

## Фазы исторического процесса и социальная самоорганизация

С. Ю. Малков

### Введение

Периодизация исторического процесса – сложное и неблагодарное занятие. История предстает перед исследователем как нескончаемая череда изменений во всех сферах жизни (включая политику, экономику, культуру и др.) огромного числа обществ, когда-то существовавших и существующих ныне на Земле. Выделить в этом потоке нечто системообразующее, единое для всех обществ и характеризующее эпоху в целом – сложная задача, и велико искушение описывать исторический процесс как непрерывный континуум событий. Однако потребности научного анализа требуют упорядочения исторического материала, его структуризации и периодизации путем выделения общих для данной эпохи начал и оснований. Вопрос заключается в том, *что* именно выдвинуть в качестве основания периодизации. Здесь возникают две основные проблемы. Во-первых, это основание должно быть достаточно общим и системным, охватывающим большое число обществ (по крайней мере, группу обществ-лидеров, определяющих культурно-исторический облик рассматриваемой эпохи). Во-вторых, периодизация по данному основанию должна отражать не просто накопление неких новых качеств и увеличение – пусть даже очень значительное – определенных количественных характеристик (таких как, например, численность населения, объемы общественного производства и т. п.). Периодизация исторической динамики должна на фоне пестрого калейдоскопа событий выделять рубежные вехи изменения внутренней логики общественного развития, фиксировать социальные *фазовые переходы*, в результате которых происходило не просто изменение, но и в определенной степени *отрицание* предыдущих состояний, кардинальная перестройка всех сфер жизни.

Найти основания для периодизации исторического процесса, удовлетворяющие этим условиям, непросто. Какими параметрами характеризовать макросоциальные изменения, что считать значимым, а что – малосущественным с точки зрения глобальной социальной динамики в условиях исключительного многообразия конкретных проявлений социальной жизни?

Представители цивилизационного подхода (Н. Я. Данилевский, А. Дж. Тойнби, О. Шпенглер и др.) вообще не обсуждают этот вопрос и отказываются от стадийного рассмотрения истории, концентрируясь на изучении отдельных цивилизаций.

Сторонники единства исторического процесса, напротив, считают этот вопрос важным, ими неоднократно предпринимались попытки ввести те или иные основания периодизации мировой истории. В качестве таковых у разных исследователей выступали то развитие способов производства (К. Маркс), то скачки в уровне развития вооружений (И. М. Дьяконов), то эволюция общественного сознания (К. Ясперс) и т. д. В работах Л. Е. Гринина (Гринин 1998; 2000; 2003; 2006) для этой цели предлагается использовать понятие *принципа производства благ*. Понятно, что в зависимости от принятых принципов периодизации могут существенно измениться количество и длительность фаз исторического процесса. Эта неоп-

*Универсальная и глобальная история 446–472*

ределенность ставит под вопрос саму возможность математического анализа временных характеристик мирового развития.

В связи с этим представляется важным при анализе оснований периодизации исторического процесса проверять их на соответствие двум указанным выше условиям. В данной статье мы рассмотрим с этой точки зрения подход к периодизации мировой истории на основе смены *принципов производства благ*, которых Л. Е. Гринин насчитывает четыре: охотничье-собираТЕЛЬский, аграрно-ремесленный, промышленный и научно-информационный. Согласно изложенной логике такой подход к периодизации может считаться обоснованным, если смена *принципов производства* приводит не просто к количественным изменениям, но к кардинальной перестройке всех сфер жизни, к изменению способов и форм *социальной самоорганизации*, к социальному фазовому переходу.

Изучение влияния изменений в сфере общественного производства на другие сферы социальной жизни может быть проведено с помощью методов моделирования закономерностей социальной самоорганизации (Малков 2005а; 2009), основанных на опыте изучения динамических развивающихся систем (Эбелинг, Энгель, Файстель 2001; Капица, Курдюмов, Малинецкий 1997). К настоящему времени получено много результатов, позволяющих понять базовые, наиболее общие свойства подобных систем и, несмотря на частные различия, прогнозировать особенности их поведения в различных условиях. Основные результаты, касающиеся поведения и особенностей самоорганизации социальных систем (Дмитриев, Малков 2004; Малков 2005а; 2005б; 2009), изложены ниже.

Социальные системы (СС) – это сообщества активных социальных субъектов (индивидов, общественных групп, слоев, классов и т. п.), стремящихся обеспечить себе наилучшие условия существования при ограничении имеющихся ресурсов (материальных, временных, властных, информационных и пр.).

Базовым экономическим процессом является производство, перераспределение и потребление ресурсов, необходимых для выживания.

Особенности функционирования СС:

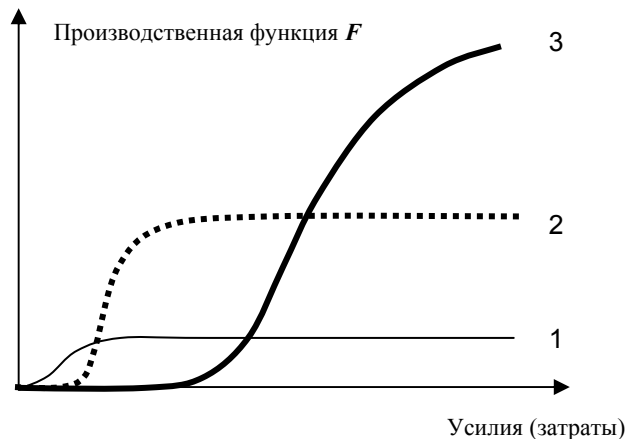
1) в социальных системах всегда существуют ограничения на доступный к использованию ресурс;

2) производство – нелинейный процесс. Производственная функция (то есть зависимость количества производимой продукции от затраченных усилий и/или вложений) имеет следующие свойства: а) насыщаемость при увеличении затрат (при неизменных технологиях производства); б) пороговый характер. Вид типичных производственных функций  $F$  представлен на Рис. 1;

3) потребление – нелинейный процесс, характеризуемый: а) насыщаемостью спроса на товары и услуги, предназначенные для удовлетворения повседневных, физиологических потребностей; б) ненасыщаемостью спроса на элитные (престижные) товары и товары долговременного пользования, предназначенные для удовлетворения социальных потребностей;

4) перераспределение – нелинейный процесс с *обратной положительной связью*: чем больше экономическая или политическая (военная) сила, тем больше возможностей для неэквивалентного перераспределения произведенного продукта посредством налогов, принудительных изъятий, монопольных цен и т. п.

**Рис. 1.** Типовая зависимость количества производимой продукции от затраченных усилий (вложений в производство) у охотников-собирателей (1) и для аграрного (2) и индустриального (3) производства

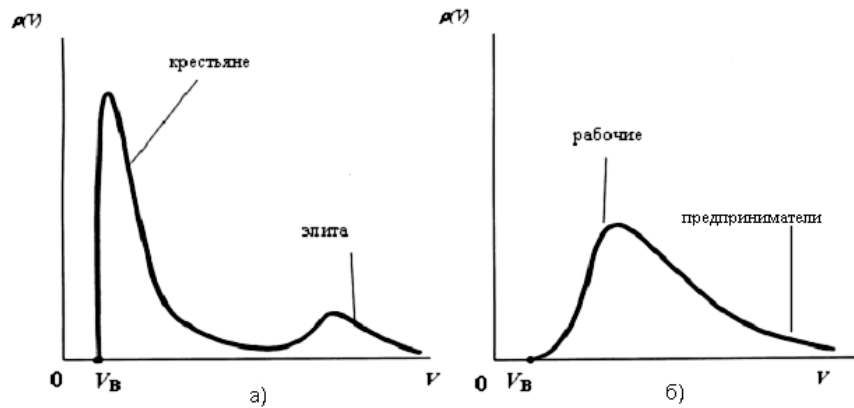


Максимизация *индивидуальных функций полезности* в этих условиях сталкивается со следующими проблемами:

1) перманентная нехватка ресурса на всех, что приводит к постоянной борьбе за ресурс (внутри социума и между социумами);

2) неравномерность распределения ресурса между индивидами и социальными группами, вызывающая социальную напряженность (показателем неравномерности является ЭСО – экономическая структура общества, то есть плотность распределения членов общества по имеющимся у них накоплениям; см. Рис. 2).

**Рис. 2.** Виды распределения членов общества по накоплениям: а) бимодальная структура (аграрное общество); б) унимодальная структура (развитое индустриальное общество) ( $V$  – накопления;  $V_B$  – уровень физического выживания)



Итак, для социальных систем характерна *внутренняя неустойчивость*. Как же, тем не менее, добиться устойчивости СС к внешним и внутренним дестабилизирующим воздействиям? Для этого надо решить три основные проблемы:

(А) обеспечить возможность *экономического выживания* (обеспечение материальных потребностей членов общества);

(Б) обеспечить *социально-психологическую стабильность* при наличии антагонистических интересов элементов СС (снижение конфликтности внутри СС);

(В) обеспечить *эффективное управление*. Поскольку СС – распределенная система, задачей управления является обеспечение согласованного функционирования всех ее подсистем. Условия эффективности:

– со стороны управляющих – умение управлять и наличие необходимых для осуществления управления средств;

– со стороны управляемых – согласие (желание) быть управляемыми в условиях социального расслоения.

