – 2005: Generative models toward a millennial geopolitical theory. *Structure and Dynamics* 3 (forthcoming).
- White, M. 2005. *Death Tolls for the Man-Made Megadeaths of the Twentieth Century*. Last updated January 2005 (<http://users.erols.com/mwhite28/warstatx.htm>).
- WHO (World Health Organization). 1999. *Drug and Alcohol Dependence. Policies, Legislations and Programmes for Treatment and Rehabilitation*. Geneva: World Health Organization.
- WHO (World Health Organization). 2005. *Global Alcohol Database* (<http://www3.who.int/whosis/menu.cfm?path=whosis,alcohol&language=english>). Цитировано 17.01.2005.
- Wickham, C. 1981. *Early Medieval Italy: Central Power and Local Society, 400-1000*. London: Macmillan.
- Wolf, A. P. 2001. Is there Evidence of Birth Control in Late Imperial China? *Population and Development Review* 27: 133–154.
- Wong, R. B., and P. C. Perdue. 1992. Grain Markets and Food Supplies in Eighteenth-Century Hunan. *Chinese History in Economic Perspective* / Ed. by T. G. Rawski and L. M. Li, pp. 126–144. Berkeley, CA: University of California Press.
- Wood, J. W. 1998. A Theory of Preindustrial Population Dynamics: Demography, Economy, and Well-Being in Malthusian Systems. *Current Anthropology* 39: 99–135.
- World Bank. 2006. *World Development Indicators*. Washington, DC: World Bank.
- Wright, D. C. 1979. The Sui Dynasty (581–617). *The Cambridge History of China*. 3/1. *Sui and T'ang China, 589–906* / Ed. by D. Twitchett and J. K. Fairbank, pp. 48–149. Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- Wright, D. C. 2001. *The History of China*. Westport, CT: Greenwood.
- Wright, H. T., and G. A. Johnson. 1975. Population, Exchange, and Early State Formation in Southwestern Iran. *American Anthropologist* 77: 267–289.
- Zelin, M. 2002. The Yung-cheng Reign. *The Cambridge History of China*. 9/1. *The Ch'ing Empire to 1800* / Ed. by W. J. Peterson, pp. 183–229. Cambridge, UK: Cambridge University Press.

## Представляем Вам наши лучшие книги:



URSS

### История России

- Зинченко А. В.* История России (IX–XX вв.) в таблицах и схемах.  
*Ельянов Е. М.* Иван Грозный — созидатель или разрушитель?  
*Ильичев А. Т.* Справочник по русской истории. Киевская Русь.  
*Кистерев С. Н.* (ред.) Очерки феодальной России. Вып. 1–8.  
*Зубов В. П.* Русские проповедники: Очерки по истории русской проповеди.  
*Рудницкая Е. Л.* Поиск пути. Русская мысль после 14 декабря 1825 года.  
*Хорошкевич А. Л.* Русь и Крым: От союза к противостоянию. Конец XV — начало XVI вв.  
*Тимошина Л. А.* (ред.) Архив гостей Паикратьевых XVII — начала XVIII в.  
*Юртаева Е. А.* Государственный совет в России (1906–1917 гг.).  
*Михалева В. М. и др.* (ред.) Реввоенсовет Республики. 1920–1923.  
*Сенин А. С.* Московский железнодорожный узел. 1917–1922 гг.  
*Бузгалин А. В., Колганов А. И.* Сталин и распад СССР.  
*Калинин Л. А.* Интервью со Сталиным.  
*Мазаев А. И.* Искусство и большевизм (1920–1930-е гг.).  
*Стигнеев В. Т.* Век фотографии. Очерки истории отечественной фотографии.  
*Робертс Дж.* Победа под Сталинградом. Битва, которая изменила историю.

### Мировая история

- Коротяев А. В., Малков А. С., Халтурина Д. А.* Законы истории. Математическое моделирование исторических макропроцессов. Демография, экономика, войны.  
*Репина Л. П.* (ред.) Диалог со временем. Альманах интеллектуальной истории. 1–15.  
*Чудинов А. В.* (ред.) Французский ежегодник. 2000–2004. Вып. 1–5.  
*Генифе П.* Политика революционного террора 1789–1794.  
*Шапова Ю. Л.* Археологическая эпоха (хронология, теория, модель).  
*Варьяш И. И.* Правовое пространство Ислама в христианской Испании XIII–XV вв.  
*Журавлев И. В.* Подготовка воинов Аллаха (VI–XIII вв.).  
*Фрикке В.* Кто осудил Иисуса? Точка зрения юриста. Пер. с англ.  
*Макарова И. Ф.* Болгарский народ в XV–XVIII вв. (этнокультурное исследование).  
*Бароха Х. Каро.* Баски. Пер. с исп.  
*Михайлов О. В.* Антология полузабытых тайн.  
*Строганов А. И.* Страницы истории Латинской Америки. XX век.  
*Преображенский П. Ф.* В мире античных образов.  
*Преображенский П. Ф.* Тертуллиан и Рим.

**Тел./факс:**

**(095) 135-42-46,  
(095) 135-42-16,**

**E-mail:**

**URSS@URSS.ru**

**http://URSS.ru**

### **Наши книги можно приобрести в магазинах:**

- «Библио-Глобус» (м. Лубянка, ул. Мясницкая, 6. Тел. (095) 625-2457)  
«Московский дом книги» (м. Арбатская, ул. Новый Арбат, 8. Тел. (095) 203-8242)  
«Москва» (м. Охотный ряд, ул. Тверская, 8. Тел. (095) 229-7355)  
«Молодая гвардия» (м. Полянка, ул. Б. Полянка, 20. Тел. (095) 230-5083, 230-1144)  
«Дом деловой книги» (м. Пролетарская, ул. Марсиская, 9. Тел. (095) 267-0302)  
«Гнозис» (м. Университет, 1 гум. корпус МГУ, комн. 141. Тел. (095) 939-4713)  
«У Кентавра» (РГГУ) (м. Новослободская, ул. Чайкова, 15. Тел. (095) 973-4301)  
«СПб. дом книги» (Невский пр., 28. Тел. (012) 311-3954)