

СИСТЕМНЫЙ АНАЛИЗ МИРОВОЙ ДИНАМИКИ

2.1. Макротенденции мирового развития

Человеческое общество – сложная неравновесная система, постоянно развивающаяся и изменяющаяся. Сложность, многофакторность и противоречивость социальной эволюции приводят исследователей к закономерному выводу о том, что любое упрощение, редукция, упущение из виду всего многообразия факторов неизбежно ведут к увеличению ошибки и к существенно неверному пониманию изучаемых процессов [Следзевский 1997]².

Мнение о том, что в истории развития общества не может быть простых общих законов, крепко укоренилось в научных воззрениях, особенно среди представителей гуманитарных наук, непосредственно сталкивающихся в своей деятельности со всем многообразием и непредсказуемостью социальных процессов.

Подобные воззрения, однако, – прямой путь к социальному агностицизму, признанию бессмысленности самого научного изучения общества, ведь задача научного анализа в том и состоит, чтобы выделить основные действующие силы и установить фундаментальные законы, отбросив детали и несущественные отклонения от общих правил³. Таким образом, сам научный подход содержит в себе заметную долю редукционизма. Тем не менее человеческое общество действительно предельно сложная система.

Возможно ли описать его развитие какими-либо достаточно простыми законами? Современные достижения в области математического моделирования дают однозначный ответ: «Можно». Социальная эволюция действительно подчиняется строгим и достаточно простым макрозаконам.

² Как пишет И.В.Следзевский, «с переводом понимания на язык универалистских научных моделей и однозначных определений происходит неизбежная редукция этого феномена (цивилизации) как личностного выражения культуры» [Следзевский 1997: 19].

³ См., например: [Малинецкий 1996, 1997; Розов 1995, 2002; Назаретян 1999; Бородин 1999; Бородин, Владимиров, Гарскова 2003; Чернавский 2004; Гринин 2006а; Турчин 2007; Князева, Курдюмов 2005; Крадин 2008; Нефедов 2008; Graber 1995; Rozov 1997; Carneiro 2000; Harris 2001].

Удивительное открытие Хайнца фон Ферстера. «Конец света»: пятница, 13 ноября 2026 г.

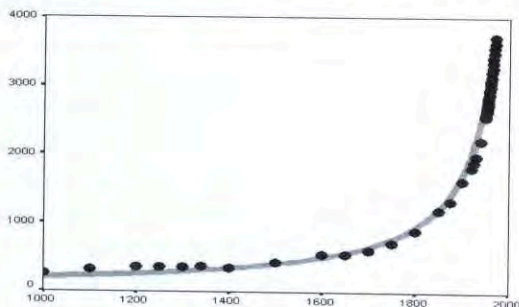
В 1960 г. Х. фон Ферстер, П.Мора и Л.Амиот опубликовали в журнале *Science* сообщение о своем удивительном открытии [von Foerster, Mora, Amiot 1960]. Они показали, что между 1 и 1958 г. н.э. динамика численность народонаселения мира (N) может быть с необычайно высокой точностью описана при помощи следующего поразительно простого уравнения⁴:

$$N_t = \frac{C}{t_0 - t} \quad (2.1)$$

где N_t — это численность населения мира в момент времени t , а C и t_0 — константы; при этом t_0 соответствует сингулярной точке, т.е. численность населения стала бы бесконечной, если бы сохранилась тенденция, наблюдавшаяся 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 графиком приведенного выше уравнения является гипербола; описываемый этим уравнением закон роста обозначается как «гиперболический». На рис. 2.1 показано соответствие гиперболической модели (2.1) и экспериментальных данных.



ПРИМЕЧАНИЕ: черные маркеры соответствуют эмпирическим оценкам численности населения мира, сделанным Мак-Эведи и Джоунсом [McEvedy, Jones 1978] для 1000–1950 гг., и эмпирическим оценкам Бюро переписей США [U.S. Bureau of the Census 2010] для периода с 1950 г. по 1970 г. Серая кривая сгенерирована уравнением фон Ферстера (2.1). $R^2=0,996$.

Рисунок 2.1
Динамика численности населения Земли, 1000–1970 гг. (млн. чел.):
сравнение с гиперболической моделью

⁴ Точнее говоря, уравнение, полученное 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:

$$N_t = \frac{C}{t_0 - t}$$

Напомним, что уравнение фон Ферстера:

$$N_t = \frac{C}{t_0 - t}$$

является решением следующего дифференциального уравнения [Капица 1992, 1996, 1999; Korotayev, Malkov, Khaltourina 2006: 119–120]:

$$\frac{dN}{dt} = \frac{N^2}{C} \quad (2.2)$$

Каков смысл выражения пропорциональности $dN/dt \sim N^2$? Собственно говоря, он 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.

«Экономический конец света»: суббота, 23 июля, 2005 г.

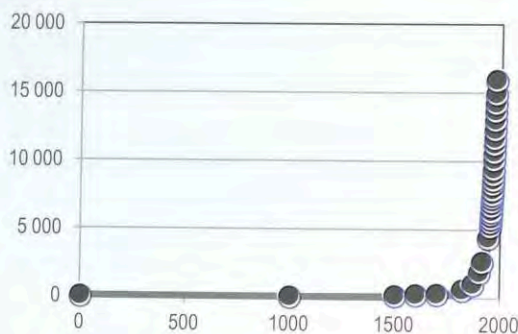
Отметим, что если бы фон Ферстер и его коллеги имели бы в своем распоряжении в дополнение к данным по динамике численности населения мира еще и данные по динамике мирового ВВП за 1–1973 гг. (которые, впрочем, были опубликованы А.Мэддисоном только в 2001 г. [Maddison 2001]), они могли бы сделать и второе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

В самом деле, сделанные А.Мэддисоном эмпирические оценки динамики мирового ВВП за 1–1973 гг. с хорошей точностью аппроксимируются следующим уравнением:

$$G_t = \frac{C}{(t_0 - t)^2} \quad (2.3)$$

где G_t – это мировой ВВП (в миллиардах международных долларов 1990 г. в паритетах покупательной способности [ППС]) в год t , $C=17355487,3$, а $t_0=2005,56$ (что и дает нам «экономический конец света в субботу, 23 июля 2005 г. н.э.») (см. рис. 2.2).

Здесь и далее ограничимся при подборе значений t_0 целыми числами, поскольку дробные значения несут незначительные погрешности при том общем уровне достоверности данных, которые есть в нашем распоряжении.



ПРИМЕЧАНИЕ: $R=0,9993$, $R^2=0,9986$, $\alpha \ll 0,0001$. Черные маркеры соответствуют эмпирическим оценкам 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 – график уравнения (2.3).

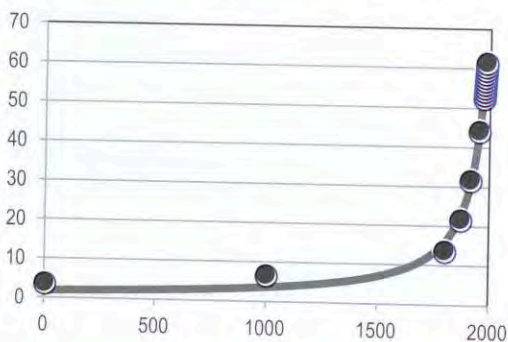
Рисунок 2.2

Динамика мирового ВВП, 1–1973 гг.
(млрд международных долл., 1990 г. по ППС):
соответствие динамики, генерируемой квадратично-гиперболической моделью,
эмпирическим оценкам

Как мы видим, эмпирические оценки мирового ВВП также удивительно точно выстраиваются вдоль простой геометрической кривой. Только если для численности населения мира вплоть до начала 1970-х гг. это была гипербола, то для мирового ВВП это квадратичная гипербола.

Динамика роста мировой грамотности

Если мы обратимся к анализу роста грамотности населения Мир-системы, то также обнаружим зависимость гиперболического типа [Коротяев, Малков, Халтурина 2005a, 2007] (см. рис. 2.3).



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

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

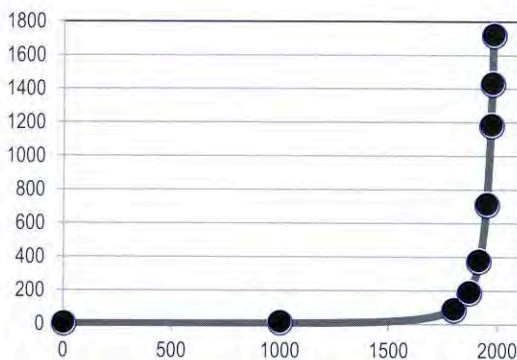
Параметры C (3769,1) и t_0 (2040) определены методом наименьших квадратов.

Рисунок 2.3

Динамика мировой грамотности, 1–1980 гг. (%):
сравнение с гиперболической моделью

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)⁵ росло не просто гиперболически, а квадратично-гиперболически (подобно мировому ВВП). Эмпирическая проверка этой гипотезы подтверждает ее: квадратично-гиперболическая модель описывает рост числа грамотных людей с необычайно высокой точностью (см. рис. 2.4).



ПРИМЕЧАНИЕ: $R=0,9997$, $R^2=0,9994$, $\alpha \ll 0,0001$. Черные маркеры соответствуют эмпирическим оценкам ЮНЕСКО [World Bank 2006] для периода после 1970 г.; для предшествующего периода использованы оценки, полученные на основе данных, опубликованных Мельянцевым [1996, 2003, 2004; Meliantsev 2004] с учетом изменения возрастной структуры населения [UN Population Division 2007]. Сплошная серая кривая сгенерирована следующим уравнением:

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

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

Рисунок 2.4

Динамика численности грамотного населения мира, 1–1980 гг. (L , млн чел.): сравнение с квадратичной гиперболической моделью

Динамика роста мировой урбанизации

Сходные процессы наблюдаются и применительно к урбанизации, макродинамика которой описывается аналогичными зависимостями (см. рис. 2.5 и 2.6).

В связи с этим не вызывает удивления, что квадратично-гиперболическую динамику демонстрирует и динамика численности населения самого крупного поселения Мир-системы (см. рис. 2.7).

⁵ 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.

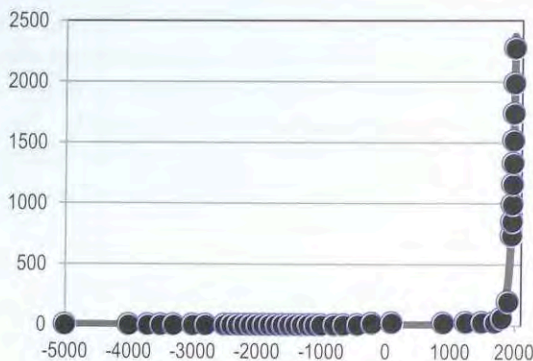


Рисунок 2.5

Динамика численности городского населения мира, для городов с населением >10000 чел., 5000 г. до н.э.–1990 г. н.э. (млн чел.): сравнение с квадратичной гиперболической моделью

ПРИМЕЧАНИЕ: $R=0,998$, $R^2=0,996$, $\alpha \ll 0,0001$. Черные маркеры соответствуют эмпирическим оценкам Моделски [Modelski 2003], Грюблера [Gruebler 2006] и Отдела народонаселения ООН [UN Population Division 2011]. Сплошная серая кривая – график следующего уравнения:

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

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

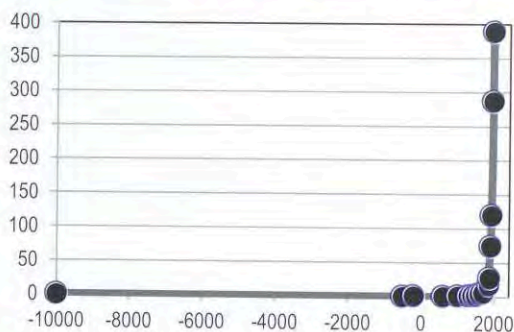


Рисунок 2.6

Динамика численности жителей крупных городов (>250 тыс. чел.), 10000 г. до н.э.–1960 г. н.э. (млн чел.): сравнение с квадратичной гиперболической моделью

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

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

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.

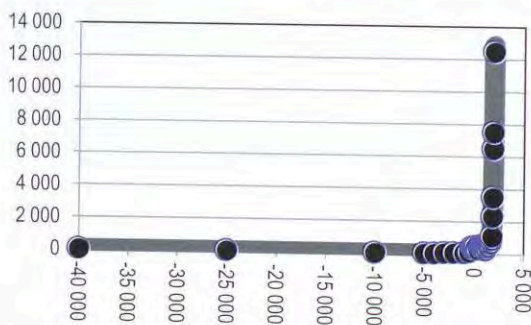


Рисунок 2.7

Динамика размеров крупнейшего поселения мира, 10000 г. до н.э.–1950 г. н.э. (тыс. чел.): сравнение с квадратичной гиперболической моделью

ПРИМЕЧАНИЕ: $R=0,992$, $R^2=0,984$, $\alpha \ll 0,0001$. Черные маркеры соответствуют оценкам Моделски [Modelski 2003], Чэндлера [Chandler 1987] и ООН [UN Population Division 2010]. Сплошная серая кривая сгенерирована следующим уравнением:

$$U_{\max t} = \frac{104020000}{(2040 - t)^2}$$

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 [Naroll, Divale 1976; Levinson, 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.

Выход Мир-системы из режима с обострением

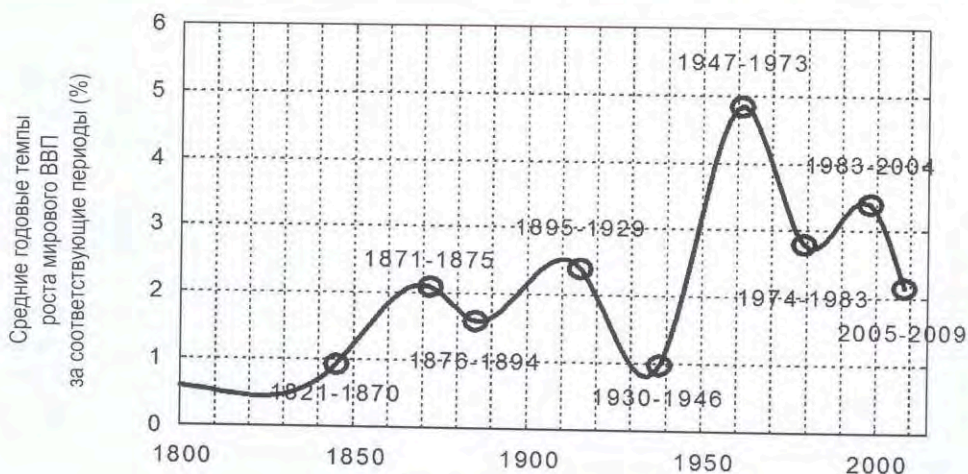
Рост целого ряда важнейших показателей развития Мир-системы (таких, как уровень грамотности или урбанизации) перестал быть в последние десятилетия гиперболическим в силу действия элементарного эффекта насыщения – как уже говорилось, грамотность просто по определению не может превысить 100%, и в силу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

Замедляются темпы роста и других рассмотренных выше показателей. При этом необходимо подчеркнуть, что нынешнее падение темпов демографического роста коренным образом отличается от спадов и колебаний прошлого. Это не очередное колебание, это *фазовый переход* на новый, нетипичный 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 бедствий (войн, голода, эпидемий), по мере завершения которых 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*, происходящим как раз из-за роста уровня жизни основной массы населения Мир-системы и вызванного этим роста уровня образованности, обеспеченности 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 обусловлено нехваткой экономических ресурсов, сейчас же происходит на фоне высочайших темпов экономического роста и связано с выходом на уровень насыщения.