В результате решения этих проблем формируется структура общества, обладающая устойчивостью и имеющая шанс на выживание. Если эти проблемы не удается решить, общество *погибает* (распадается).

Способы решения проблем устойчивости существенно зависят от заданных внешних условий (важнейшими из которых являются характеристики имеющегося ресурса) и от характеристик ресурсопользования (важнейшими из которых являются форма и параметры производственной функции).

Исследование *внутренней* устойчивости СС проводится на основе анализа и моделирования взаимодействий между различными социальными группами в рассматриваемом обществе. Для описания этих взаимодействий может быть использован следующий алгоритм. В социальной системе выделяются главные подсистемы (социальные группы или институты), которые определяют особенности ее функционирования. В качестве основных характеристик для описания каждой из подсистем используются следующие: численность  $N_i$  рассматриваемой социальной группы и суммарные материальные накопления  $X_i$  членов группы. На основе решения дифференциальных уравнений, описывающих динамику данных величин, определяются зависимости  $\dot{N}_i = N_i(t)$ ,  $\dot{X}_i = X_i(t)$ ,  $i = 1, \dots, k$  для выделенных подсистем. Эти зависимости являются результатом следующих внутри- и межгрупповых экономико-демографических процессов. Система уравнений, учитывающая эти процессы, может быть записана в виде:

$$\begin{cases} \dot{N}_i = N_i \cdot D_i(x_i) + \sum_{j=1}^k D'_{ij}(N_i, x_i, N_j, x_j) - \sum_{j=1}^k D''_{ij}(N_i, x_i, N_j, x_j) \\ \dot{X}_i = F_i(\bar{X}, \bar{N}, \bar{I}) - N_i \cdot Q_i(x_i) + \sum_{j=1}^k G_{ij}(N_i, x_i, N_j, x_j) - \\ \quad - \sum_{j=1}^k C_{ij}(N_i, x_i, N_j, x_j) - I_i(x_i, N_i) \end{cases} \quad (1)$$

$$D'_{ij} = -D'_{ji}, \quad D''_{ij} \geq 0, \quad G_{ij} = -G_{ji}, \quad F_i \geq 0, \quad Q_i \geq 0, \quad C_{ij} \geq 0, \quad I_i \geq 0; \quad i, j = \overline{1, k},$$

где точка над символом означает дифференцирование по времени;

$x_i = X_i/N_i$  – средние удельные накопления представителей  $i$ -й группы;

$D_i$  – демографический коэффициент, представляющий собой разность между рождаемостью и смертностью (количественные характеристики которой зависят от условий жизни и интенсивности конкурентной борьбы внутри группы);

$D'_{ij}$  – скорость перехода из группы  $j$  в группу  $i$ ;

$D''_{ij}$  – смертность в группе  $i$ , обусловленная антагонистическим взаимодействием с группой  $j$ ;

$F_i$  – функция производства, то есть количество продукта, производимого членами социальной группы в единицу времени;

$Q_i$  – функция индивидуального потребления;

$G_{ij}$  – количество материальных благ, изымаемых тем или иным образом группой  $i$  у группы  $j$  (с учетом переходов между группами);

$C_{ij}$  – затраты группы  $i$  на управление группой  $j$ ;

$I_i$  – затраты на производство материальных благ (инвестиции в производство).

В модели (1) используются усредненные величины. Усреднение проводится внутри каждой социальной группы для всех ее членов. При необходимости в модели можно учитывать разброс индивидуальных характеристик внутри социальных групп.

В зависимости от соотношений параметров система уравнений (1) может иметь или один, или несколько, или ни одного устойчивого состояния (аттрактора). Характеристики аттракторов и соответствующих им областей притяжения позволяют судить о жизнеспособности рассматриваемой социальной системы.

Несмотря на то, что описанный алгоритм ориентирован в основном на исследование экономико-демографической устойчивости, он реально позволяет изучать вопросы социально-психологической стабильности общества и эффективности систем управления, поскольку от этих факторов существенным образом зависят параметры системы (1) (Малков 2002; Малков С. Ю., Ковалев, Малков А. С. 2000).

Исследование устойчивости СС к *внешним* дестабилизирующим воздействиям проводится на основе анализа и моделирования конкурентной борьбы СС друг с другом, включающей в себя как экономическую, так и политическую (в том числе с использованием военной силы) борьбу. Базовая модель конкурентной борьбы изложена в статье «Геополитические процессы как объект математического моделирования» (Чернавский и др. 2005). Модель сформирована на основе формализации общих закономерностей, характеризующих взаимодействие политических, социально-экономических, социокультурных, информационных, биологических систем. Она представляет собой систему дифференциальных уравнений, описывающих изменение соотношения сил различных акторов (от английского *act* – действовать) в результате конкурентной борьбы:

$$\partial u_i / \partial t = \mathbf{G}_i(u_i, x, y) - \mathbf{A}_i(u_i, x, y) - \sum_{j \neq i} \mathbf{B}_{ij}(u_i, u_j) + \mathbf{D}_i(u_i, x, y), \quad i, j = 1, 2, 3, \dots, N. \quad (2)$$

Здесь  $t$  – время;  $x, y$  – пространственные координаты;  $u_i$  – показатель, характеризующий «силу» (степень влияния, доминирования)  $i$ -го актора в момент времени  $t$  в точке пространства  $(x, y)$ . Член  $\mathbf{G}_i(u_i, x, y)$  описывает воспроизводство (возобновление) «силы»  $i$ -го актора. Член  $\mathbf{A}_i(u_i, x, y)$  описывает снижение «силы»  $i$ -го актора вследствие естественных процессов (старение, саморазрушение) и внутривидовой борьбы (конкуренция подсистем  $i$ -го актора между собой). Член  $\mathbf{B}_{ij}(u_i, u_j)$  описывает конкурентную борьбу между акторами. Этот член отрицателен, поскольку в конкурентной борьбе акторы стремятся подавить друг друга. Член  $\mathbf{D}_i(u_i, x, y)$  описывает распределение «силы» акторов в пространстве.

В зависимости от целей исследования система (2) может моделировать различные аспекты конкурентной борьбы социальных систем: экономические, военно-политические, идеологические и др.

Совокупность конкурирующих СС одного типа могут составлять мегасистему (цивилизацию), противостоящую другой мегасистеме (примерами могут служить противостояние земледельческих и кочевых народов, христианских и мусульманских стран на протяжении длительных исторических периодов и т. п.). С другой стороны, социальные слои одной СС представляют собой подсистемы, находящиеся в конкурентных (вплоть до антагонистических) отношениях друг с другом. Таким образом, социальные системы при моделировании могут быть представлены в виде сложных структур, каждый уровень которых описывается уравнениями типа (1) или (2).

Проведенный в нашей работе (Дмитриев, Малков 2004) математический анализ динамики подобных систем показывает, что, как правило, в них достаточно быстро (по историческим меркам) устанавливается локальное динамическое равновесие между отдельными социальными компонентами, поддерживаемое механизмами самоорганизации, обеспечивающими устойчивость этих равновесных состояний. Если сфор-

мированные механизмы самоорганизации становятся неэффективными в силу изменения внешних природных или внутренних социально-политических факторов, то устойчивость исчезает, система дестабилизируется, переходит в кризисное состояние и может погибнуть.

Моделирование показывает, что одним из важнейших факторов, влияющих на процессы социальной самоорганизации, является доминирующий способ освоения имеющихся ресурсов, включая технологии получения (производства) материальных благ, необходимых для его жизнедеятельности и функционирования. По Л. Е. Гринину, это принцип производства благ, в соответствии с эволюцией которого происходит смена фаз исторического развития. Так, экономической основой общества охотников-собирателей является присваивающее хозяйство, основой аграрных обществ – сельскохозяйственное производство (растениеводство и животноводство), основой индустриальных обществ – машинное производство промышленной продукции. Рассмотрим более детально, как формируются механизмы социальной самоорганизации в этих типах общества.

### 1. Общество охотников-собирателей

Общество охотников-собирателей основано на присваивающем хозяйстве, для него характерна низкая плотность населения и общинная (родовая) организация человеческого сообщества. Человек полностью зависит от природы, главным ресурсом для него является добываемая пища. По существу, общества охотников-собирателей представляют собой часть природных экосистем, вершину естественных трофических цепей. Характерными особенностями ресурсопользования в этих обществах являются следующие:

- ресурсная база – съедобные растения, рыба и животные, промысел которых возможен с помощью имеющихся средств охоты и рыбной ловли;
- объем ресурса – определяется естественным воспроизводством промысловых растений и животных в ареале проживания СС;
- способ добычи ресурса – собирательство, охота, рыбная ловля;
- порог производственной функции  $F$  незначителен (см. Рис. 1, кривая 1), как правило, возможен индивидуальный промысел;
- производственная функция  $F$  имеет насыщение, величина которого зависит от природных факторов: естественного плодородия в данной природной зоне, численности популяции промысловых животных вблизи стоянок (см. Рис. 1, кривая 1);
- потребление охотников-собирателей практически полностью состоит из продуктов питания и имеет насыщение, определяемое физиологическими возможностями.

Следствия особенностей ресурсопользования:

– общества охотников-собирателей быстро упираются в естественный *ресурсный предел*, что резко ограничивает демографическую емкость территорий. Ограниченность ресурсной базы, необходимость постоянно решать задачу физического выживания препятствуют социальному расслоению общества, делая его достаточно однородным. С другой стороны, отсутствие свободных излишков продуктов тормозит развитие процессов специализации и разделения труда. Вследствие этого общества охотников-собирателей имеют достаточно простую структуру;

– невозможность создавать долговременные запасы пищи (в силу ее скоропортящегося характера и отсутствия технологий консервации и хранения) ставит охотников-собирателей в жесткую зависимость от *текущего* состояния ресурсной базы, делает их существование неустойчивым;

– будучи частью экосистемы, человек отличается от других хищников, по существу, лишь умением использовать специальные орудия охоты. Соответственно и чис-

ленность населения в конкретном ареале напрямую зависит от объема доступных пищевых ресурсов и может быть описана хорошо известной биологической моделью «хищник – жертва» (система Лотки – Вольтерра), где в роли хищника выступает охотник, а жертвой является объект его охоты (к этой модели редуцируется система (1), если учесть однородность социальной структуры общества охотников-собирателей и особенности их ресурсопользования). Система Лотки – Вольтерра состоит из двух дифференциальных уравнений следующего вида:

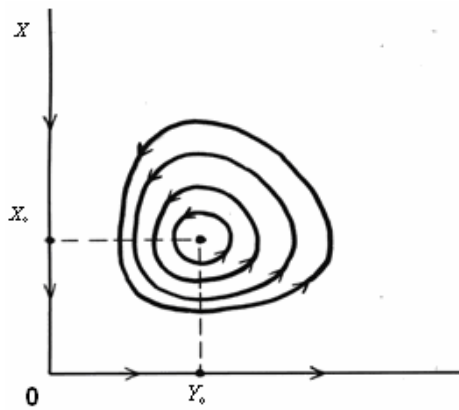
$$dX/dt = \alpha \cdot X \cdot Y - A \cdot X, \quad (3)$$

$$dY/dt = \gamma \cdot Y - \beta \cdot X \cdot Y, \quad (4)$$

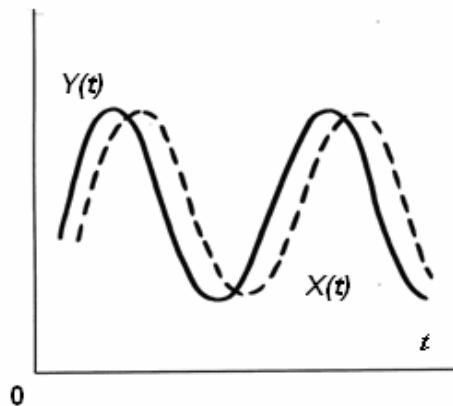
где  $X$  – численность популяции «хищников»;  $Y$  – численность популяции «жертв» в рассматриваемом ареале;  $\alpha \cdot X \cdot Y$  – скорость рождения «хищников» (мальтузианский рост при наличии ресурсной базы  $Y$ );  $A \cdot X$  – смертность «хищников»;  $\gamma \cdot Y$  – скорость рождения «жертв» (считается, что их пищевая база не ограничена);  $\beta \cdot X \cdot Y$  – скорость гибели «жертв» за счет их истребления «хищниками» (считается, что это единственный вид смертности «жертв»).

Решение уравнений типа (3)–(4) имеет вид замкнутых циклических траекторий на фазовой плоскости  $(X, Y)$ . Эти траектории представлены на Рис. 3. Временные зависимости  $X(t)$  и  $Y(t)$  показаны на Рис. 4, где  $X_0 = \gamma/\beta$ ,  $Y_0 = A/\alpha$ .

**Рис. 3.** Фазовый портрет системы «хищник – жертва»



**Рис. 4.** Зависимость численности «хищников»  $X(t)$  и «жертв»  $Y(t)$  от времени



Видно, что численность популяции охотников-собирателей колеблется вокруг некоторого среднего значения  $X_0 = \gamma / \beta$ , определяемого отношением коэффициентов, отражающих скорости рождения и гибели «жертв». Поскольку охотники и собиратели потребляют то, что произведено в природе без их участия, численность их популяций определяется внешними условиями, повлиять на которые они не в состоянии (этим обусловлена относительная стабильность численности населения Земли на протяжении всего каменного века до эпохи неолита (Viraben 1979). В то время люди действительно были лишь одним из видов хищников и занимали свою экологическую нишу в животном мире.

Условия существования охотников-собирателей обуславливают логику решения изложенных выше проблем (А), (Б) и (В), то есть проблем обеспечения экономической устойчивости, социально-психологической стабильности и эффективности управления в обществе.

(А) Поскольку охотники-собиратели не могут увеличивать ресурсную базу в ареале своего обитания (они могут ее только уменьшать), то естественным способом повышения ресурсной устойчивости является *кочевание*, то есть постоянное перемещение в те области, где ресурсный потенциал выше. Кочевой образ жизни накладывает ограничения на численный состав социума (не более 30–50 человек). Это тормозит усложнение социальных структур и иерархизацию общества, консервирует социальное устройство. Поэтому в социальном плане общества охотников-собирателей очень стабильны.

Кочевой образ жизни, с другой стороны, способствует демографической стабилизации социумов, поскольку в условиях частых переходов количество малолетних (неспособных к быстрому самостоятельному передвижению) детей в семье вынужденно ограничено одним-двумя: большее количество детей мать не в состоянии перенести на большое расстояние. Это является фактором уменьшения демографического давления на территорию и снижения угрозы демографических кризисов, являющихся настоящим бичем аграрных обществ (см. ниже).

(Б) Обеспечение социально-психологической стабильности в обществе охотников-собирателей облегчено тем, что оно достаточно однородно, в нем отсутствует резкое имущественное расслоение, характерное для аграрных обществ. Социальный опыт закрепляется в тотемических культах, в мифологии, основные темы которых связаны с отношениями человека и природы.

(В) Устойчивости управления, согласованности действий (социальной синхронизации) в обществах охотников-собирателей способствуют следующие факторы:

- относительная малочисленность коллективов;
- отсутствие значимого имущественного расслоения;
- сложные условия жизни, предполагающие единство целей (коллективное выживание) и взаимопомощь.

Вследствие того, что охота и собирательство – деятельность, имеющая в основном индивидуальный характер, отдельные семьи экономически слабо зависят друг от друга. Это способствует закреплению достаточно высокого уровня демократичности в принятии коллективных решений (первобытная демократия).

Общество охотников-собирателей рассматривалось выше как замкнутая система, демографическая динамика которой моделируется уравнениями типа (3)–(4). В процессе перемещения (миграций) по территории кочевые общества охотников-собирателей с неизбежностью сталкиваются друг с другом. Для рассмотрения демографической динамики общества как открытой системы, то есть с учетом взаимодействий между разными социумами, используется модель (2). В этом случае параметры



модели принимают следующий смысл:  $u_i$  – численность представителей  $i$ -го социума (этнической группы) в рассматриваемом географическом районе;  $\partial u_i / \partial t$  – изменение этой численности с течением времени;  $\mathbf{G}_i(u_i, x, y)$ ,  $\mathbf{A}_i(u_i, x, y)$  – члены системы (2), описывающие увеличение представителей  $i$ -го этноса в результате рождаемости и их убыль в результате естественной смертности и внутренних конфликтов;  $\sum_{j \neq i} \mathbf{B}_{i,j}(u_i, u_j)$  – члены, описывающие убыль численности  $i$ -го этноса в результате войн с соседями;  $\mathbf{D}_i(u_i, x, y)$  – член вида  $D_i(x, y) \cdot \Delta u_i$ , описывающий миграции и вытеснение одних этносов другими (здесь  $D_i(x, y)$  – коэффициент диффузии, зависящий от пространственных координат;  $\Delta u_i$  – лапласиан, имеющий вид  $\Delta = \partial^2 / \partial x^2 + \partial^2 / \partial y^2$ ).