Таким образом, развитие Мир-системы было гиперболическим лишь до 60–70-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 ми-

ровой ВВП должен был бы уйти в бесконечность еще раньше – в 2005 г. (см. выше рис. 2.2). Естественно, что еще задолго до этого развитие Мир-системы перестало быть гиперболическим, и она начала свой выход из режима с обострением.

В реальности после 1973 г. замедлилась не просто скорость увеличения темпов роста мирового ВВП, но и сами эти темпы. Таким образом, выход Мир-системы из режима с обострением не ограничился лишь демографической динамикой Мир-системы. Собственно говоря, появившиеся в конце 1960-х–начале 1970-х гг. алармистские прогнозы (в особенности отметим прогнозы Дж.У.Форрестера [Forrester 1971; Форрестер 1978] и Медоузов [Meadows et al. 1972]) и показывали, что если экономический рост Мир-системы не замедлится, то человечество может в самом ближайшем будущем столкнуться с самыми серьезными угрозами, рисками и катастрофами. Но с 1970-х гг. темпы экономического развития Мир-системы стали замедляться (и, на наш взгляд, алармистские прогнозы Форрестера и Медоузов сыграли в этом замедлении какую-то роль, стимулировав рост расходов на ресурсосбережение и природоохранные мероприятия и системы). Общая динамика темпов роста мировой экономики представлена на рис. 2.8.



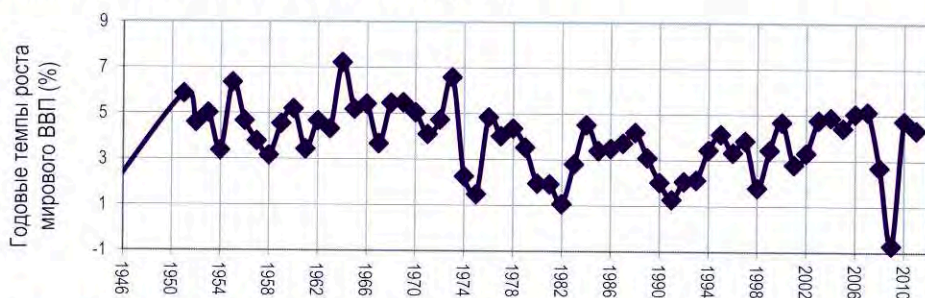
Источник: [World Bank 2010; Maddison 1995, 2001, 2003, 2010].

Рисунок 2.8

Динамика относительных среднегодовых темпов роста мирового ВВП, 1700–2009 гг. (%)

Как мы видим, на этом графике наряду с двумя трендовыми (восходящая и нисходящая) компонентами очень хорошо прослеживается и циклическая (волновая) составляющая. Природа этой составляющей отнюдь не является загадкой – речь здесь идет о вполне известном феномене конд-

ратьевских волн в мировой экономической динамике⁶. Вместе с тем объяснение замедления мировых темпов экономического роста после 1973 г. только исходя из кондратьевской волновой динамики не представляется достаточно убедительным. Действительно, как можно видеть на рис. 2.8 и 2.9, в 1984–2007 гг. даже на пике очередной повышательной фазы кондратьевского цикла темпы экономического роста Мир-системы не превысили темпы этого роста на предыдущей повышательной фазе (1947–1973), спад же в начале очередной понижительной фазы оказался глубже, чем в начале предыдущей понижительной фазы⁷, что позволяет достаточно уверенно говорить о том, что в 1970-е гг. произошел перелом тысячелетней тенденции к стремительно ускоряющемуся росту мирового ВВП на тенденцию к замедлению темпов этого роста.



Источник: [World Bank 2011: NY.GDP.MKTP.PP.KD⁸; Maddison 2010⁹; Conference Board 2011¹⁰].

Рисунок 2.9

Динамика годовых темпов роста мирового ВВП за 1945–2011 гг. (%)

⁶ Подробнее о кондратьевских циклах/волнах см. ниже в этой главе, а также: [Кондратьев 1922, 1925, 1928, 1989, 2002; Kondratieff 1926, 1935, 1984; Акаев 2010а; Акаев, Садовничий 2010; Абрамов 2001; Бабинцев, Блинков 1991; Бобровников 2004; Глазьев 1993; Гринин, Коротаев 2009а; Ерохина 2001; Казанцев, Тесля 1991; Коротаев, Цирель 2009; Маевский 1994, 1997; Маевский, Каждан 1996; Меньшиков, Клименко 1989; Моуги 1992; Пантин 1996; Пантин, Лапкин 2006; Румянцева 2003; Умов, Лапкин 1992; Яковец 2001; Åkerman 1932; Ayres 2006; Barnett 1998; Barr 1979; Berend 2002; Bernstein 1940; Berry 1991; Bieshaar, Kleinknecht 1984; Chase-Dunn, Grimes 1995; Chase-Dunn, Podobnik 1995; Cleary, Hobbs 1983; Dator 2006; Dickson 1983; Diebolt, Doliger 2006; Eklund 1980; Forrester 1978, 1981, 1985; Freeman 1987; Freeman C., Louçã F. 2001; Garvy 1943; Glismann, Rodemer, Wolter 1983; Goldstein 1988; Gruebler, Nakicenovic 1991; Haustein, Neuwirth 1982; Hirooka 2006; Jourdon 2008; Kleinknecht 1981; Kleinknecht, Van der Panne 2006; Kоротаяев, Tsirel 2010; Kuczynski 1978, 1982; Linstone 2006; Mager 1987; Mandel 1975, 1980; Mensch 1979; Metz 1992, 1998, 2006; Modelski 2001, 2006; Modelski, Thompson 1996; Papenhausen 2008; Reuveny, Thompson 2001, 2004, 2008, 2009; Rostow 1975, 1978; Schumpeter 1939; Senge 1982; Silberling 1943; Solomou 1990; Tausch 2006a, 2006b; Thompson 1988, 2007; Tylecote 1992; Van Duijn 1979, 1981, 1983; Van Ewijk 1982; Van der Zwan 1980; Wallerstein 1984; Коротаев, Халтурина, Божевольнов 2010: 188–227]. Отметим, что, как было показано ранее [см., например: Коротаев, Халтурина, Божевольнов 2010: 188–227], отсутствие кондратьевских волн в мировой экономической динамике до 1870 г. отнюдь не случайно и объясняется не просто недостаточным числом точек данных (кондратьевские волны в динамике мирового ВВП до 1870 г. не прослеживаются и при увеличении числа точек данных), а целым рядом серьезных объективных обстоятельств.

⁷ Подробнее об этом см. [Коротаев, Халтурина, Божевольнов 2010: 188–227].

⁸ Оценка темпов роста мирового ВВП в 2004–2009 гг.

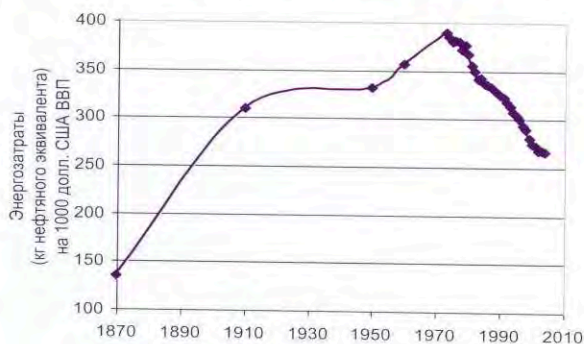
⁹ Оценка темпов роста мирового ВВП в 1940–2003 гг.

¹⁰ Оценка темпов роста мирового ВВП в 2010 г. и прогноз на 2011 г.

Представляется, что начавшееся в начале 1970-х гг. замедление темпов экономического роста Мир-системы¹¹ представляет собой вполне здоровое явление, непосредственно связанное с общим процессом выхода Мир-системы из режима с обострением.

Примечательно, что в 1970-е гг. была переломлена и еще одна тысячелетняя тенденция – к снижению эффективности использования энергии. Тенденция эта особенно наглядно видна в сфере производства продуктов питания. Действительно, рост производства человеческими обществами полезной биомассы с единицы хозяйственно эксплуатируемой территории вплоть до самого последнего времени сопровождался снижением эффективности энергозатрат. Так, собиратель, расходуя 1 джоуль энергии, получал несколько сот джоулей в собранных им продуктах питания; в экстенсивном земледелии этот показатель падает ниже 100 на один джоуль энергозатрат, а затем опускается до 10 на один джоуль энергозатрат в интенсивном доиндустриальном земледелии¹². В интенсивном индустриальном земледелии цифра эта уже стремится к 1 джоулю (на джоуль энергозатрат)¹³, а в наиболее интенсивном (парниковом) индустриальном земледелии она иногда падала до 0,001 [Люри 1994: 14–30; 2004] (вплоть до того, как с начала 1970-х гг. начала набирать сила противоположная тенденция – к росту эффективности энергозатрат [World Bank 2010]).

Наши расчеты дают сходные результаты и применительно к удельной энергозатратности производства мирового ВВП (см. рис. 2.10).



ПРИМЕЧАНИЕ: в качестве единицы измерения мирового ВВП вслед за Мэддисоном использовался международный доллар 1990 г. в паритетах покупательной способности. [Darmstadter 1971; Etemad et al. 1991; Netherlands Environmental Assessment Agency. 2000; World Bank 2010; Maddison 1995, 2001, 2003, 2009].

Рисунок 2.10

Динамика удельных энергозатрат на производство единицы мирового ВВП, 1870–2004 гг.

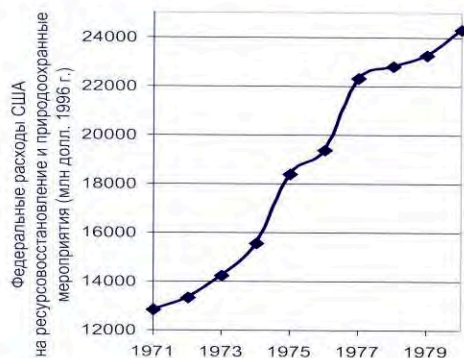
¹¹ О замедлении после начала 1970-х гг. темпов мирового экономического роста вообще и темпов экономического роста Мир-системного центра в особенности см. также, например: [Denison 1985; Maddison 2007; Чернов 2006; Абель, Бернанке 2008: 282–289; Мельянцеv 2009: 17–50].

¹² Включая, естественно, энергию домашних животных и т.п.

¹³ Включая энергию, расходуемую разного рода сельскохозяйственными машинами, а также энергию, затрачиваемую на производство разного рода минеральных удобрений, гербицидов, пестицидов и т.п. В парниковом хозяйстве сюда добавляется энергия, расходуемая на поддержание в парнике оптимальной температуры и т.д.

Как мы видим, вплоть до начала 1970-х гг. этот показатель достаточно устойчиво рос, а после этого началось его не менее устойчивое снижение.

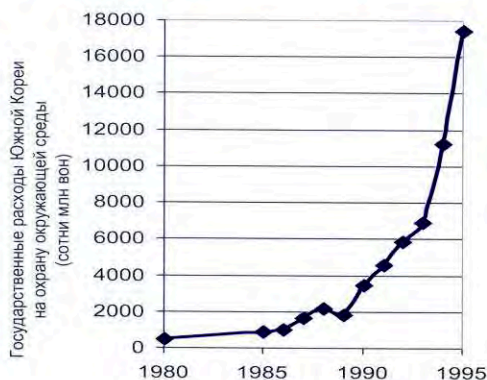
Выявившаяся начиная с 1970-х гг. тенденция к замедлению относительных темпов роста мирового ВВП представляется скорее позитивным, чем негативным явлением также потому, что указанное замедление было во многом связано с наблюдавшимся в эти годы стремительным ростом расходов на ресурсосбережение и природоохранные мероприятия (см. рис. 2.11 и 2.12).



Источник: [Carter et al. 2006: 3–365].

Рисунок 2.11

Динамика федеральных расходов США на ресурсосбережение и природоохранные мероприятия, 1971–1980 гг. (млн долл. 1996 г.)



ПРИМЕЧАНИЕ: как мы видим, в Южной Корее стремительный рост расходов на охрану окружающей среды произошел с заметным запаздыванием относительно других экономически развитых стран, однако и замедление относительных темпов там произошло тоже с очень заметным запаздыванием [Акаев 2010].

Источник: [Chung, Kirkby 2002: 204].

Рисунок 2.12

Динамика государственных расходов Южной Кореи на охрану окружающей среды, 1980–1995 гг. (сотни млн вон)

Рост расходов на ресурсосбережение и природоохранные мероприятия является фактором замедления темпов экономического роста [Denison 1985; Люри 2005]; но такого рода замедление представляется в высшей степени оправданным.

Конечно же, резкий рост расходов на ресурсовосстановление и природоохранные мероприятия наблюдался прежде всего в экономически развитых странах Мир-системного ядра, но, как мы увидим это ниже, замедление темпов экономического роста в период после начала 1970-х гг. затронуло прежде всего именно Мир-системный «Центр», в то время как в большинстве развивающихся стран Мир-системной «Периферии» эти темпы даже ускорились.

С другой стороны, обращают на себя внимание тесно связанные с тенденцией к уменьшению темпов роста мирового ВВП тенденция к сокращению доли инвестиций в мировом ВВП (см. рис. 2.13) и тенденция к уменьшению макроэкономической эффективности инвестиций (измеряемой в том, сколько долларов прироста ВВП приходится на доллар инвестиций) (см. рис. 2.14).

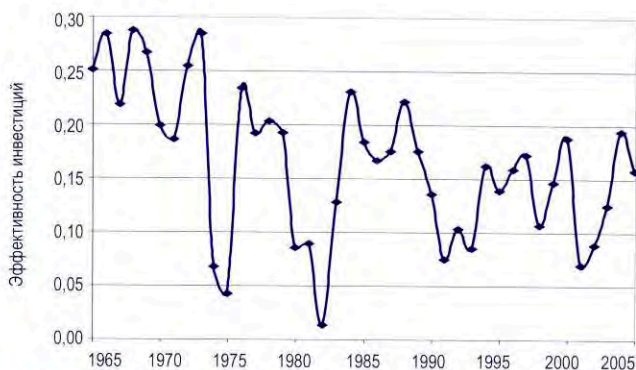


ПРИМЕЧАНИЕ: использовалась переменная «Валовые инвестиции в основной капитал (% ВВП)» [*Gross fixed capital formation (% of GDP)*]. Отметим, что прямой расчет этого показателя по данным той же базы данных. (Экскурс 2 второй книги *Законов истории* [Коротаяев, Халтурина, Божевольнов 2010: 188–227] дает менее выраженный понижательный тренд с более выраженной кондратьевской волновой составляющей.)

Источник: [World Bank 2010].

Рисунок 2.13

Динамика валовых инвестиций в основной капитал, 1965–2005 гг. (% мирового ВВП)



Источник: [World Bank 2010].

Рисунок 2.14
Динамика мировой эффективности инвестиций

Итак, комплексный системный анализ показывает, что начало 1970-х гг. было важной вехой не только в глобальном демографическом, но и в глобальном экономическом переходе (а также и в глобальном социокультурном переходе), вехой, обозначившей начало выхода Мир-системы из режима с обострением, начало замедления (и стабилизации) развития Мир-системы по многим ключевым показателям.

*К системному анализу мировой динамики:
взаимодействие «Центра» и «Периферии» Мир-системы*

В целом, общая картина динамики разрыва между «Центром» и «Периферией»¹⁴ по ВВП на душу населения за последние 200 лет выглядит следующим образом (см. рис. 2.15).

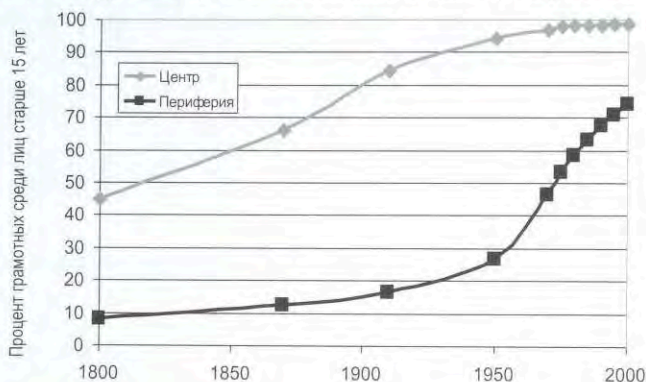


Источник: [World Bank 2010; Maddison 1995, 2001, 2003, 2010].

Рисунок 2.15
Динамика отличия между «Центром» и «Периферией» по ВВП на душу населения (разы)

¹⁴ В качестве Мир-системного «Центра» в данной работе рассматривались государства ОЭСР с высоким уровнем дохода на душу населения (такие, как страны Западной Европы, США, Япония и т.д.), в качестве «Периферии» – все остальные страны, за исключением стран, ранее входивших в СССР и бывших коммунистических стран Европы.

Как мы видим, в начале XIX в. различие в уровне экономического развития между «Центром» и «Периферией» Мир-системы было довольно незначительным. Существовал, однако, один показатель, который на начало XIX в. резко отличал страны Мир-системного ядра от «периферийных» стран. Речь идет об уровне грамотности населения (см. рис. 2.16).



Источник: [Мельянцев 1996; Morrison, Murtin 2006: Table 4].

Рисунок 2.16

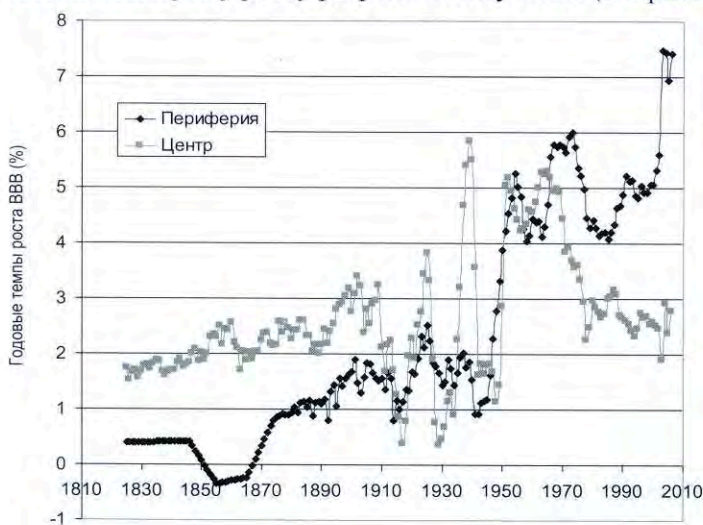
Динамика грамотности населения «Центра» и «Периферии» Мир-системы

Наиболее быстрый экономический рывок в эпоху модернизации сделали те страны, где уже была достаточно высокая грамотность населения. Этот факт отнюдь не случаен и отражает то обстоятельство, что решающим фактором экономического развития в эпоху модернизации стало развитие именно человеческого капитала [см., например: Мельянцев 1996; Добрынин, Дятлов, Курганский 1999; Denison 1962; Lucas 1988; Scholing, Timmermann 1988; Schultz 1963 и т.д.]. Исследование, опубликованное в первой книге *Законов истории* [Коротаев, Малков, Халтурина 2007: 95–100], показало существование сильной и безусловно значимой линейной корреляции между уровнем грамотности в 1800 г. и показателем ВВП на душу населения в наши дни [подробнее см. Коротаев, Халтурина 2009]. При этом полученное значение коэффициента R^2 указывает на то, что данная корреляция объясняет 86% всей дисперсии данных. Таким образом, гипотеза о том, что распространение грамотности является одним из сильнейших факторов экономического роста, получила дополнительное подтверждение. Грамотное население, с одной стороны, имеет гораздо больше возможностей для восприятия и использования достижений модернизации, а с другой стороны, оно более активно производит инновации, способствующие дальнейшему модернизационному развитию и экономическому росту.

Исследования выдающихся советских психологов А.Р.Лурии, Л.С.Выготского и Ф.Н.Шемакина на основе результатов экспедиций в Средней Азии в 1930-е гг. показали, что образование оказывает фундаментальное

воздействие на формирование познавательных процессов (восприятия, памяти, мышления). В ходе исследования выяснилось, что неграмотные респонденты, в отличие от грамотных, предпочитали конкретные цветовые обозначения абстрактным, а ситуативную группировку предметов – категориальной, на которой базируется абстрактное мышление. Кроме того, неграмотные респонденты не решали силлогистические задачи типа «Драгоценные металлы не ржавеют. Золото – драгоценный металл. Ржавеет золото или нет?». Эти силлогизмы казались респондентам бессмысленными, поскольку были вне сферы их практического опыта. Грамотные респонденты, получившие хотя бы минимальное формальное образование, легко решали предложенные силлогизмы [Лурия 1974, 1982: 47–69]. Аналогичные результаты были получены и в других обществах с высокой долей неграмотного населения [Ember 1977; Rogoff 1981]. Таким образом, грамотный рабочий, предприниматель, изобретатель и т.д. оказывается эффективнее неграмотного не только благодаря способности прочесть инструкции, документацию или учебные пособия, но и благодаря более развитым навыкам абстрактного мышления [подробнее о грамотности как факторе экономического роста см. Коротаев, Халтурина 2009].

Темпы роста ВВП в «Центре» были значительно выше, чем на «Периферии» Мир-системы на протяжении всего XIX и начала XX века, что и вело к достаточно быстрому росту разрыва между ними (см. рис. 2.17).



ПРИМЕЧАНИЕ: девятилетние сглаженные средние с последовательным уменьшением окна сглаживания по краям.

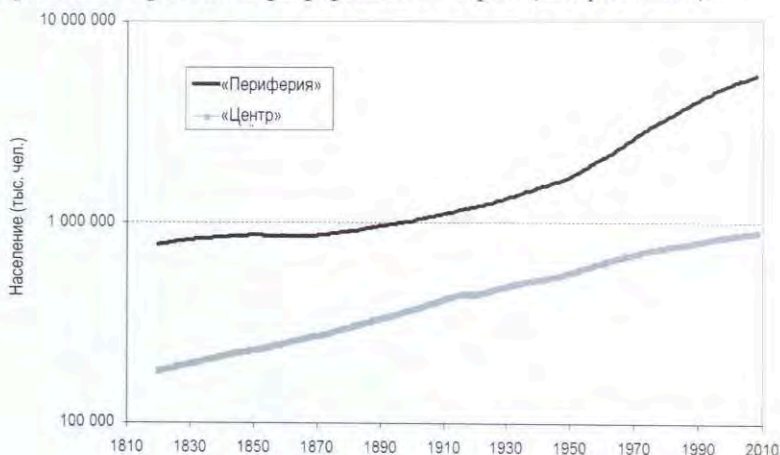
Источник: [World Bank 2010; Maddison 1995, 2001, 2003, 2009].

Рисунок 2.17

Динамика относительных годовых темпов роста ВВП в «Центре» и на «Периферии» Мир-системы, 1820–2007 гг. (сглаженные девятилетние средние)

В 1914–1950 гг. экономический рост как «Центра», так и «Периферии» испытывает мощную турбулентность; при этом в «Центре» они были выражены даже сильнее, чем на «Периферии» – здесь в это время наблюдались и более высокие экономические взлеты, и более глубокие падения. В послевоенный период темпы роста ВВП в «Центре» и на «Периферии» Мир-системы выравниваются, и в 1950-е–начале 1960-х гг. и там, и там наблюдаются довольно близкие (и при этом очень высокие) темпы роста ВВП. С конца 1960-х гг. наблюдается тенденция к снижению темпов роста ВВП в «Центре». Это снижение затем начинается и на «Периферии», но с некоторым запаздыванием; при этом в целом темпы роста ВВП на «Периферии» начинают превышать эти темпы в «Центре». Особенно сильно этот разрыв начинает расти с середины 1980-х гг., когда намечается достаточно устойчивая тенденция к ускорению темпов роста ВВП на «Периферии» на фоне продолжающейся тенденции к их снижению в «Центре».

Вместе с тем здесь надо учитывать то обстоятельство, что «Периферия» значительно отстает от «Центра» по темпам демографического перехода. В «Центре» этот переход начался раньше: раньше наступила первая фаза перехода, раньше началось снижение смертности. Поэтому в XIX веке темпы роста численности населения в «Центре» значительно превышали темпы демографического роста «периферийных» стран (см. рис. 2.18).



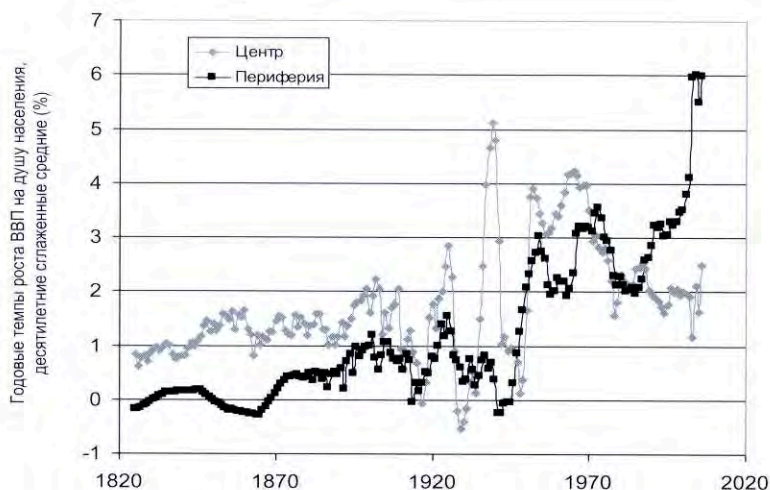
Источник: [World Bank 2010; Maddison 1995, 2001, 2003, 2009].

Рисунок 2.18

Динамика численности населения «Центра» и «Периферии» Мир-системы, 1820–2008 гг. (тыс. чел.)

Однако после Второй мировой войны демографический переход в странах Мир-системного ядра завершился, рождаемость в этих странах сильно уменьшилась, а темпы роста населения замедлились до близких к нулю

уровней. Вместе с тем в странах «Периферии» в послевоенный период демографический переход был в самом разгаре: смертность в большинстве «периферийных» стран сильно сократилась, а рождаемость оставалась все еще на очень высоком уровне. В связи с этим темпы роста населения в 1950–1960-е гг. достигли в большинстве стран «Периферии» своих максимальных значений. В эти годы одинаково высокие темпы роста ВВП в «Центре» и на «Периферии» сопровождалось тем, что население «Периферии» росло значительно быстрее, чем население «Центра». В результате темпы роста ВВП на душу населения в «Центре» по-прежнему продолжали превосходить темпы роста ВВП на душу населения на «Периферии» (см. рис. 2.19), соответственно и разрыв между «Центром» и «Периферией» в 1950–1960-е гг. продолжал увеличиваться.



ПРИМЕЧАНИЕ: девятилетние скользящие средние с последовательным уменьшением окна сглаживания по краям.

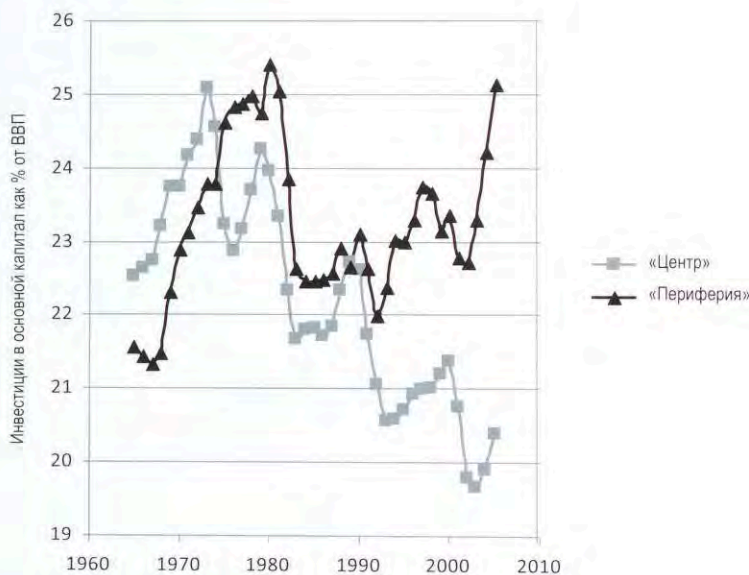
Источник: [World Bank 2010; Maddison 1995, 2001, 2003, 2009].