В простейшем случае система (3) может быть записана в виде:

$$\partial u_i / \partial t = (1/\tau_i) \cdot u_i - a_i \cdot u_i^2 - \sum_{j \neq i} b_{i,j} \cdot u_i \cdot u_j + D_i(x, y) \cdot \Delta u_i, \quad i, j = 1, 2, 3, \dots, N. \quad (5)$$

Здесь член  $(1/\tau_i) \cdot u_i$  описывает демографическое воспроизводство  $i$ -го этноса;  $\tau_i$  – характерное время этого воспроизводства. Член  $b_{i,j} \cdot u_i \cdot u_j$  описывает антагонистическое взаимодействие этносов; член  $a_i \cdot u_i^2$  описывает эффект «тесноты» (внутривидовую борьбу, ресурсные ограничения, эффекты насыщения и т. п.). Считается, что  $b_{i,j} > a_i$ , то есть межвидовая борьба имеет более ожесточенный характер, чем внутривидовая.

Результаты моделирования, опубликованные в статье «Геополитические процессы как объект математического моделирования» (Чернавский и др. 2005), показали, что в рассматриваемых условиях наибольшую устойчивость и выживаемость имеет тот этнос, у которого меньше отношение  $a_i/b_{i,j}$ . То есть этносам выгодно снижать внутреннюю социальную напряженность и конфликтность, одновременно повышая агрессивность по отношению к «чужакам». Это является причиной резкого позиционирования «свой – чужой» в обществах охотников-собирателей.

## 2. Аграрное общество

Аграрное общество относится к другому типу социальных систем. Оно основано не на присваивающем, а на производящем хозяйстве – выращивании культурных растений и разведении домашнего скота. Это способствовало переходу к оседлому образу жизни. Освоение технологий хранения сельскохозяйственной продукции сделало возможным создание запасов пищевых ресурсов. Это, с одной стороны, повысило устойчивость и «живучесть» аграрных обществ, обеспечило возможность специализации и разделения труда, но, с другой стороны, привело к имущественному и социальному расслоению: тот, кто контролировал пищевые запасы, приобретал власть в обществе. В соответствии с этим характерными особенностями аграрных обществ являются следующие:

- ресурсная база – земля и ее плодородие;
  - объем ресурса – площадь обрабатываемой земли;
  - способ обработки ресурсной базы – ручной труд земледельцев;
  - порог производственной функции  $F$  невелик и может быть преодолен в результате объединения усилий нескольких земледельцев при выполнении сельскохозяйственных работ (см. Рис. 1, кривая 2);
  - производственная функция  $F$  имеет насыщение, величина которого зависит от плодородия земли и применяемых технологий ее обработки (см. Рис. 1, кривая 2);
  - потребление земледельцев ограничивается в основном сельскохозяйственной продукцией и имеет насыщение;
  - основные социальные слои – зависимые земледельцы и землевладельцы (элита).
- Следствия особенностей ресурсопользования:*
- аграрные общества с течением времени упираются в естественный *ресурсный предел* (когда все пригодные для обработки земли распаханы) и оказываются в облас-

ти насыщения, к которому «подтягивается» численность населения. В обществах, достигших ресурсного предела, все, что производится, съедается, запасов жизнеобеспечения мало, возможности заметного увеличения производства отсутствуют. Такие общества неустойчивы, они зависимы от изменения внешних условий, при ухудшении которых (засухи, недороды) начинаются голод, эпидемии, социальная нестабильность;

– земледелец (крестьянин) в аграрном обществе самодостаточен, продуктами и средствами жизнеобеспечения он обеспечивает себя сам, заинтересованности в существовании элиты у него нет. Вследствие этого элита изымает у крестьян прибавочный продукт *внеэкономическими* методами (путем принуждения), зачастую оставляя только то, что необходимо для выживания крестьянина и/или не приводит к крестьянским бунтам;

– поскольку элита имеет естественный предел изъятия прибавочного продукта у своих подданных, она может поднять доход, только увеличив число подданных за счет завоеваний. Таким образом, *война* – естественное состояние в аграрных обществах и фактор постоянной нестабильности.

*Решение проблем (А), (Б) и (В) в аграрном обществе:*

(А) Основной источник материальных благ – сельскохозяйственное производство, земельный ресурс ограничен. Прибавочный продукт крестьян *принудительно* изымается элитой и тратится ею на войну, на обеспечение управления и на личное потребление (инвестиции в сельскохозяйственное производство со стороны элиты, как правило, отсутствуют, поскольку для быстрого получения дохода выгоднее воевать). В результате этого возникает *резкое имущественное расслоение*, формируется бимодальная экономическая структура общества (ЭСО) (см. Рис. 2а), которая тем не менее стабильна вследствие ограниченности общего ресурса (все, что производится, – тратится на потребление и крестьянами, и элитой). Для увеличения валового производства сельскохозяйственной продукции существуют следующие возможности:

а) увеличение площади обрабатываемых земель за счет:

– распашки лесов, осушения болот, искусственного орошения и т. п. (существующие ограничения – имеющиеся резервы территории и трудоемкость работ);

– завоеваний (существующие ограничения – сопротивление противника и издержки на управление завоеванными территориями);

б) увеличение численности трудоспособного населения (ограничение – снижение удельной площади обрабатываемой земли на семью, то есть дохода одной семьи);

в) повышение урожайности (влияние на производственную функцию  $F$ ):

– преодоление порога функции  $F$  обеспечивается путем объединения земледельцами усилий по обработке земли, то есть за счет совместности (когерентности) индивидуальных действий на микроуровне – на уровне семьи и общины (вследствие этого – востребованность во взаимопомощи и *коллективистской психологии* в аграрном обществе);

– увеличение максимального уровня  $F$  достигается за счет совместности (когерентности) индивидуальных действий на макроуровне – на уровне общественных работ по мелиорации, орошению и т. п., организуемых государством (вследствие этого – большое экономическое значение государства в речных цивилизациях Древнего Востока: в Египте, Месопотамии, Китае).

При рассогласовании производства и потребления новое равновесие достигается за счет:

– снижения потребления (отсюда – популярность этики *аскетизма*);

– уменьшения численности населения (мор, снижение рождаемости, миграции, гражданские войны).

(Б) Социально-психологическая стабильность в аграрном обществе в условиях резкого имущественного расслоения обеспечивается за счет:

- формирования соответствующей идеологической сферы: коллективистской морали, религий, освящающих существующую порядки. Характерно, что в отличие от мифологии и культов охотников-собирателей тематика религий земледельческих народов (в особенности тематика мировых религий) посвящена не столько вопросам отношений «человек – природа», сколько проблемам отношений между людьми;

- развития системы патронажа, клановости, кастовости, подразумевающей и поощряющей помощь бедным со стороны богатых.

(В) Эффективность управления в аграрном обществе обеспечивается за счет:

- развития мер, обеспечивающих внеэкономическое принуждение (на это требуются значительные затраты, поэтому размеры аграрных государств в значительной степени определяются наличными ресурсами на внеэкономическое управление и оборону от посягательств соседей);

- авторитарного (директивного) способа управления (элита противостоит производителям и навязывает им свою волю).

В аграрных обществах на первый план выходит *демографическая проблема*. Это связано с тем, что при слабой механизации труда экономическая устойчивость крестьянских хозяйств во многом определяется количеством рабочих рук. Поэтому в крестьянских семьях обычно много детей. Однако через несколько поколений установка на многодетность, обеспечивающая локальную экономическую устойчивость отдельных хозяйств, приводит к глобальному (в масштабах социума) демографическому кризису из-за неизбежного обезземеливания крестьян в силу ограниченности имеющегося земельного фонда. Снижение удельного (на душу населения) производства сельскохозяйственной продукции имеет следствием «кризис недопроизводства» (в отличие от «кризиса перепроизводства» в индустриальных обществах). Как следствие – социальные катаклизмы, голодные бунты, массовые миграции, гражданские войны.

Моделирование динамики аграрного общества проводится на основе использования системы (1). Модели могут отличаться уровнем детализации описания социума (Дмитриев, Малков 2004; Малков 2009). Ниже в качестве примера приведена базовая модель аграрного общества с преобладанием государственной собственности на землю. Такие социальные системы были достаточно широко распространены в доиндустриальную эпоху в Северной Африке, на Ближнем и Дальнем Востоке.

Предполагается, что общество состоит из производителей аграрного продукта (крестьян) и военно-административной элиты, находящейся на службе у государства и живущей за счет изъятия продукта на собственные нужды у производителей. Произведенный продукт расходуется на потребление как непосредственно (продукты питания), так и в преобразованной форме (ремесленная продукция, услуги и т. п.). Кроме того, государство может расходовать определенные средства на стимулирование и повышение эффективности сельскохозяйственного производства (что сказывается на появлении зависимости производительности крестьян от экономического состояния государства), а также тратит их на удержание производителей в повиновении, чтобы обеспечить себе возможность дальнейшего изъятия продукта.