Рисунок 2.19

Динамика относительных годовых темпов роста ВВП на душу населения в «Центре» и на «Периферии» Мир-системы, 1820–2007 гг. (сглаженные девятилетние средние, %)

Вместе с тем в эти десятилетия большинству стран «Периферии» удалось добиться резкого роста грамотности, что, с одной стороны, стимулировало экономический рост, а с другой стороны, способствовало сокращению рождаемости и очень значительному замедлению темпов роста населения. В результате в начале 1970-х гг. темпы роста ВВП на душу населения в странах «Периферии» сравнялись с темпами роста этого показателя в странах «Центра», а с конца 1980-х гг. «Периферия» по темпам роста ВВП на душу населения стала все более и более обгонять «Центр». Таким образом, разрыв в уровне жизни между странами «Центра» и «Периферии» стал все более и более сокращаться.

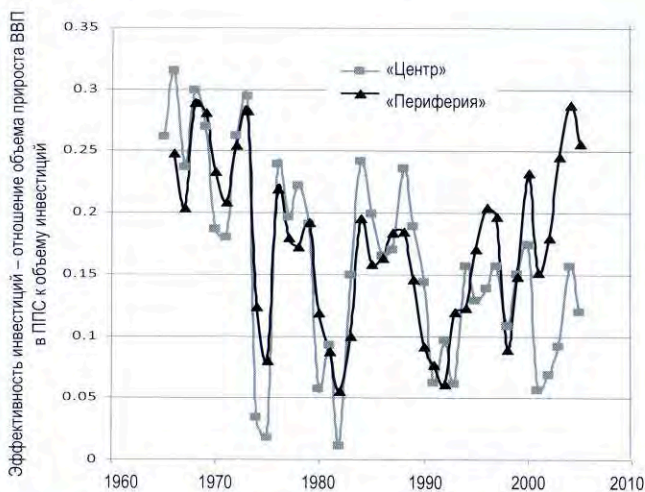
Отметим, что замедление темпов экономического роста в «Центре» и ускорение темпов этого роста на «Периферии» сопровождались (и были в очень высокой степени обусловлены) следующими важными процессами-тенденциями: 1а) уменьшением доли инвестиций в ВВП стран «Центра» (с начала 1970-х гг.); 1б) увеличением доли инвестиций в ВВП «Периферии» (с начала 1990-х гг.)¹⁵; 2а) уменьшением макроэкономической эффективности инвестиций (измеряемой в том, сколько долларов прироста ВВП приходится на доллар инвестиций) экономик «Центра» (с конца 1960-х гг.); 2б) увеличением макроэкономической эффективности инвестиций на Мир-системной «Периферии» (с начала 1990-х гг.) (см. рис. 2.20–2.22).



Источник: [World Bank 2010].

Рисунок 2.20
Динамика доли инвестиций в ВВП «Центра» и «Периферии» Мир-системы, 1965–2005 гг.

¹⁵ О факторах высокого уровня инвестиционной активности в экономически среднеразвитых странах (к которым в настоящее время относится большинство стран Мир-системной «Периферии», где в настоящее время проживает подавляющее большинство «периферийного» населения и где сейчас производится подавляющая часть «периферийного» ВВП) подробнее см. [Коротаев и др. 2009].



Источник: [World Bank 2010].

Рисунок 2.21

Динамика эффективности инвестиций в «Центре» и на «Периферии» Мир-системы, 1965–2005 гг.



ПРИМЕЧАНИЕ: семилетние сглаженные средние с последовательным уменьшением окна сглаживания по краям.

Источник: [World Bank 2010].

Рисунок 2.22

Динамика эффективности инвестиций в «Центре» и на «Периферии» Мир-системы, 1965–2005 гг. (семилетние сглаженные средние)

Обращает на себя внимание то обстоятельство, что перелом двухвековой тенденции роста различия в уровне жизни между «Центром» и «Периферией» на тенденцию к сокращению этого разрыва с удивительной точностью (практически до года) совпал с переломом целого ряда других многовековых (и даже иногда многотысячелетних) тенденций на прямо противо-

положные. Здесь необходимо отметить переход от многотысячелетних тенденций увеличения относительных темпов роста населения и ВВП (а также ВВП на душу населения) к прямо противоположным тенденциям уменьшения этих темпов. Также отметим переход от многотысячелетней тенденции уменьшения эффективности использования энергии к прямо противоположной. Имеются определенные основания предполагать, что совпадение это отнюдь не случайно и отражает тот факт, что мы имеем здесь дело с разными сторонами единого процесса развития Мир-системы, с разными сторонами единого процесса выхода Мир-системы из режима с обострением и начала движения к траектории устойчивого развития.

Действительно, у всех новых, оформившихся в 1970–1980-е гг. тенденций (тенденций к замедлению относительных темпов роста мирового населения и ВВП, к сокращению удельной энергозатратности ВВП, к уменьшению экономического разрыва между «Центром» и «Периферией») есть и некоторый «общий знаменатель» – все они в той или иной степени ведут к стабилизации развития Мир-системы, к некоторому снятию многих накопившихся в ней структурных напряжений.

Начиная с 1990-х гг. тенденция к сокращению разрыва захватила не только развивающиеся страны в целом, но и слаборазвитые страны в частности. До этого на протяжении продолжительного времени высокоразвитые страны развивались более высокими темпами, чем слаборазвитые (см. рис. 2.23).

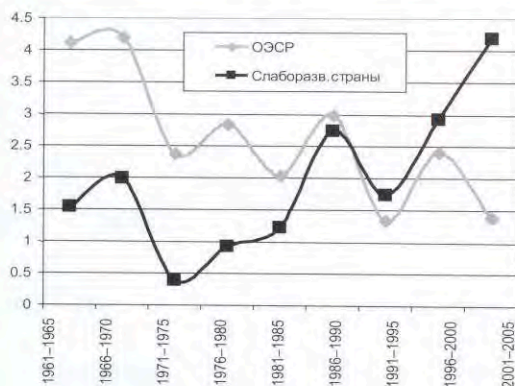


Рисунок 2.23

Сравнительная динамика среднегодовых темпов роста ВВП на душу населения в 1961–2005 гг. в экономически развитых странах, входящих в ОЭСР¹⁶, и в экономически слаборазвитых странах (% в год)

¹⁶ Австралия, Греция, Норвегия, Австрия, Исландия, Португалия, Бельгия, Ирландия, Испания, Канада, Италия, Швеция, Чешская Республика, Япония, Швейцария, Дания, Корея, Великобритания, Финляндия, Люксембург, Соединенные Штаты, Франция, Нидерланды, Германия, Новая Зеландия.

Особенно примечателен был рост темпов экономического развития в странах Африки южнее Сахары, которые в последние годы до финансово-экономического кризиса резко обошли развитые страны по показателю темпов роста ВВП (рис. 2.10).

Согласно краткосрочному прогнозу Международного валютного фонда (МВФ), Африка южнее Сахары может оказаться относительно устойчивой перед лицом кризиса в случае высоких цен на сырье [IMF 2008]. Так, среднегодовые цены на кофе в 2008 г. были выше, чем когда-либо за последние 10 лет [ИСО 2009]. Однако резкое и неожиданное падение цен на нефть с августа по декабрь 2008 гг. говорит об ограничениях такого прогноза.

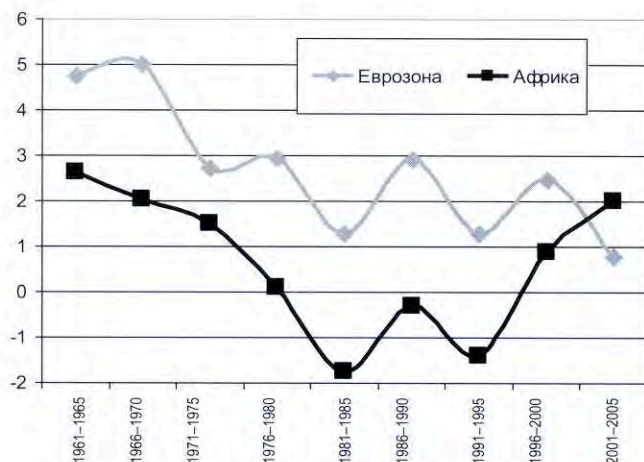


Рисунок 2.24

Сравнительная динамика среднегодовых темпов роста ВВП на душу населения в 1961–2005 гг. в странах еврозоны и в странах Африки южнее Сахары (% в год)

На нижеследующем рис. 2.25 видно, что с началом нового тысячелетия страны бывшего СССР и Восточной Европы вышли на более высокие показатели темпов роста ВВП.

Показательным примером, характеризующим эту тенденцию, является соотношение темпов роста ВВП на душу населения в Индии и во Франции. С начала 1980-х гг. значения этого показателя в Индии значительно превышают таковые во Франции (рис. 2.26).

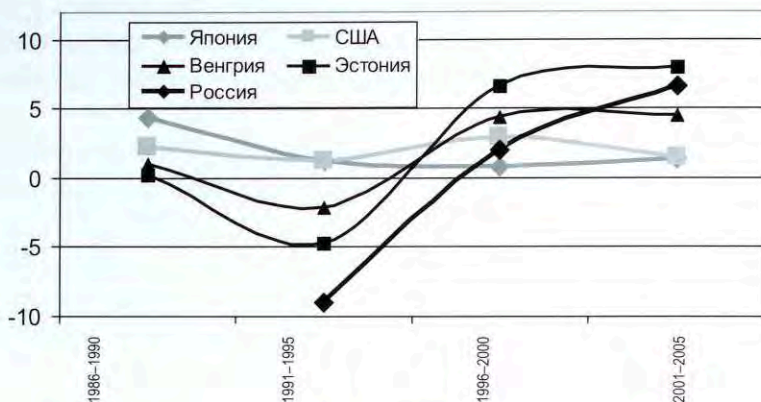


Рисунок 2.25

Сравнительная динамика среднегодовых темпов роста ВВП на душу населения в 1986–2005 гг. в Японии, США, Венгрии, Эстонии и России (% в год)

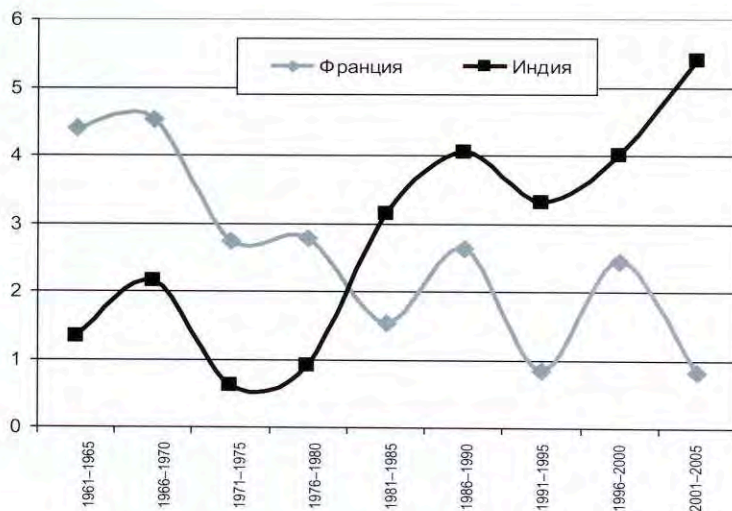


Рисунок 2.26

Сравнительная динамика среднегодовых темпов роста ВВП на душу населения в 1961–2005 гг. во Франции и Индии (% в год)

Проведенный анализ показывает, что наметившаяся в последнее время тенденция к выравниванию уровней развития слабо и высоко экономически развитых стран является в высшей степени закономерной. Одним из важных факторов здесь является то обстоятельство, что капитал при прочих равных (включая отсутствие слишком большого разрыва в уровне гра-

мостности¹⁷⁾ и при достаточно экономически прозрачных границах имеет тенденцию перетекать из стран с более высоким уровнем ВВП на душу населения (а значит, и практически всегда с более высокой зарплатой) в страны с более низким уровнем ВВП (а значит, и с более низкой зарплатой), в результате чего темпы экономического роста снижаются в первых и повышаются во вторых [см., например: Jones 1997]. Многие экономисты также обращают внимание на то обстоятельство, что при относительно низкой капиталовооруженности (характерной для экономически средне- и слабо-развитых стран) те же самые капиталовложения в тенденции дают более высокую отдачу, чем при высокой капиталовооруженности (характерной для экономически высокоразвитых стран):

«При прочих равных условиях страны с низким уровнем развития имеют предпосылки для более быстрого экономического роста. Такой результат влияния начальных условий на темпы последующего развития иногда называют эффектом “быстрого старта”. В бедных странах рабочие зачастую не имеют даже самых простых инструментов, поэтому производительность труда находится на очень низком уровне. А в результате ее заметный рост может быть достигнут при самых незначительных инвестициях. В развитых же странах техническая оснащенность производства очень высока. Вследствие этого даже значительный прирост капитала, приходящегося на одного рабочего, приводит к весьма небольшому росту производительности. Анализ показателей экономического развития разных стран подтверждает наличие эффекта “быстрого старта”: при равенстве прочих показателей, в частности доли ВВП, направляемой на инвестиции, бедные страны достигают более высоких темпов экономического роста, чем богатые»¹⁸ [Мэнкью 2009: 186–187].

¹⁷ В результате наиболее высокие темпы экономического роста в тенденции наблюдаются не среди наименее (или наиболее) развитых, а среди экономически среднеразвитых стран [подробнее см. Коротаев, Халтурина 2009: 67–96; Халтурина, Коротаев 2010: 49–97].

¹⁸ Наши собственные исследования [Коротаев, Халтурина 2009: 67–96; Халтурина, Коротаев 2010: 49–97] темпов экономического роста различных стран в последние годы в целом подтверждают данный вывод, но с той разницей, что мы указываем, что наиболее высокие темпы экономического роста типичны все-таки не для наименее развитых, а для среднеразвитых экономик (о возможных причинах существования данной закономерности см. выше). Впрочем, по сути, это не противоречит вышеприведенному высказыванию Н.Г.Мэнкью, так как более высокие темпы экономического роста в среднеразвитых странах в очень высокой степени связаны с характерным для среднеразвитых экономик повышенным удельным весом инвестиций в основной капитал в ВВП, который в целом заметно превышает значения данного показателя как в слабо, так и в высоко развитых странах.

Э.Абель и Б.Бернанке¹⁹ также обращают внимание на следующее обстоятельство:

«Согласно модели Солоу, если экономики являются открытыми и свободно осуществляются международные заимствования, то безусловную конвергенцию поддерживают некоторые дополнительные экономические силы... Так как более бедные страны имеют меньше капитала на одного работника и поэтому более высокий предельный продукт капитала, чем более богатые страны, субъекты сбережений из всех стран смогут получить большие доходы, инвестируя в бедные страны. Поэтому иностранные инвестиции должны обеспечивать более быстрый рост запасов капитала в бедных странах, даже если уровень отечественных сбережений в этих странах невысок» [Абель, Бернанке 2008: 306].