В соответствии с системой (1) основные социальные субъекты – государство и крестьяне – характеризуются в модели величинами  $X_1, N_1 \equiv 1, X_2, N_2$ . Для удобства обозначим:  $X = X_1, N = N_2, Y = x_2 = X_2 / N_2$ . Таким образом, состояние государства характеризуется величиной  $X$  – суммарным накоплением материальных благ (государственная казна), выраженным в единицах обобщенного продукта. Крестьяне характеризуются величинами  $Y$  и  $N$ , где  $Y$  – средние накопления материальных благ у одного крестьянина

и  $N$  – численность крестьян в рассматриваемом аграрном государстве. При сделанных предположениях производство и перераспределение продукта, а также демографические процессы в обществе могут быть в соответствии с моделью (1) описаны следующей системой дифференциальных уравнений:

$$\begin{cases} \frac{dX}{dt} = G(X, Y, N) - Q_X(X) - C(X, Y, N), \\ \frac{d(YN)}{dt} = F(X, Y, N) - N \cdot Q_Y(Y) - G(X, Y, N), \\ \frac{dN}{dt} = N \cdot D(Y). \end{cases} \quad (6)$$

Здесь:  $G(X, Y, N)$  – суммарное количество продукта, изымаемое государством у крестьян в единицу времени (например, за год) путем налогов и различных поборов;

$Q_X(X)$  и  $Q_Y(Y)$  – функции потребления государства и крестьян, соответственно показывающие, какое количество продукта потребляется ими в единицу времени. Функция  $Q_X(X)$  включает в себя расходы на содержание чиновничества, на развитие инфраструктуры, охрану внешних границ и т. п.;

$F(X, Y, N)$  – производственная функция, характеризующая совокупное сельскохозяйственное производство в государстве;

$C(X, Y, N)$  – функция затрат государства на управление (на обеспечение повиновения крестьянства);

$D(Y)$  – функция прироста населения.

Конкретный вид данных функций определяется особенностями рассматриваемого общества, однако, как показывают исследования, он не очень влияет на структуру фазового портрета системы. Результаты численного решения системы (6) показывают, что в случае неизменной ресурсной базы при различных наборах параметров могут реализовываться следующие режимы:

1) система сильно неустойчива, то есть не существует устойчивой или неустойчивой точки равновесия  $(X_0, Y_0, N_0)$  в фазовом пространстве системы при положительных значениях  $X$ ,  $Y$  и  $N$ . Такая система быстро разрушается, то есть хотя бы одно из значений  $X(t)$ ,  $Y(t)$ ,  $N(t)$ , характеризующих систему, обращается в ноль;

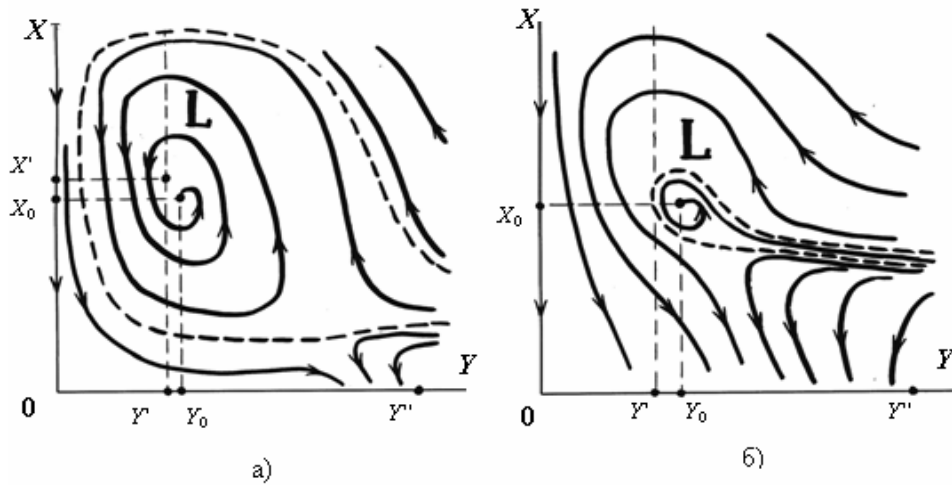
2) в фазовом пространстве существует точка неустойчивого равновесия типа «фокус» или «центр». Система разрушается за конечное время. Однако если начальные условия близки к точке равновесия, система может довольно долго существовать не разрушаясь;

3) существует точка устойчивого равновесия типа «фокус» или «центр» и соответствующая область притяжения данного аттрактора в фазовом пространстве  $(X, Y, N)$ ;

4) существует предельный цикл с соответствующей областью притяжения.

Типовой фазовый портрет системы в случае, когда численность населения  $N$  относительно стабильна, а система «замкнута» (то есть взаимодействием с соседними государствами можно пренебречь), представлен на Рис. 5.

**Рис. 5.** Фазовый портрет «замкнутой» системы (7): а) низкие затраты на управление; б) высокие затраты на управление.



Видно, что система имеет устойчивое состояние типа «фокус» с координатами  $(X_0, Y_0)$  и областью притяжения  $L$  (ее граница обозначена на рисунке пунктирной линией). Это означает, что, оказавшись в области  $L$ , система будет эволюционировать к состоянию  $(X_0, Y_0)$  даже при наличии возмущающих воздействий. По мере возрастания затрат на управление область притяжения  $L$  постепенно уменьшается (см. Рис. 5б) и затем вовсе исчезает, что приводит к распаду системы, поскольку государство уже не способно удержать в повиновении своих подданных.

Учет при моделировании изменения численности населения  $N$  позволяет исследовать демографическую динамику аграрных обществ, которая проявляется в виде демографических циклов. Моделированию этих циклов посвящен целый ряд работ (см., например: Turchin 2003; Нефедов 2002; Малков, Селунская, Сергеев 2005). Показано, что демографическая динамика является важнейшим фактором социально-политической и экономической эволюции в аграрных обществах (Нефедов 2003).

До сих пор обсуждались закономерности социально-исторической динамики аграрных обществ, рассматриваемых как *замкнутые* системы. Учет взаимодействий между социумами возможен с помощью базовой модели конкурентной борьбы (2). Однако косвенным образом *открытость* аграрных социальных систем (то есть наличие взаимодействий с соседями) может быть учтена и в рамках модели (1) (Малков С. Ю., Ковалев, Малков А. С. 2000; Малков 2002). Спецификой аграрных обществ, основанных на натуральном хозяйстве со слабо развитыми внешнеторговыми связями, является то, что взаимодействия с соседями, как правило, принимают характер вооруженных конфликтов. При неизменной производственной базе наиболее действенным способом повышения доходов элиты является увеличение числа податного населения  $N$ , то есть захват новых территорий. Поскольку войны, как правило, носят краткосрочный характер (по сравнению с временным периодом смены поколений), то в системе (6) демографическим приростом населения можно пренебречь и считать, что  $N$  изменяется только за счет завоеваний. Тогда при неизменном уровне накоплений крестьян  $Y$

и изменяющемся значении  $N$  ( $Y = \text{const}$  и  $N \neq \text{const}$ ) второе уравнение системы (6) приобретает вид:

$$d(YN)/dt = Y \cdot dN/dt = F(X, Y, N) - N \cdot Q_Y(Y) - G(X, Y, N), \quad (7)$$

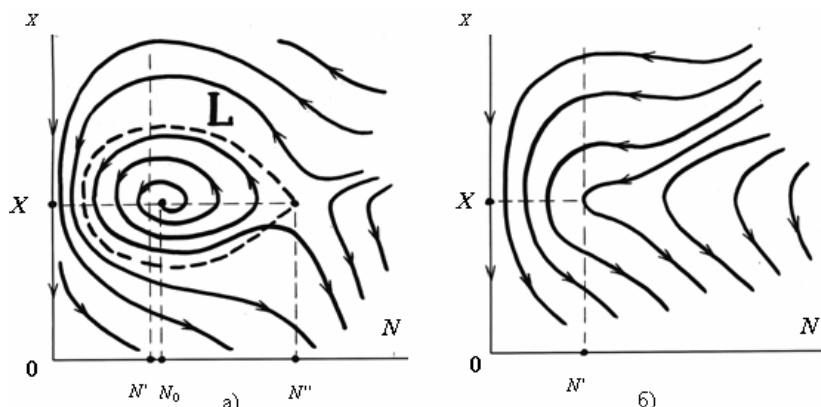
а система в целом описывается уравнениями:

$$\begin{cases} \frac{dX}{dt} = G(X, Y, N) - Q_X(X) - C(X, Y, N), \\ \frac{dN}{dt} = F(X, Y, N) / N - Q_Y(Y) - G(X, Y, N) / N. \end{cases} \quad (8)$$

Такую систему будем называть «открытой» в отличие от системы (6). Уравнения (8) представляют собой математическую формулировку условия, что элита аграрного государства, стремясь к максимальному увеличению числа своих подданных, может обладать только таким их количеством, которое способна удержать в повиновении с помощью имеющихся у нее военно-административных средств.

Фазовый портрет системы (8) представлен на Рис. 6 (Малков С. Ю., Ковалев, Малков А. С. 2000; Малков 2002). Видно, что в системе *отсутствует* устойчивое состояние (аттрактор), и рано или поздно «открытая» система дестабилизируется. Особенно быстро дестабилизация и распад системы происходят, когда затраты на управление высоки (см. Рис. 6б). При низких затратах на управление в системе возникает область  $L$ , отмеченная на Рис. 6а пунктирной линией, внутри которой реализуется квазиколебательный режим изменения параметров  $X$  и  $N$  вокруг средних значений. При этом область  $L$  может простираться до значения  $N''$  (см. Рис. 6а), которое при низких затратах на управление может быть достаточно большой величиной.

**Рис. 6.** Фазовый портрет «открытой» системы (8): а) низкие затраты на управление; б) высокие затраты на управление.



Такая ситуация, например, реализовалась в эпоху империй Древнего мира (VI в. до н. э. – III в. н. э.) (Дьяконов 1994) вследствие революции в военном деле, связанной с появлением профессиональных армий и оружия из железа, что повлекло за собой возможность держать в повиновении большие территории правителям, обеспечившим себе монополию на железное вооружение. Область квазиколебательного режима  $L$ , внутри которой «открытая» система может довольно длительное время существовать без дестабилизации, при увеличении затрат на управление уменьшается в размерах и в определенный момент времени исчезает, а система распадается, поскольку у элиты не хватает ресурсов для сохранения своей власти над населением.

Квазиколлебателный, «пульсирующий» режим существования «открытых» социальных систем особенно характерен для эпохи Средневековья с ее раздробленностью и чрезвычайной изменчивостью границ между государствами. Раздробленность (то есть небольшие размеры области  $L$ ) была обусловлена низким значением параметра  $N''$  вследствие высоких затрат на управление, поскольку массовое распространение конницы и железного оружия уравнило шансы элит различных государств в борьбе за лидерство и вынуждало тратить большие средства на оборону своих владений от соседей.

В случае, когда государство имело «естественные» границы (например, вследствие соседства с пустынными районами, морями, горами) и его не слишком беспокоили соседи, социальная система становилась «замкнутой» (см. Рис. 5), с устойчивым состоянием равновесия, которое могло сохраняться достаточно долго. Примером этому могут служить Древний Египет или Китай в стабильные эпохи.

### 3. Развитие индустриальное общество

Экономической основой развитых индустриальных обществ является производство промышленной продукции и ее рыночное перераспределение среди членов общества на основе товарно-денежных отношений. В отличие от аграрных обществ, ресурсная база которых достаточно единообразна (в основном – земельный фонд) и с неизбежностью ограничена, ресурсная база индустриальных обществ многообразна (в нее входят полезные ископаемые, источники энергии, технологии, знания и т. д.) и – главное – изменчива (как правило, увеличивается в силу непрерывных технических инноваций). Другим важным отличием является переход от самодостаточности натурального хозяйства (способствовавшей замкнутости аграрных обществ) к производственной специализации и активному рыночному обмену продукцией между различными экономическими субъектами. Основными (с точки зрения моделирования) особенностями производства в развитых индустриальных обществах являются следующие:

- ресурсная база – разнообразная;
- объем ресурса – изменяется (вследствие появления новых технологий);
- способ обработки ресурсной базы – механизированный труд рабочих (машины плюс рабочие);
- порог производственной функции  $F$  большой: для организации производства нужны значительные инвестиции (см. Рис. 1, кривая 3);
- насыщение функции  $F$  выражено слабо: оно определяется применяемыми технологиями, которые постоянно совершенствуются (см. Рис. 1, кривая 3);
- потребление не имеет насыщения, поскольку определяется в основном товарами долговременного пользования, предназначенными для удовлетворения социальных потребностей (комфорт, престиж);
- социальная структура – сложная и изменчивая; основные социальные слои: рабочие (непосредственные производители материальной и интеллектуальной продукции) и предприниматели (собственники средств производства, работодатели).

Следствия особенностей производства:

- ресурсного предела нет (или кажется, что нет), он все время отодвигается вследствие развития технологий. Предложение опережает спрос, проблема не в том, чтобы произвести, а в том, чтобы продать произведенную продукцию и оправдать вложенные инвестиции. Конкурентная борьба стимулирует развитие технологий и поиск новых ресурсов, то есть налицо обратная положительная связь, обуславливающая динамизм общества и отсутствие стабильности;

– в отличие от крестьян аграрного общества рабочий не самодостаточен, он зависит от работодателя – получает от него работу и зарплату. В индустриальном обще-

стве существует взаимозависимость: рабочие заинтересованы в наличии работы (то есть в предпринимателях), предприниматели заинтересованы в покупательной способности рабочих, поскольку они являются потребителями производимых товаров. Определяющим является не силовое, а *экономическое* принуждение;

– преодоление порога производственной функции  $F$  в индустриальном обществе обеспечивается с помощью специально создаваемых технологий. Прием на работу производится индивидуально, рабочие достаточно слабо связаны с производственным коллективом. Отсюда – развитие *индивидуализма* даже в среде рабочих (поскольку он естественен для независимых индивидов). Кроме того, поскольку рабочие не ведут, как крестьяне, своего собственного хозяйства, то стимул иметь много детей, видя в них будущих помощников, пропадает. Более того, многодетным семьям в индустриальном обществе живется труднее: большое количество ртов надо кормить, а отдачи – почти никакой. Поэтому количество детей в семьях начинает уменьшаться. Происходит демографический переход (Капица 1999): рост населения в индустриальных странах прекращается. Малодетность снимает угрозу демографических кризисов и одновременно приводит к усилению психологии индивидуализма.

Решение проблем (А), (Б) и (В) в развитом индустриальном обществе:

(А) Ресурс не ограничен вследствие перманентного появления новых технологий и введения в оборот новых видов ресурсов. В обществе возможно достижение локального равновесия «спрос – предложение», однако оно неустойчиво и постоянно нарушается вследствие расширения производства, ведущего к кризисам перепроизводства. Таким образом, если для аграрного общества характерны кризисы недопроизводства (демографические кризисы) вследствие ограниченности ресурсной базы, то в индустриальном обществе ситуация обратная: вследствие постоянного роста производительности труда и расширения ресурсной базы для него характерны периодические кризисы перепроизводства.

В этих условиях предприниматели могут повысить свой доход за счет:

а) уменьшения издержек путем *снижения зарплаты* рабочим. Но тогда снижается покупательная способность населения, возникает кризис перепроизводства и предпринимательский доход падает. Таким образом, в развитом индустриальном обществе данная стратегия не оптимальна;

б) повышения *производительности* труда (привлечение спроса к своей продукции путем снижения цен без потери рентабельности). Этот путь требует перманентного поиска новых ресурсов и технологий и стимулирует конкуренцию.

Преодолеть порог функции  $F$  лишь за счет объединения усилий рабочих на производстве невозможно. Нужны значительные затраты на закупку оборудования, сырья, зарплаты рабочим и т. п. Предприниматель делает это, используя существующую в обществе систему кредитования.

Для того, чтобы произведенную продукцию покупали, необходим платежеспособный спрос. Соответственно, основные покупатели – рабочие – должны быть платежеспособными, то есть относительно обеспеченными. Поэтому бимодальная ЭСО (то есть резкая имущественная поляризация) в индустриальном обществе *невыгодна*. Более эффективной является унимодальная ЭСО (см. Рис. 2б), где так называемый «средний класс» составляет большинство. Предпринимателям выгодно платить высокие зарплаты рабочим, но при условии, что те израсходуют полученные деньги на покупку товаров, и предприниматели получают доход. При такой системе предприниматели богатеют не за счет того, что беднеют рабочие, а за счет того, что кривая ЭСО (см. Рис. 2б) полностью смещается вправо. Такое возможно только в том случае, когда ресурс в системе постоянно растет. Если рост ресурса прекратится, унимодальная ЭСО достаточно быстро трансформируется в бимодальную.