Особое значение при этом придается диффузии технологий из «Центра» на «Периферию» Мир-системы:

«Сегодня бедные страны имеют значительные преимущества по сравнению с пионерами индустриального развития. Развивающиеся нации могут заимствовать капиталы, знания и технологии у более передовых. Согласно гипотезе, выдвинутой Александром Гершенкроном из Гарварда, *относительная отсталость* может способствовать развитию²⁰... Поскольку страны с низким доходом получают от лидеров самые современные технологии, ...некоторые страны или регионы с низким доходом проявляют тенденцию к более быстрому росту, чем страны с высоким доходом» [Самуэльсон, Нордхаус 2009: 312–313; Samuelson, Nordhaus 2005: 584].

Нетрудно видеть, что оба данных фактора ускоренных темпов роста «периферийных» (и в особенности «полупериферийных») экономик являются взаимодополнительными, ибо диффузия капитала в тенденции дополняется диффузией технологии (более того, диффузия капитала и является одним из важнейших создателей каналов диффузии технологий).

Поэтому в объяснении нуждается скорее наблюдавшееся еще совсем недавно опережение по темпам экономического развития экономически высокоразвитыми странами средне- и слаборазвитых.

В качестве одного из важнейших факторов здесь (наряду, естественно, с остававшимся долгое время недостаточным уровнем образованности населения многих стран третьего мира) выступала недостаточная прозрачность экономических границ, в высокой степени связанная с разного рода леваками-

¹⁹ Более известный в настоящее время, конечно, не как со авторов одного из наиболее популярных учебников по макроэкономике, а как председатель Федеральной резервной системы США.

²⁰ Подробнее см., например: [Gerschenkron 1962; Блауг 2008: 68].

ми экономическими экспериментами, начиная от попыток (нередко вполне успешных) полного огосударствления экономики (снижавшего прозрачность экономических границ до уровня, близкого к нулевому) и кончая с виду «безобидными» запретами на вывоз прибылей (в реальности вполне эффективно блокировавшими внешние инвестиции). В этом плане наметившаяся в последние годы тенденция к выравниванию уровня экономического развития высокоразвитых стран, с одной стороны, и средне- и слаборазвитых, с другой, является достаточно логичным следствием нарастающей реальной глобализации, невозможной без роста прозрачности экономических границ, а также результатом роста уровня образованности населения развивающихся стран и тесно связанного с этим продвижения к завершению демографического перехода, т.е. результатом того, что к 1990-м гг. большинству стран третьего мира удалось добиться резкого роста грамотности, что, с одной стороны, стимулировало экономический рост, а с другой стороны, способствовало сокращению рождаемости и очень значительному замедлению темпов роста населения. В результате всех этих процессов мы и наблюдаем в последние годы в большинстве стран «Периферии» значительно более высокие темпы роста ВВП на душу населения, чем в большинстве стран «Центра», а значит, и совершенно закономерное достаточно быстрое сокращение разрыва по уровню жизни между «развитыми» и «развивающимися» странами. Особо отметим, что, как показывает рис. 2.15, сокращение это идет заметно более быстрыми темпами, чем шло нарастание данного разрыва вплоть до начала 70-х гг. прошлого века.

Подводя итоги, можно утверждать, что начало 1970-х гг. было важной вехой не только в глобальной демографической, но и в глобальной экономической и трансформации, вехой, обозначившей начало выхода Мир-системы из режима с обострением, начало замедления (и стабилизации) развития Мир-системы по многим ключевым показателям. С этого времени человечество вступило в новую реальность, которая требует осмысления и моделирования.

2.2. Циклические процессы в мировой динамике

Вековые циклы социально-демографической динамики

Одним из важнейших недавних открытий в области изучения долгосрочных динамических социальных процессов было доказательство того факта, что политико-демографические циклы представляют 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; 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 имеется достаточно большое количество таких моделей [Chu, Lee 1994; Малков 2002, 2003, 2004, 2009; Малков, Ковалев, Малков 2000; Малков и др. 2002; Komlos, Nefedov 2002; Малков, Малков 2000; Малков, Сергеев 2002, 2004а, 2004б; Turchin 2003, 2005а, 2005б; Nefedov 2004; Малков, Селунская, Сергеев 2005; Turchin, Korotayev 2006; Turchin, Nefedov 2009; Нефедов, Турчин 2007; Коротаев 2006а и т.д.]²¹.

В последнее время наиболее серьезный вклад в развитие этих моделей был сделан С.А.Нефедовым и П.В.Турчиным. Важно подчеркнуть, что на основе данных моделей С.А.Нефедову 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).

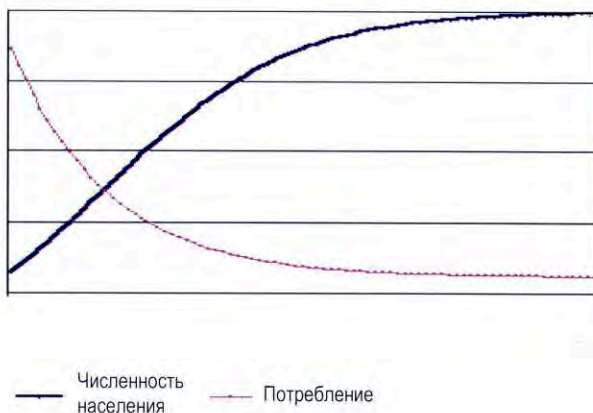
Нефедов строит свою базовую модель на основе классической популяционной модели Р.Перла, описываемой в основе своей хорошо известным логистическим уравнением Ферхюльста [Ризниченко 2002; Коротаев, Малков, Халтурина 2007]:

$$\frac{dN}{dt} = r \left(1 - \frac{N}{K}\right) N, \quad (2.4)$$

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

²¹ Имеется также достаточно большое число математических моделей, описывающих не структуру доиндустриальных социально-демографических циклов, а процесс «спасения из мальтузианской ловушки» [Artzrouni, Komlos 1985; Steinmann, Komlos 1988; Komlos, Artzrouni 1990; Steinmann, Prskawetz, Feichtinger 1998; Wood 1998; Kögel, Prskawetz 2001; Komlos, Nefedov 2002]. Подробнее об этих моделях см. [Гринин, Коротаев 2009б, 2009в; Гринин, Коротаев, Малков 2008; Гринин и др. 2009].

Динамика, генерируемая этой моделью, представлена на рис. 2.27



Источник: [Нефедов 2003: рис. 1].

Рисунок 2.27

Динамика численности населения (синяя линия) и душевого потребления (розовая линия) в зависимости от времени

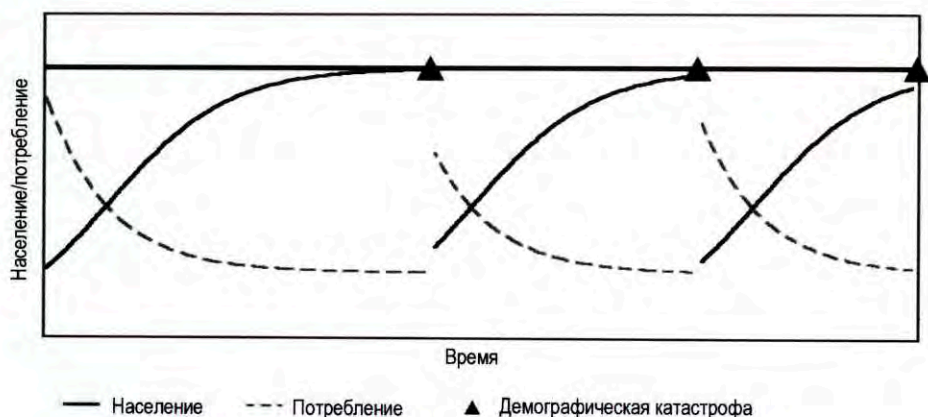
Отметим, что уже эта простая логистическая модель описывает вполне реальный сценарий демографической динамики, неоднократно наблюдавшийся в истории отдельных регионов, когда рост населения происходил в условиях относительно стабильного уровня развития жизнеобеспечивающих технологий.

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 рождаемостью 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].

На этой основе Нефедов разработал математическую модель доиндустриальных демографических циклов. Базовая логика данной модели излагается автором 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].



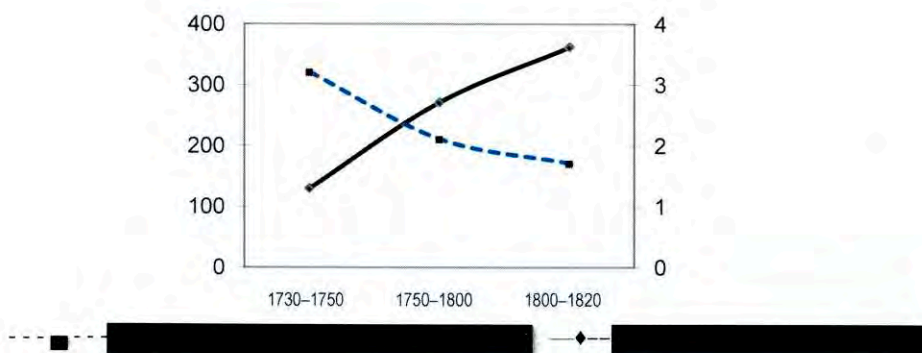
Источник: [Нефедов 2003: рис. 3].

Рисунок 2.28
Демографические циклы

«Каждый демографический цикл начинается с *периода внутренней колонизации* (или *периода восстановления*), для которого характерны наличие свободных 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 за-

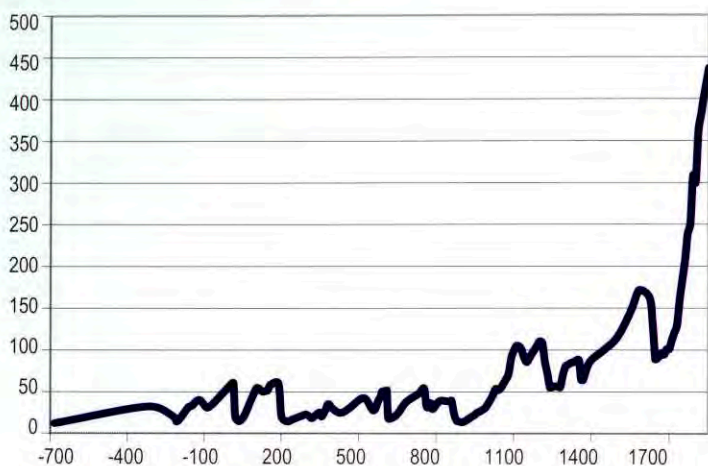
рабочной платы, дешевизна рабочей силы, высокие цены на хлеб, частые сообщения о голоде и стихийных бедствиях, приостановка роста населения, уход разоренных крестьян в города, где они пытаются заработать на жизнь ремеслом или мелкой торговлей, рост городов, развитие ремесел и торговли, большое количество 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].

К сожалению, достаточно трудно отыскать прямые исторические данные по долгосрочной динамике численности населения и уровня потребления в доиндустриальную эпоху, однако то, что удастся найти, хорошо подтверждает изложенную выше логику демографических циклов. В качестве примера на **рис. 2.29** приведены данные по демографической динамике и уровню потребления в цинском Китае, а на **рис. 2.30** приведены обобщенные данные по китайским демографическим циклам.



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

Рисунок 2.29
Население и потребление в цинском Китае



Источник: [Коротаев, Малков, Халтурина 2007].

Рисунок 2.30

Численность населения Китая в период 700 до н.э.–1850 н.э. (млн чел.)

Пользуясь косвенными количественными данными, а также разработанной им системой качественных индикаторов, Нефедов выявляет 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, 2007, 2008; 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.

Следует подчеркнуть, что новое поколение моделей [Нефедов 2002а, 2002б; Nefedov 2004; Turchin, Nefedov 2009; Малков 2002, 2009; Turchin 2003; Нефедов, Турчин 2007; Турчин 2007; Коротаев 2006а; Коротаев, Комарова, Халтурина 2007; Коротаев, Халтурина, Божевольнов 2010 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 весьма точного соответствия исторически наблюдаемой динамике. В этих работах демографические процессы в аграрных обществах рассматриваются в контексте математического моделирования их социально-экономической и политической устойчивости.

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

К внутригрупповым процессам относятся: 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 (насиловательное, либо обусловленное традициями, обычаями, политической культурой изъятие благ у одной группы в пользу другой), материальные издержки в ходе межгруппового взаимодействия (управление и поддержание порядка, военные затраты в конфликтах) 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.

Анализ показывает, что вековые циклы социально-демографической динамики с сопутствующими им регулярными катастрофическими политико-демографическими коллапсами и депопуляциями были результатом пребывания социально-политических систем в так называемой «мальтузианской ловушке»²². Соответственно, выход социальных систем из мальту-

²² Мальтузианскую ловушку (*Malthusian Trap*) можно определить как типичную для доиндустриальных обществ ситуацию, когда рост производства средств к существованию (в результате того, что он сопровождается обгоняющим демографическим ростом) не сопровождается в долгосрочной перспективе ростом производства на душу населения и улучшением условий существования подавляющего большинства населения, остающегося на уровне, близком к уровню голодного выживания. На языке нелинейной динамики ее также можно назвать «аттрактором равновесия нижнего уровня» (*low-level equilibrium attractor*) [ср.: Nelson 1956]. О мальтузианской ловушке см., например, [Malthus 1798; Artzrouni, Komlos 1985; Steinmann, Komlos 1988; Komlos, Artzrouni 1990; Steinmann, Prskawetz, Feichtinger 1998; Kögel, Prskawetz 2001; Гринин, Коротаев, Малков 2008; Гринин 2010]. О кризисах, связанных с мальтузианской ловушкой, см. [Коротаев, Халтурина и др. 2010, 2011; Гринин 2007; Гринин, Коротаев, Малков 2008; Коротаев 2006; Коротаев, Комарова, Халтурина 2007; Кульпин 1990; Малков 2002, 2003, 2004, 2009; Малков, Малков 2000; Малков, Селунская, Сергеев

зианской ловушки должен вести в долгосрочной перспективе к исчезновению особо кровавых внутривластных потрясений.

Однако недавние исследования показали, что сам выход из мальтузианской ловушки парадоксальным образом может систематически (и вполне закономерно) сопровождаться мощными социально-политическими потрясениями, несмотря на то, что он происходит на фоне долгосрочной тенденции к улучшению²³ условий существования большинства населения. Это явление было названо феноменом «ловушки на выходе из ловушки». Подробно это явление описано в Главе 3 и в Приложении 2 к данной монографии.

Циклические процессы в современной мировой динамике

В целом, модернизация Мир-системы привела к исчезновению вековых циклов социально-демографической динамики, однако тот же самый фазовый переход породил целую систему новых циклов: среднесрочные циклы Жюгляра, долгосрочные кондратьевские волны (40–60 лет), краткосрочные циклы Китчина, ритмы Кузнеца (ранее их часто называли строительными циклами), занимающие по продолжительности промежуточное положение между циклами Жюгляра и Кондратьева.

Циклы **Китчина** (с характерным периодом в 40–59 месяцев) прослеживаются прежде всего в колебаниях товарно-материальных запасов (ТМЗ) предприятий.

«Логика этого цикла прекрасно описывается неоклассическими законами рыночного равновесия и объясняется временными лагами, связанными с запаздыванием рыночной информации, необходимой для принятия фирмами своих деловых решений. Известно, в частности, что на оживление экономической конъюнктуры фирмы реагируют увеличением объемов производства, максимальной загрузкой существующих производственных мощностей. В результате рынок в течение определенного времени (от нескольких месяцев до полутора-двух лет) «наводняется» продукцией, постепенно становящейся избыточной. Спрос сокращается, цены падают, произведенные товары скапливаются в виде ТМЗ, что информирует предпринимателей о необходимости сворачивания объемов производства». Однако этот процесс требует определенного времени...» [Румянцева 2003: 23–24].

Действительно, для того, чтобы информация о том, что предложение существенно превысило спрос, дошла до принимающих решения лиц, требуется некоторое время. Затем предпринимателям требуется определенное время для проверки этой информации и для принятия решения о сокраще-

2005; Мугрузин 1986, 1994; Неведов 1999, 2001, 2002, 2003, 2005, 2007, 2008; Неведов, Турчин 2007; Турчин 2007; Chu, Lee 1994; Korotayev, Khalitourina 2006; Korotayev, Malkov, Khalitourina 2006; Nefedov 2004; Turchin 2003; Turchin, Korotayev 2006; Turchin, Nefedov 2009; Usher 1989].

²³ Именно к улучшению, а не ухудшению, как это наблюдалось в социальных системах, находившихся в мальтузианской ловушке (см. литературу в предыдущем примечании).

нии объема производства; определенное время требуется и на исполнения этого решения. Это и есть те временные запаздывания, которые генерируют циклы Китчина. Другой релевантный здесь временной лаг это запаздывание между исполнением вышеупомянутого решения и актуальным рассасыванием избыточных товарных запасов на складах. Однако после уменьшения объема этих запасов ниже определенного критического уровня создаются условия для новой фазы роста спроса, цен и объемов производства, которая также наступает с определенным запаздыванием (так как требуется достаточно значительное время для того, чтобы информация о падении предложения ниже спроса дошла до предпринимателей, для того, чтобы они ее проверили и приняли соответствующее решение, а также для того, чтобы это решение было приведено в исполнение и объемы производства реально выросли) [Kitchin 1923; Van Duijn 1983: 9; Румянцева 2003: 23–24].

Лучше всего известны среднесрочные экономические циклы Жюгляра, обозначаемые также как «деловые циклы» (с характерным периодом 7–11 лет) [Juglar 1862; Гринин, Коротаев 2009а, Гринин, Коротаев, Цирель 2011; Гринин, Малков, Коротаев 2010а, 2010б]. «...Необходимо учесть, что в рамках делового цикла продолжительностью 7–11 лет осуществляются инвестиции в обновление оборудования, а не просто регулируется степень его загрузки. Поэтому если причиной цикла Китчина можно признать в первую очередь асимметрию рыночной информации» [Румянцева 2003: 24], то применительно к циклам Жюгляра «на первое место выходят инвестиционный и инновационный аспекты» [Румянцева 2003: 24]. Это добавляет еще одно временное запаздывание. Действительно, в начале восходящей фазы цикла Жюгляра превышение спроса над предложением так велико, что оно не может быть полностью удовлетворено даже полной загрузкой существующих производственных мощностей, что порождает необходимость создания новых производственных мощностей через наращивание инвестиций. Сокращение спроса воздействует на объемы выпуска с заметным запаздыванием, даже когда их рост достигается лишь за счет увеличения загрузки существующего оборудования. Однако временное запаздывание будет заметно большим, если рост объемов производства был достигнут через наращивание инвестиций в основной капитал – остановить строительство наполовину построенного завода заметно труднее, чем сократить производство на уже существующей фабрике (с другой стороны, увеличить производство за счет увеличения загрузки уже существующих мощностей – в особенности, если, скажем, половина из них на данный момент не используется – можно значительно быстрее, чем за счет строительства нового завода). Соответственно, и период жюглярских циклов заметно продолжительнее, чем период циклов Китчина.

Еще один тип экономических циклов (их период разными исследователями оценивается в интервале от 15 до 25 лет) обозначается по имени лауреата Нобелевской премии С.Кузнецца, который первым открыл и описал их

[Kuznets 1930; Abramovitz 1961]; иногда их называют также **ритмами Кузнецца** [Kuznets Swings; см., например: Abramovitz 1961: 226; Solomou 1989; Diebolt, Doliger 2006, 2008]. Сам Кузнец первоначально связал их с демографическими процессами, прежде всего с миграционными волнами и связанными с ними колебаниями в интенсивности строительства, поэтому он их изначально и назвал «демографическими» или «строительными» циклами.

Однако имеются и более общие модели ритмов Кузнецца. Например, Форрестер предложил связать циклы Кузнецца с волнами особо крупных инвестиций в основной капитал, в то время как кондратьевские волны он объяснял через экономические и физические связи между сектором, производщим средства производства, и сектором, их потребляющим [Forrester 1978: 114; Румянцева 2003: 34–35]. Отметим также интерпретацию ритмов Кузнецца как *циклов инфраструктурных инвестиций*.

Кондратьевские волны

В 1920-е гг. выдающийся российский социолог и экономист Н.Д.Кондратьев обратил внимание на то, что в долгосрочной динамике некоторых экономических индикаторов наблюдается определенная циклическая регулярность, в ходе которой на смену фазам роста соответствующих показателей приходят фазы их относительного спада с характерным периодом этих долгосрочных колебаний порядка 50 лет [Кондратьев 1922: Глава 5; 1925, 2002; Kondratieff 1926, 1935]. Эта циклическая закономерность была прослежена им применительно к таким индикаторам, как цены, банковский процент, объемы внешней торговли, производства угля и чугуна (а также применительно к некоторым другим производственным показателям) для нескольких крупнейших экономик Запада (прежде всего Англии, Франции и США); вместе с тем «длинные волны» в производстве чугуна и угля были предположительно идентифицированы Кондратьевым начиная с начала 1870-х гг. также и на мировом уровне²⁴.

²⁴ Необходимо отметить, что применительно к производственным показателям на мировом уровне во время «нисходящих» фаз кондратьевских циклов (фаз В) мы имеем дело скорее с сокращением темпов роста производства, чем с реальным падением производства (которое редко продолжается более 1–2 лет). В то же время в ходе «восходящих» фаз (фаз А) мы имеем дело с относительным ускорением общих темпов роста производства сравнительно с предшествовавшей «нисходящей» фазой [см., например: Modelski 2001, 2006]; отметим, что Дж.Моделски вполне логично предпочитает обозначать «нисходящие фазы» как «фазы взлета, разгона» (take-off phase), а «восходящие» фазы – как «фазы быстрого роста».

Среди важных предшественников Н.Д.Кондратьева необходимо отметить Й. ван Гелдерена [van Gelderen 1913], М.А.Бунятяна (1915) и С. де Вольфа [de Wolff 1924]. Здесь можно упомянуть и У.Х.Бевериджа (более известного скорее как «Лорд Беверидж» – автора так называемого «Доклада Бевериджа о социальном страховании» 1942 г., заложившего основу развития британского социального государства и прежде всего британской Национальной службы здравоохранения [*the National Health Service*]), который обнаружил целый ряд циклов в долгосрочной динамике цен на пшеницу; при этом характерный период одного из этих циклов оказался равным 54 годам [Beveridge 1921, 1922]. Стоит подчеркнуть, что на момент открытия Кондратьевым «длинных волн» экономической макродинамики ни одна из вышеупомянутых работ ему известна не была [см., например: Kondratieff 1935: 115, прим. 1].

Сам Кондратьев выявил следующие длинные волны и их фазы (см. табл. 2.1).

Таблица 2.1

Длинные волны и их фазы, идентифицированные Н.Д.Кондратьевым

Порядковый номер длинной волны	Фаза длинной волны	Даты начала	Даты конца
I	А: восходящая	Конец 1780-х–начало 1790-х	1810–1817
	В: нисходящая	1810–1817	1844–1851
II	А: восходящая	1844–1851	1870–1875
	В: нисходящая	1870–1875	1890–1896
III	А: восходящая	1890–1896	1914–1920
	В: нисходящая	1914–1920	

Последующие исследователи кондратьевских циклов также идентифицировали следующие длинные волны и их фазы для периода после Первой мировой войны (см. табл. 2.2):

Таблица 2.2

«Посткондратьевские» длинные волны и их фазы

Порядковый номер длинной волны	Фаза длинной волны	Даты начала	Даты конца
III	А: восходящая	1890–1896	1914–1920
	В: нисходящая	С 1914 по 1928/1929	1939–1950
IV	А: восходящая	1939–1950	1968–1974
	В: нисходящая	1968–1974	1984–1991
V	А: восходящая	1984–1991	2005–2008?
	В: нисходящая	2005–2008?	?

ПРИМЕЧАНИЕ: последняя дата (2008) предложена авторами настоящей работы. Ранее близкие даты предлагались также рядом других исследователей [см. Lynch 2004: 230; Пантин, Лапкин 2006: 315; Акаев 2010а; Акаев, Садовничий 2010].

Источник: [Mandel 1980; Dickson 1983; Van Duijn 1983: 155; Wallerstein 1984; Goldstein 1988: 67; Chase-Dunn, Podobnik 1995: 8; Modelski, Thompson 1996; Berend 2002: 308; Бобровников 2004: 47; Пантин, Лапкин 2006: 283–285, 315; Ayres 2006; Linstone 2006: fig. 1; Tausch 2006b: 101–104; Thompson 1988, 2007: Table 5; Jourdon 2008: 1040–1043].

К текущему времени предложено значительное число объяснений наблюдаемой динамики кондратьевских волн (или «К-волн», как их предлагают обозначать Дж.Моделски и В.Р.Томпсон [Modelski, Thompson 1996; Modelski 2001]). Так как на ранних стадиях исследований К-волн кондратьевские циклы были с наибольшей надежностью выявлены для ценовых индексов, большинство объяснений, предложенных в этот период, были монетарного плана. Например, кондратьевские циклы связывали с инфляционными шоками, порожденными наиболее масштабными войнами [см., например: Åkerman 1932; Bernstein 1940; Silberling 1943 и т.д.]. Отметим, что в дальнейшем такие трактовки утратили свою популярность, так как классическая К-волновая структура в колебаниях ценовых индексов после Второй мировой войны проследиться перестала [см., например: Бобровников 2004: 54].

Сам Кондратьев объяснял динамику длинных волн прежде всего на основе динамики капитальных инвестиций (уделяя в то же время определенное внимание и динамике технологических инноваций):

«...Имеющиеся в капиталистическом обществе различные товары и блага выполняют свои хозяйственные функции весьма различное время по длительности. Равным образом они требуют и весьма различного времени и средств для их создания. Одни из них... требуют сравнительно короткого времени и относительно небольших единовременных затрат... для своего производства. Другие... требуют более длительного времени и более значительных затрат для их производства. Сюда относится большая часть орудий производства. Третьи – основные капитальные блага функционируют десятки лет, требуют весьма значительного времени и огромных затрат на их производство. Сюда относятся такие капитальные блага, как крупнейшие постройки, сооружения значительных железнодорожных линий... и т.д. Сюда по существу нужно отнести и подготовку кадров квалифицированной рабочей силы... Если К.Маркс утверждал, что материальной основой периодически повторяющихся в каждое десятилетие кризисов или средних циклов являются материальное изнашивание, смена и расширение массы орудий производства в виде машин, служащих в среднем в течение 10 лет, то можно полагать, что материальной основой больших циклов является изнашивание, смена и расширение основных капитальных благ, требующих длительного времени и огромных затрат для своего производства... Повышательная волна большого цикла связана с обновлением и расширением основных капитальных благ, с радикальными изменениями и перегруппировкой основных производительных сил общества. Но этот процесс предполагает огромные затраты капитала. И для того чтобы они могли осуществиться, очевидно, необходимо, чтобы этот капитал был. Это в свою очередь возможно лишь при наличии определенных предпосылок. Первая из них состоит в том, что накопление капитала достигло значительных размеров... Однако как бы ни было значительно уже достигнутое накопление, мы никогда не имеем образования таких огромных фондов капитала, расходование которого затем могло бы продолжаться в течение десятилетия и больше. Вот почему возможность крупных и длительных вложений капитала предполагает вторую предпосылку, со-

стоящую в том, чтобы процесс накопления продолжался и притом таким темпом, чтобы его кривая шла выше, чем кривая текущего инвестирования... Если бы накапливающийся капитал находился в распыленном и рассеянном состоянии, то это делало бы невозможным крупные затраты и радикальные реконструкции в хозяйстве. Поэтому третьей предпосылкой таких реконструкций является концентрация капитала в распоряжении мощных предпринимательских центров. Этой концентрации способствуют система кредита и фондовая биржа. Тот и другой институт аккумулирует и концентрирует накапливающийся и накопленный капитал и делает его чрезвычайно подвижным. Наконец, последним условием, являющимся по существу оборотной стороной предыдущих предпосылок, является относительно малая степень связанности капитала, обилие "свободного" капитала, и, следовательно, дешевизна его... Раз концентрирующийся в достаточных массах относительно свободный и дешевый капитал имеется налицо, то рано или поздно наступает момент, когда значительное инвестирование его в крупные сооружения, вызывающие радикальные изменения условий производства, становится достаточно рентабельным. Начинается полоса для каждого данного исторического периода относительно грандиозного нового строительства, когда находят свое широкое применение накопившиеся технические изобретения, когда создаются новые производительные силы... Начинается общая повышательная волна конъюнктуры. Повышательное движение конъюнктуры и рост производительных сил обуславливает обострение борьбы за новые рынки, в частности за рынки сырья. Это вызывает... обострение международно-политических отношений, увеличение поводов к военным столкновениям и самые военные столкновения... В то же время бурный рост новых производительных сил, повышая активность заинтересованных в нем классов и групп внутри, создает предпосылки для обострения борьбы против устаревших и тормозящих развитие социально-экономических отношений, создает предпосылки для внутренних крупных переворотов. Вот почему... период длительного повышения конъюнктуры связан с радикальными изменениями в области производства, с полосой частых войн и революционных потрясений. Но если природа длительно-повышательной волны такова, то ясно, что во внутренних условиях ее развития лежат и основания, почему она не может продолжаться непрерывно и почему по истечении известного периода неизбежно наступает ее перелом и начинается понижательная волна. Действительно, инвестирование капитала в крупные и дорогие сооружения повышает спрос на капитал. Кривая этого спроса по своему уровню чем дальше, тем более начинает приближаться к уровню кривой накопления и затем превышать последний. Это порождает тенденцию к вздорожанию капитала и к повышению процента на него. В дальнейшем эта тенденция еще более усиливается. Причина этого лежит в развитии внешневоенных и внутреннесоциальных потрясений... Тем самым создаются необходимые предпосылки для общего перелома кривой конъюнктуры к понижению. Так как повышательная волна ее возникает на основе высокого напряжения накопления и долгосрочных помешаний капитала в фундаментальные и дорогостоящие сооружения, то проходит весьма значительный период прежде, чем эта повышательная инерция преодолевается и начинается

понижительная волна. Но, тем не менее, она начинается с неизбежностью. Прежний темп инвестирования в капитальные сооружения падает. Активность всей хозяйственной жизни сокращается... Депрессивное состояние хозяйственной жизни толкает к исканию путей удешевления производства, к исканию новых технологических изобретений, способствующих этому удешевлению... Именно в течение этого периода, т.е. в течение длительно-понижительной волны конъюнктуры, технические открытия и изобретения особенно многочисленны. Приостанавливается и рост процента на капитал... Создаются предпосылки для его понижения. Это понижение вызывается, во-первых, тем, что отпадают прежние причины превышения спроса на капитал над его предложением, так как сокращаются размеры инвестиций и ослабевают причины, сдерживавшие накопление. Оно вызывается, во-вторых, тем, что появляются причины, которые способствуют усиленной аккумуляции капитала в руках банковских и торгово-промышленных предприятий... Таким образом, по мере развития понижительной тенденции все сильнее и сильнее начинают действовать факторы, усиливающие его накопление и аккумуляцию. Кривая темпа накопления все значительно превосходит кривую его инвестирования. Капитал дешевеет. Тем самым вновь создаются условия, благоприятные для подъема...» [Кондратьев 2002: 390–394].