(Б) В условиях унимодальной ЭСО в отсутствие резкого имущественного расщепления необходимость в религиозных, идеологических механизмах обеспечения социально-психологической стабильности отпадает. Необходимым становится другое. Как было сказано выше, экономическая устойчивость индустриального общества возможна в условиях стабильного платежеспособного спроса. Это означает, что рабочие не только должны иметь деньги, но и должны *хотеть* покупать. Желание покупать становится фактором обеспечения устойчивости производства и общества в целом. Поэтому пропагандистская машина общества направлена на возбуждение желаний («бери от жизни все»), на формирование «общества потребления» (в отличие от аграрного общества, в котором проповедуется аскетизм). Следствия: деидеологизация и плюрализм, с одной стороны, и переключение сознания с духовных ценностей на материальные, примитивизация, господство массовой культуры – с другой. Постоянно подогреваемое желание покупать раскручивает спираль спроса, а вместе с ним – все возрастающие затраты ресурсов. То есть реализуется обратная положительная связь, делающая индустриальное общество все более и более ресурсозатратным.

В социально-психологической сфере происходит снижение противостояния «свой – чужой», характерного для доиндустриальных обществ, и повышение толерантности, что вызвано необходимостью установления и поддержания многочисленных контактов с разными людьми в ходе производственной и торговой деятельности.

(В) Авторитарная (директивная) модель управления не соответствует природе развитого индустриального общества. Постоянное возникновение новых технологических лидеров и отраслей, дающих сверхприбыль, не дает производственной элите стабилизироваться, непрерывно меняет соотношение сил: происходит постоянное социальное «перемешивание», вследствие которого обратные положительные связи в сфере перераспределения не успевают привести к жесткой иерархизации элиты, характерной для аграрного общества. Отсутствие единого центра силы, непрекращающаяся конкуренция различных политических и экономических групп приводят к тому, что для рассматриваемого типа общества более адекватной становится *адантивная* (демократическая) модель управления с постоянной корректировкой статус-кво во властных структурах посредством периодических выборов.

Сравнение способов решения проблем (А), (Б) и (В) в индустриальных и аграрных обществах показывает, что изменение условий и способов ресурсопользования приводит к *кардинальному изменению стратегий обеспечения социально-экономической устойчивости*. То, что было естественным и полезным в аграрных обществах, становится противоестественным и вредным в индустриальных. Психология аскетизма заменяется на психологию потребительства, угроза перенаселенности сменяется угрозой депопуляции и т. п. Логика этих перемен может быть продемонстрирована с помощью математического моделирования. В настоящее время создано довольно много моделей, описывающих различные аспекты функционирования индустриальных обществ. Особенно много моделей посвящено экономическому развитию (Петров 1996; Лебедев 1997; Занг 1999; Пу 2000 и др.). Но лишь немногие из них позволяют исследовать вопросы социально-экономической устойчивости. Эффективным средством решения такой задачи являются модели типа (1). Рассмотрим самое простое описание развитого индустриального общества, учитывающее взаимодействие лишь двух основных социальных групп – предпринимателей и рабочих. Предприниматели являются собственниками средств производства, они нанимают рабочих для производства материальных благ, которые затем потребляются и теми и другими. Процесс создания и перераспределения материальных благ описывается на основе модели (1) следующим образом (Малков 2009):

$$dX/dt = F(I, Y, k(t), g(t)) - Q_X(X) - I(X) - G(X, Y), \quad (9)$$

$$dY/dt = G(X, Y) - Q_Y(Y), \quad (10)$$

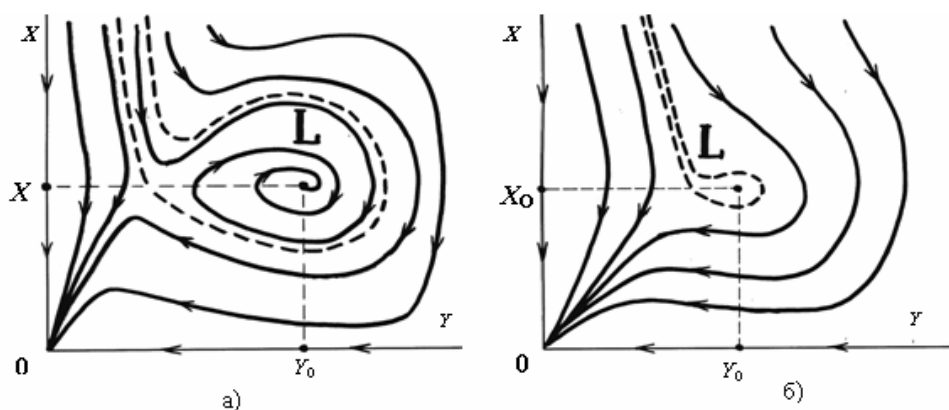
где  $X$  – средние накопления предпринимателей;  $Y$  – средние совокупные накопления нанятых предпринимателями рабочих;  $Q_X(X)$  и  $Q_Y(Y)$  – функции потребления предпринимателей и рабочих соответственно;  $G(X, Y)$  – совокупная зарплата рабочих;  $I(X)$  – инвестиции, вкладываемые предпринимателями в производство;  $F(I, Y, k(t), g(t))$  – производственная функция.

Коэффициент  $k(t)$  характеризует производительность труда;  $g(t)$  – технологический уровень; зависимость значений  $g(t)$  и  $k(t)$  от времени  $t$  отражает влияние научно-технического прогресса на эффективность производства.

Типовой фазовый портрет этой системы для неизменных значений коэффициентов  $g$  и  $k$  представлен на Рис. 7. Система имеет аттрактор типа «устойчивый фокус» с координатами  $X_0$  и  $Y_0$  и областью притяжения  $L$ , граница которой обозначена на Рис. 7 пунктирной линией. То есть, оказавшись в области  $L$ , система будет эволюционировать к своему устойчивому состоянию, и через некоторое время установится равновесие со значениями переменных  $(X_0, Y_0)$ . Существование аттрактора возможно при условии достаточно высокого уровня развития производительных сил (коэффициенты  $g$  и  $k$ ) и значительного уровня инвестиций предпринимателей в производство.

По мере снижения значений этих параметров область притяжения аттрактора  $L$  постепенно уменьшается (см. Рис. 7б) и затем исчезает совсем: система распадается, поскольку производство становится нерентабельным, предприниматели терпят убытки и разоряются.

**Рис. 7.** Фазовый портрет системы (9)–(10): а) высокий уровень развития производственных сил; б) низкий уровень развития производительных сил



Таким образом, в индустриальную эпоху научно-технический прогресс становится условием существования общества. Превращение науки и техники в средство социального выживания привело к потере экономической стабильности. Напомним, что фазовый портрет системы (9)–(10), изображенный на Рис. 7, построен для фиксированных значений  $g$  и  $k$ , то есть в предположении, что состояние производства не изменяется. В действительности значения  $g$  и  $k$  постоянно растут, и, соответственно, фазовый портрет системы постоянно меняется. Причем, поскольку технический прогресс (а с ним – и изменение значений  $g$  и  $k$ ) имеет не плавный, а скачкообразный характер, фазовый портрет как бы «пульсирует», частично дестабилизируя систему (так называемые «технологические шоки» [Шумпетер 1982; Глазьев 1993]). Вместе с фазовым портретом постоянно изменяются

координаты аттрактора  $(X_0, Y_0)$ , вследствие чего разговоры об устойчивом равновесии становятся скорее метафорой, чем отражением действительности. Это также кардинально отличает индустриальные и доиндустриальные социальные системы: если доиндустриальное общество было внешне изменчивым, но очень стабильным по сути, то индустриальное общество нестабильно и изменчиво и внешне, и по существу.

Моделирование индустриального общества как *открытой* социальной системы предполагает учет взаимодействия между различными государствами. Взаимодействие государств в индустриальную эпоху становится более разнообразным, чем раньше. Потребность в торговом обмене сырьем и готовой продукцией стимулирует развитие экономических связей между различными странами. Если в доиндустриальную эпоху, когда основным ресурсом была земля, активное взаимодействие государств в основном принимало форму войн за обладание теми или иными территориями, то в Новое время основной формой взаимодействия становится торговля. Даже войны меняют свою суть: они ведутся не столько за территорию, сколько за получение экономических преимуществ. Войны становятся не только «горячими», но и «холодными» – торговыми, таможенными, финансовыми, информационными и т. п. Это и естественно: войны – это форма конкурентной борьбы за ресурс, поэтому сколько существует видов ресурсов, столько существует и типов войн. Динамика войн традиционного («горячего») типа может описываться на основе модели (2) (например, в работе «Геополитические процессы как объект математического моделирования» [Чернавский и др. 2005] проводилось компьютерное моделирование хода Второй мировой войны). С помощью этой модели возможно описание и нетрадиционных видов войн – финансовых, идеологических, геополитических.