Это направление в объяснении кондратьевской волновой динамики получило свое дальнейшее развитие в работах Э.Манделя [Mandel 1975, 1980], Дж.У.Форрестера и его коллег [см., например: Forrester 1978, 1981, 1985; Senge 1982 и т.д.], А. ван дер Цвана [Van der Zwan 1980], Х.Глисмана, Х.Родемера, Ф.Уолтера [Glisman, Rodemer, Wolter 1983] и т.д.

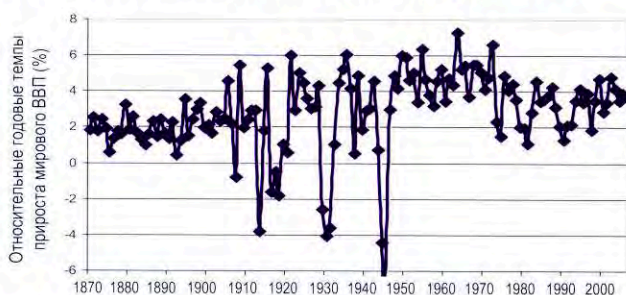
Однако в последние десятилетия наиболее популярным стало объяснение динамики кондратьевских волн, связывающее ее с волнами технологических инноваций (подробнее мы рассмотрим его ниже).

Было предпринято и несколько попыток объединить инвестиционное и инновационное объяснение К-волновой динамики в рамках единого теоретического подхода [см., например: Rostow 1975, 1978; Van Duijn 1979, 1981, 1983; Меньшиков, Клименко 1989; Румянцева 2003 и т.д.].

Отметим, что многие обществоведы рассматривают кондратьевские волны в качестве одной из важнейших компонент современной Мир-системной динамики. Например, В.Р.Томпсон утверждает:

«Длинные волны экономического роста, по всей видимости, обладают исключительно высокой значимостью для Мир-системных социальных процессов... Длинные волны технологических изменений (продолжительностью в 40–60 лет) определяют форму многих важных процессов... В течение последней тысячи лет их влияние становилось все более и более существенным. К-волны стали особенно важными для нашего понимания экономического роста, войн и системного лидерства... Но они важны и для других процессов, таких, как политические изменения в отдельных странах, культурные изменения, а также процессы смены поколений. Этот список, по всей видимости, не исчерпывает значимости кондратьевских волн, но он должен помочь оценить важность длинных волн для глобальных социальных процессов» [Thompson 2007].

Характерно, что волны Кондратьева не идентифицируются на основе эмпирических рядов мирового ВВП. Однако в период после Второй мировой войны кондратьевские волны в динамике темпов роста мирового ВВП видны невооруженным глазом. Кондратьевские волны могут быть в целом прослежены и в мировой экономической динамике 1870–1950 гг., но для этого периода они прослеживаются не столь отчетливо, как для последующего (современного) периода. Турбулентные 1910-е, 1920-е, 1930-е и 1940-е гг. характеризуются колоссальной амплитудой флуктуаций темпов роста мирового ВВП, это осложняет выявление кондратьевской волновой динамики в соответствующие десятилетия (см. рис. 2.31).

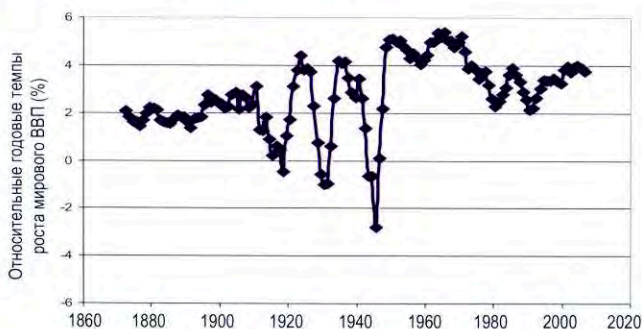


Источник: [World Bank 2010; Maddison 1995, 2001, 2003, 2009].

Рисунок 2.31

Динамика темпов относительного годового прироста мирового ВВП, 1871–2007 гг.

Собственно говоря, эта динамика лучше видна на графиках для пятилетних движущихся средних, а особенно — для простых среднегодовых значений по пятилетиям (см. рис. 2.32 и 2.33).

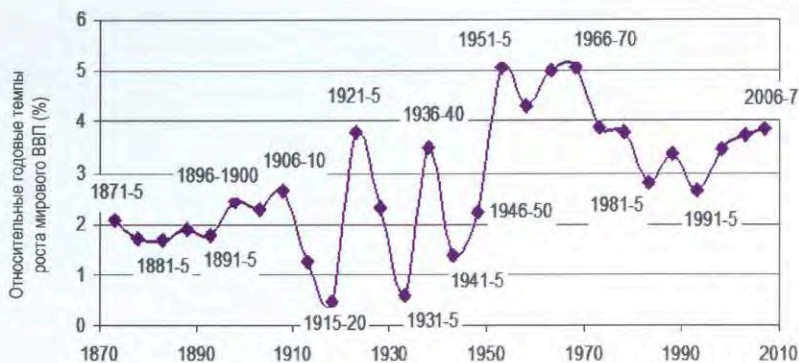


ПРИМЕЧАНИЕ: точка 1873 г. соответствует среднегодовым темпам роста за 1871–1875 гг., точка 1874 г. — среднегодовым темпам роста за 1872–1876 гг., 1875 г. — среднегодовым темпам роста за 1873–1877 гг. ... 2005 г. — среднегодовым темпам роста за 2003–2007 гг.; точки 2006 г. и 2007 г. соответствуют относительным годовым темпам роста мирового ВВП за 2006 г. и 2007 г.

Источник: [World Bank 2010; Maddison 1995, 2001, 2003, 2009].

Рисунок 2.32

**Динамика относительных годовых темпов роста мирового ВВП, 1871–2007 гг.
(движущиеся пятилетние средние, %)**



Источник: [World Bank 2010; Maddison 1995, 2001, 2003, 2009].

Рисунок 2.33

Динамика относительных годовых темпов роста мирового ВВП, 1871–2007 гг.
(средние значения по пятилетиям, %)

Гипотеза о связи динамики инвестиционной активности и волн Кондратьева достаточно хорошо подтверждается эмпирическими данными (см. рис. 2.34).



Источник: [World Bank 2010²⁵].

Рисунок 2.34

Динамика доли инвестиций в мировом ВВП, 1965–2005 гг. (%)

²⁵ Динамика данного показателя была рассчитана по базе данных Всемирного банка ООН через деление показателя суммарных мировых инвестиций (в постоянных международных долларах 2000 г.) на мировой ВВП за соответствующий год (в постоянных международных долларах 2000 г.).

Как мы видим, динамика доли инвестиций в мировом ВВП в общем и целом повторяет динамику кондратьевских циклов:

- 1) эта доля росла на восходящей фазе четвертого (IV) кондратьевского цикла – вплоть до начала 1970-х гг.;
- 2) эта доля достаточно устойчиво падала в годы нисходящей фазы той же кондратьевской волны;
- 3) на восходящей фазе пятого (V), текущего кондратьевского цикла снова наметилась достаточно определенная тенденция к росту доли инвестиций в мировом ВВП.

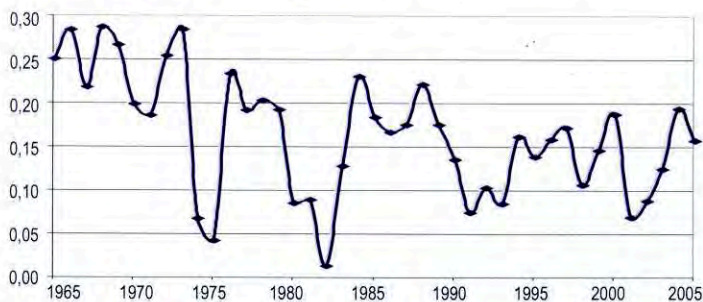
Отметим, что это дает основания ожидать определенного снижения доли инвестиций в мировом ВВП в ближайшие годы нисходящей фазы пятого кондратьевского цикла.

Отметим также, что в мировой динамике инвестиций достаточно определенно прослеживаются не только кондратьевские циклы, но и более короткие циклы Жюглара.

Примечательно, что как кондратьевские циклы, так и циклы Жюглара хорошо прослеживаются и в динамике такого важнейшего показателя, как эффективность инвестиций, измеряемая в нашем случае как прирост мирового ВВП (в постоянных долларах США 2005 г.) на один доллар сделанных в мире инвестиций (см. рис. 2.35).

Как мы видим, мировая эффективность инвестиций оставалась на очень высоком уровне в годы восходящей фазы четвертого кондратьевского цикла; на нисходящей фазе этого же цикла она резко упала; в годы перехода от четвертой к пятой кондратьевской волне преобладала циклическая динамика, а на восходящей фазе пятой волны наметилась достаточно определенная тенденция к росту мировой эффективности инвестиций. Таким образом, в ближайшие годы нисходящей фазы пятой волны следует ждать некоторого снижения мировой эффективности инвестиций.

Отметим также, что в динамике последнего показателя прослеживаются не только кондратьевские волны и циклы Жюглара, но и, по всей видимости, еще более короткие циклы Китчина.



Источник: [World Bank 2010].

Рисунок 2.35
Динамика мировой эффективности инвестиций

Особого внимания заслуживает связь волн Кондратьева и инновационных процессов.

Еще Кондратьев обратил внимание на следующую «эмпирическую правильность»:

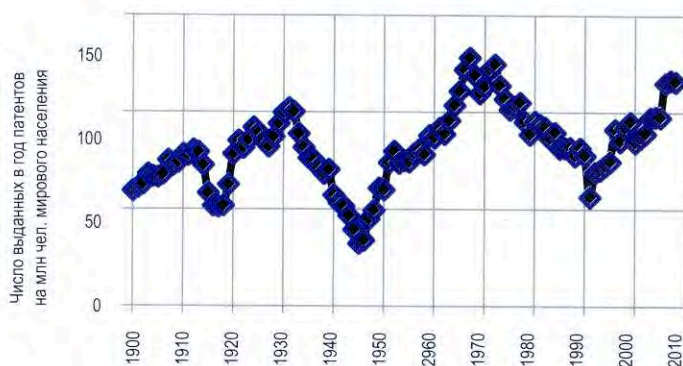
«В течение примерно двух десятилетий перед началом повышательной волны большого цикла наблюдается оживление в сфере технических изобретений. Перед началом и в самом начале повышательной волны наблюдается широкое применение этих изобретений в сфере промышленной практики, связанное с реорганизацией производственных отношений» [Кондратьев 2002: 374].

Вместе с тем Кондратьев отметил:

«Констатируя эту правильность, мы, однако, во-первых, подчеркиваем ее эмпирический характер: как таковая, она лишена точности и, несомненно, допускает исключения. Во-вторых, выдвигая ее, мы абсолютно не склонны думать, что здесь дано какое-либо объяснение причин больших циклов» [Кондратьев 2002: 374].

Однако это направление получило значительное развитие в исследовании Й.А.Шумпетера [Schumpeter 1939], который стал во многом видеть в волнах технологических инноваций именно важнейшее объяснение причин больших циклов [дальнейшую разработку шумпетерианская версия теории К-волн обрела в следующих трудах: Mensch 1979; Kleinknecht 1981; Dickson 1983; Freeman 1987; Tylecote 1992; Глазьев 1993; Маевский 1997; Modelski, Thompson 1996; Modelski 2001, 2006; Яковец 2001; Freeman, Louçã 2001; Perez 2002; Ayres 2006; Dator 2006; Hirooka 2006; Papenhausen 2008; Акаев 2010а; Акаев, Садовничий 2010; Перес 2011; последнюю подборку эмпирических доказательств реального существования шумпетерианских волн технологических инноваций см. в следующей работе: Kleinknecht, van der Panne 2006]. В рамках этого подхода каждая кондратьевская волна связана с определенным ведущим сектором (или ведущими секторами), технологической системой, технологическим стилем или технико-экономической парадигмой. Например, третья (III) кондратьевская волна иногда характеризуется как «эпоха стали, электричества и тяжелого машиностроения. Четвертая (IV) волна – это эпоха нефти, автомобилей и массового производства. Наконец, современная, пятая (V) волна описывается как «эпоха информации и телекоммуникаций» [Papenhausen 2008: 789]; в то время как приближающаяся шестая (VI) волна по некоторым предположениям будет связана прежде всего с нано- и биотехнологиями, и в целом, с так называемой *NBIC*-конвергенцией, где *N* расшифровывается как нанотехнологии, *B* – как биотехнологии, *I* – как информационные технологии, а *C* – как когнитивная наука [см., например: Lynch 2004; Dator 2006; Медведев 2008; Прайд, Медведев 2008].

Связь волн Кондратьева и инновационных процессов демонстрирует рис. 2.36, на котором представлена динамика числа патентов, выдаваемых в год в пересчете на миллион человек мирового населения (своего рода динамика мировой инновационной активности).



Источник: [Korotayev, Zinkina, Bogevolnov 2011: 1282, рис. 1].

Рисунок 2.36

Динамика мировой инновационной активности
(число выданных в год патентов в пересчете на млн чел. мирового населения)

Нетрудно видеть, что на данной диаграмме прослеживаются необычно четкие кондратьевские волны²⁶. В целом, мы видим достаточно устойчивый рост в мире числа выдаваемых (на миллион населения) патентов во время восходящих фаз кондратьевских циклов, и обнаруживаем достаточно выраженное уменьшение этого числа на нисходящих фазах К-волн. Так, видимый на рис. 2.36 первый период роста рассматриваемой переменной более или менее (с временным запаздыванием в 2–3 года) совпадает с восходящей фазой третьего К-цикла (1896–1929); этот рост был только временно прерван Первой мировой войной, когда число выдаваемых (на миллион мирового населения) патентов стремительно (но кратковременно) сократилось, в то время как сразу после войны оно быстро вернулось на трендовую линию роста восходящей фазы. Первый продолжительный период уменьшения числа выданных на миллион человек удивительно точно (за исключением вышеупомянутого временного лага в 2–3 года) совпадает с нисходящей фазой этой волны (1929–1945); второй период устойчивого роста рассматриваемой пе-

²⁶ Отметим, что ранее сходная картина уже была обнаружена в мировой динамике патентных заявок Ю.А.Плакиткиным [2011], который, впрочем, не распознал в выявленных им колебаниях кондратьевских волн.

ременной почти идеально коррелирует с восходящей фазой четвертой кондратьевской волны (1945–1968/1974), в то время как следующий период последовательного уменьшения ее значения очень неплохо соответствует ее нисходящей фазе (1968/1974–1984/1991); наконец, последний период роста числа выданных патентов на миллион населения мира очень хорошо коррелирует с восходящей фазой пятой кондратьевской модели.

Нельзя не отметить, что данная волновая структура, на первый взгляд, противоречит логике теории, разработанной Кондратьевым, Шумпетером и их последователями. Действительно, согласно этой теории, роста изобретательской активности следует ждать на нисходящих фазах К-волн, а на восходящих фазах должно как раз наблюдаться их снижение. Однако противоречие это является лишь поверхностным. Действительно, Кондратьев, собственно говоря, утверждал, что на нисходящих фазах «перед началом повышательной волны каждого большого цикла... наблюдаются значительные изменения в основных условиях хозяйственной жизни общества [которые]... обычно выражаются... в **глубоких** изменениях техники производства и обмена (которым в свою очередь предшествуют **значительные** технические изобретения и открытия)» [Кондратьев 2002 (1926): 370–371], при этом «**широкое применение этих изобретений в промышленной практике**» наблюдается только во время последующей восходящей фазы [Кондратьев 2002 (1926): 374] (выделено нами. – *Авт.*).

При этом с достаточно убедительными основаниями предлагается проводить различие между «прорывными» и «улучшающими» изобретениями/инновациями [см., например: Акаев 2010а]. Именно прорывные изобретения на нисходящей фазе каждой данной К-волны и закладывают основы нового технологического уклада последующего кондратьевского цикла (а их кластеризация на этих фазах вполне подтвердилась последующими исследованиями [см., например: Mensch 1979; Haustein, Neuwirth 1982; Van Duijn 1983; Kleinknecht 1990; Kleinknecht, van der Panne 2006]); как и предполагалось Кондратьевым они находят «широкое применение этих изобретений в промышленной практике» уже на восходящей фазе новой К-волны (опирающейся на новый технологический уклад), что сопровождается потоком улучшающих инноваций, которые совершенно необходимы для успешной диффузии технологий порожденных прорывными изобретениями, сделанными на нисходящей фазе предшествующей кондратьевской волны [Акаев 2010а; Hirooka 2006].

Необходимо отметить, что периоды роста числа выданных патентов отражают рост именно числа улучшающих инноваций. Действительно, среди всей массы выданных патентов лишь ничтожная часть приходится на прорывные изобретения (число которых крайне невелико практически по определению), в то время как абсолютно подавляющее их большинство

приходится именно на улучшающие инновации. Истощение потенциала технологического уклада данной К-волны ведет к значительному уменьшению числа улучшающих инноваций, реализующих потенции, порожденные прорывными изобретениями, создавшими соответствующий технологический уклад. С другой стороны, это же самое истощение потенциала данного технологического уклада создает мощные стимулы для новых прорывных изобретений. Однако порожденные в результате прорывные инновации могут лишь в очень небольшой степени компенсировать драматическое падение числа улучшающих изобретений старого технологического уклада. Таким образом, исходя из самой логики кондратьевской теории инноваций, имеются достаточные основания ожидать снижения общего числа изобретений (и выданных патентов) на миллион населения на нисходящих фазах К-волн, и выраженного роста их числа на восходящих фазах (когда некоторое снижение числа прорывных инноваций с лихвой компенсируется колоссальным ростом числа улучшающих инноваций).

Как показывает вышеприведенный рис. 2.36, именно это мы и наблюдаем в реальности.

Явным образом динамика кондратьевских волн в США прослеживается по временным рядам индексов Доу–Джонса (см. рис. 2.37) или NASDAQ, скорректированных с учетом инфляции.

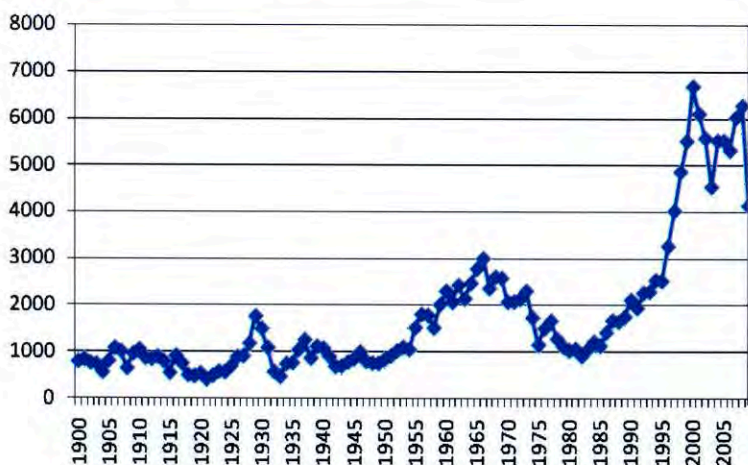


Рисунок 2.37

Кондратьевские волны во временном ряде индустриального индекса Доу–Джонса, скорректированном с учетом инфляции

Еще более выразительно она проявляется в рядах этих индексов, деленных на цену золота (рис. 2.38).

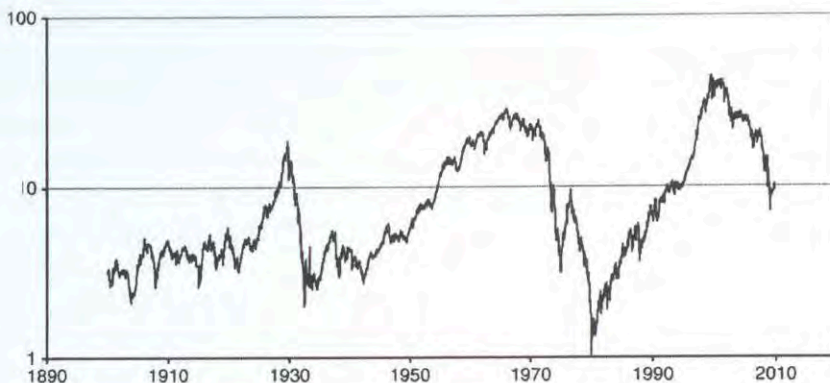


Рисунок 2.38

Кондратьевские волны во временном ряде индустриального индекса Доу–Джонса в пересчете на золото

Действительно, в эпоху спадов и депрессий цена акций «голубых фишек» падает, капиталы начинают искать «тихую гавань» и находят ее в драгоценных металлах, цены на которые резко возрастают [Акаев, Садовничий, Коротаев 2010, 2011; Акаев, Коротаев, Фомин 2011].

Имелся ряд попыток создать математические модели, описывающие волны Кондратьева (Н.Д.Кондратьев, С.В.Дубовский, С.Ю.Глазьев и др.), однако эти модели имеют в целом достаточно абстрактный характер, не учитывают ряд важных факторов (влияние спроса, роль финансового сектора и т.п.), играющих важную роль в изменении экономической конъюнктуры. Поэтому задача разработки математических моделей кондратьевских волн остается актуальной.

2.3. Современная ситуация и перспективы мирового развития

Особенности современного этапа мирового развития в очень высокой степени связаны с изменением тысячелетних, столетних и десятилетних тенденций:

- а) мир выходит из режима гиперболического роста по демографическим, экономическим и др. показателям (прерываются двухтысячелетние, а иногда и значительно более долгосрочные тенденции);
- б) экономическая активность смещается из развитых западных стран в развивающиеся страны, происходит изменение взаимоотношений «Центр»–«Периферия» (нарушается двухсотлетняя тенденция экономического доминирования стран Запада); на смену «подъему Запада»

(*the Rise of the West, the Great Divergence*) приходит «подъем Незапада» (*the Rise of the Rest, the Great Convergence*).

в) происходит переход от пятой к шестой волне Кондратьева (изменяется тренд развития двух предыдущих десятилетий).

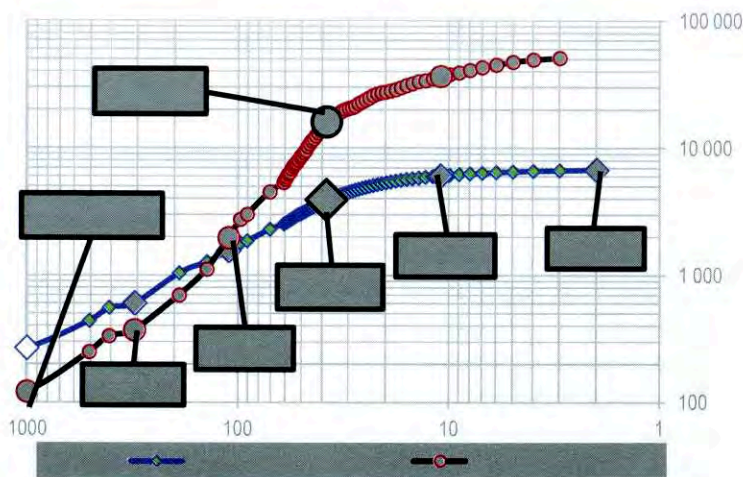
Выход из режима гиперболического роста выражается в замедлении темпов демографического и экономического развития (см. выше рис. 2.8, а также ниже рис. 2.39 и 2.40; в двойном логарифмическом масштабе).



Источник: [Коротяев, Малков, Халтурина 2007] (на период до 1950 г.); [UN Population Division 2011].

Рисунок 2.39

Динамика годовых темпов роста численности населения мира, 1860–2010 гг., со средним прогнозом ООН на период до 2050 г. (% в год)



Источник: [Maddison 2010].

Рисунок 2.40

Динамика численности населения мира (млн чел.) и мирового ВВП (млрд международных долл. 1990 г. по ППС), 1000–2009 гг. (двойной логарифмический масштаб)

В заметной степени это связано с начавшимся глобальным демографическим переходом и снижением рождаемости сначала в развитых, а затем и в развивающихся странах [см., например, Капица 1996, 1999; Вишневский 1976, 2005; Коротаев, Малков, Халтурина 2007; Коротаев, Халтурина 2009].

Смещение экономической активности из развитых западных стран в развивающиеся страны стало проявляться сравнительно недавно (см. выше Раздел 2.1,) и в настоящее время еще не ясно, насколько устойчива данная тенденция, насколько близко смогут лидеры развивающихся стран (страны БРИК) приблизиться по удельным показателям и уровню технологического развития к странам ОЭСР.

Переход от пятой к шестой волне Кондратьева сопровождается спадом спроса и производства, кризисными явлениями в различных сферах жизни. Ожидается, что преодоление кризисных явлений произойдет на основе освоения новых нано-, био-, информационных технологий, однако это произойдет еще не скоро.

В связи с этим следует ожидать следующего:

- в XXI веке произойдет стабилизация численности населения Земли. С одной стороны, это будет способствовать замедлению роста антропогенной нагрузки на экосистемы. С другой стороны, это приведет к замедлению экономического роста (который в настоящее время во многом обусловлен ростом населения Земли) и переходом от экстенсивной к интенсивной модели развития в масштабах всей мировой экономики;
- стабилизация численности населения Земли и снижение темпов экономического роста неизбежно вызовут эволюцию политического устройства во многих странах мира: ожидается дрейф политических систем в направлении от либеральных демократических принципов организации (естественных для условий с растущим ресурсом) к распределительно-иерархическим системам (естественным для условий с уменьшающимся ресурсом);
- экономические центры будут смещаться с запада на восток; представление о примате западной цивилизации, господствующее на протяжении последних нескольких столетий, уйдет в прошлое; произойдет пересмотр представлений о путях развития Мир-системы;
- будут нарастать макросоциальные, экономические, демографические дисбалансы, вызванные изменением упомянутых выше тенденций и ведущие к социально-экономическим кризисам; в связи с переходом от пятой к шестой волне Кондратьева в ближайшие 10 лет ожидаются кризисные явления в экономике, которые только после 2025 г. в соответствии с логикой кондратьевских волн должны смениться экономическим ростом.

Указанные изменения порождают следующие проблемы и опасности:

- снижение рождаемости, сопровождающее демографический переход, происходит несинхронно по регионам мира, вызывая демографические и экономические дисбалансы и, соответственно, социально-политическую напряженность;
- переход от экстенсивной к интенсивной модели развития в связи с предстоящей стабилизацией населения Земли, который предполагает кардинальную институциональную перестройку мировой экономической и политической системы, что не может происходить безболезненно;
- наметившийся процесс смещения экономической активности с Запада на Восток может стать устойчивой тенденцией только если развивающиеся страны смогут стать самостоятельными центрами технологического роста, смогут преодолеть институциональные ловушки догоняющего развития, консервирующими их отставание от развитых стран;
- порождение нарастающими демографическими, экономическими дисбалансами новых и усиление имеющихся социальных противоречий, возбуждение политической нестабильности как внутри отдельных стран, так и между различными странами.

В связи с этим в области исследований мировой динамики стоят следующие научные задачи:

- анализ и моделирование закономерностей и особенностей выхода из режима гиперболического роста (демографические, экономические, технологические, социально-политические аспекты) на основе междисциплинарного подхода;
- анализ и моделирование динамики взаимоотношений «Центра» и «Периферии» Мир-системы, возможностей догоняющего развития и институциональных ловушек;
- учет нестационарных и циклических явлений в экономике и политике, анализ неустойчивостей в социально-экономической динамике стран и регионов и их влияния на мировые процессы;
- разработка методов моделирования и прогноза социально-экономической динамики России в контексте мирового развития (в интересах совершенствования систем поддержки принятия решений на государственном уровне).