Таким образом, последовательное рассмотрение охотничье-собирательского, аграрного и индустриального обществ показывает, что при смене *принципа производства благ* происходит не просто изменение отдельных социальных характеристик, но и смена самих механизмов самоорганизации, кардинальная перестройка всей социальной системы, что позволяет отождествить этот процесс с *фазовым переходом*. Рассмотрим на основе изложенного выше подхода, как происходили эти фазовые переходы от одного общественного устройства к другому.

#### 4. Переход от общества охотников-собирателей к аграрному обществу

В обобщенном виде общество охотников-собирателей описывается системой уравнений типа (3)–(4), которая отражает: а) жесткую зависимость общества от текущего состояния ресурсной базы; б) его социальную однородность (система уравнений описывает общество в целом, без его разбиения на социальные слои). Такое состояние общества сохранялось на протяжении всего каменного века до эпохи неолита (Biraben 1979). В эту эпоху люди были, по существу, одним из видов хищников и занимали свою экологическую нишу в животном мире. Ситуация резко изменилась в неолите, когда человек приручил животных и научился возделывать культурные растения, тем самым превратившись из охотника и собирателя в скотовода и земледельца. Математически это выражается в значительном (в десятки и сотни раз) увеличении коэффициента  $\gamma$  в уравнении (4) (этот коэффициент характеризует скорость воспроизводства пищевых ресурсов) и, соответственно, в увеличении равновесной численности людей  $X_0 = \gamma/\beta$ , поскольку величина характеризующего потребление коэффициент  $\beta$  осталась примерно на прежнем уровне. Так как при ведении производящего хозяйства появилась возможность регулировать производство пищевых ресурсов, то колебания, описываемые правой частью уравнения (4), демпфируются, а количество произведенной пищи становится пропорциональным освоенной территории. Ситуация делается более стабильной, при этом главной ценностью становится плодородная земля.

Расширение пищевой базы повлекло за собой важные следствия:

– во-первых, резкое увеличение плотности населения и стремление древних скотоводов и земледельцев к овладению пастбищами для скота и плодородными землями для выращивания культурных растений привели к конкуренции между племенами и к борьбе за территорию не на жизнь, а на смерть. В этих условиях главным врагом человека стала не природная стихия (со времени неолита люди стали существенно меньше зависеть от ее капризов), главным врагом человека стал человек – ближайший сосед по территории, конкурент в борьбе за жизненное пространство. Племена перестают свободно кочевать, возникают границы и начинаются войны всех против всех. С этого времени человеческая история становится историей вооруженных конфликтов и завоеваний;

– во-вторых, появились излишки продуктов, то есть появилась возможность содержать профессиональных воинов (дружинников) для охраны владений племени от агрессивных соседей. Со временем защитники превратились в правителей, в землевладельцев: обладая военной силой, они стали пользоваться ею для принудительного изъятия материальных благ у производителей в свою пользу. Общество перестало быть однородным, его экономическая структура (ЭСО) трансформировалась из унимодальной в бимодальную (см. Рис. 2а) со значительным имущественным расслоением. Усилению социальной дифференциации способствовал также переход земледельцев к оседлому образу жизни, поскольку стабильность и наличие ресурсной обеспеченности приводят к структуризации и иерархизации социальных систем (Дмитриев, Малков 2004). Неоднородность структуры общества становится важнейшим фактором исторического развития.

## 5. Переход от аграрного к индустриальному обществу

Переход от аграрного общества к развитому индустриальному происходил постепенно. По причине сильного структурного отличия этих обществ должны были сложиться *особые условия*, благодаря которым данный переход оказался возможным.

Как было показано в разделах 2 и 3, способ функционирования и средства обеспечения социально-экономической устойчивости в аграрном и индустриальном обществах во многом противоположны (см. таблицу ниже).

<i>Характеристика общества</i>	<i>Аграрное общество</i>	<i>Индустриальное общество</i>
Ресурсная база, ее объем	Земля и ее плодородие, объем ресурса ограничен	Разнообразная, объем ресурсной базы изменчивый
Порог производственной функции	Небольшой, преодолевается коллективным трудом	Большой, преодолевается за счет инвестиций в производство
Характер производства	Замкнутый, основанный на натуральном хозяйстве	Специализированный, ориентированный на рынок
Социально-психологическая доминанта	Коллективизм, корпоративность	Индивидуализм
Способ использования доходов элитой	Личное потребление, военные расходы	Накопление, инвестирование в производство
Способ социального управления	Авторитарный (директивный), централизованный	Адаптивный, демократический

Индустриальное общество основано на экономическом и политическом взаимодействии формально независимых субъектов, на механизмах сдержек и противовесов, предотвращающих возникновение экономического и политического монополизма. Аграрное общество, наоборот, основано на авторитаризме, на сильной центральной власти, обеспечивающей «синхронизацию» и управляемость общества, защиту от внешних врагов. Индустриальное общество фрагментировано, аграрное – иерархично. Понятно, что есте-

ственным образом перейти от одного общества к другому практически невозможно. Тем более что аграрное общество самодостаточно и перманентно воспроизводится, несмотря на периодически возникающие демографические кризисы. Логика циклических изменений (см.: Чернавский и др. 2005) коротко может быть изложена следующим образом.

Цикл зачастую начинается с завоевания, в результате которого устанавливается жесткое авторитарное правление победителей, направленное на подчинение своей власти местного населения и представителей бывших элит. Главой государства становится предводитель победителей, который формирует новую элиту из своих сподвижников и единомышленников. Лояльность новой элиты поддерживается раздачей завоеванных земель. Сильны клановые традиции, обеспечивающие устойчивость отдельных семей и родов. Наследование имущества и земель проводится по пропорциональному принципу – всем сыновьям (или всем детям, включая дочерей): так обеспечивается принцип справедливости на уровне отдельной семьи. Через несколько поколений земельные наделы дробятся, центральная власть слабеет, поскольку уже не имеет свободного ресурса земель для раздачи приближенным. Усиливаются центробежные тенденции у элиты, растет индивидуализм. Государство постепенно распадается на слабосвязанные области, соперничающие друг с другом. Одновременно происходит неуклонное уменьшение крестьянских наделов (в силу все того же пропорционального принципа наследования), начинается демографический кризис и сопутствующие ему волнения, бунты, восстания. Ослабевшая центральная власть уже не в состоянии справиться с ситуацией. Начинаются распри внутри элиты. Дело заканчивается либо кровопролитной гражданской войной, в результате которой к власти приходит диктатор, либо вторжением в ослабевшее государство соседей, стремящихся воспользоваться ситуацией и расширить свои земельные владения. В любом случае вновь устанавливается жесткая центральная власть, авторитаризм, направленный на слом сопротивления старой элиты. И цикл начинается снова.

Разорвать эту цепочку трудно, для этого нужны *особые* условия. Такие условия сложились в эпоху Средневековья в Западной Европе. К концу династии Каролингов она представляла собой лоскутное одеяло частных владений, центральная королевская власть была чрезвычайно слаба (такая же ситуация была в Киевской Руси перед монгольским нашествием). Но Западной Европе повезло: она не была захвачена сильным завоевателем (это связано с ее лесистостью, пересеченностью рельефа и периферийным положением на континенте). Норманны и венгры, терроризировавшие Европу в IX–X вв., были заурядными разбойниками, которые только способствовали укреплению власти местной знати над крестьянами: чем дожидаться помощи от далекого короля, лучше спастись в замке местного графа (правда, затем будешь этому графу многим обязан, но тут уж ничего не поделаешь). Эти условия привели к уникальному результату: к XI в. в Западной Европе сформировалась и закрепилась примогенитура (майорат) – принцип наследования, когда после смерти владельца земельный надел не дробится, а целиком наследуется лишь одним (как правило, старшим) из сыновей. Это нелогичный для аграрного общества принцип: он противоречит коллективистской морали, понятию справедливости (можно сказать, что это была своеобразная этическая флуктуация). Однако этот принцип оказался «полезным» в условиях средневековой Европы: благодаря ему окрепли экономические и политические позиции местной знати, что позволило ей самостоятельно противостоять набегам разбойников. С другой стороны, примогенитура в крестьянских хозяйствах повысила их устойчивость, поставила преграду обезземеливанию, стабилизировала демографическую ситуацию. В итоге в Западной Европе на длительный срок была *законсервирована раздробленность*,

которая сформировала новую политическую культуру – культуру *договорных* отношений на разных уровнях социальной иерархии (европейский феодализм, а затем и парламентаризм), культуру сдержек и противовесов, политических коалиций, препятствующих усилению какого-либо одного политического субъекта. (Еще раз необходимо оговориться, что Западной Европе повезло: на протяжении всего Средневековья она не подвергалась серьезным внешним нашествиям. Грозные кочевники, гроза стран Востока – арабы и монголы – вглубь ее лесных массивов не стремились. Турки-османы дошли до Вены, но это был уже XVI в., и Европа к этому времени уже окрепла. Возможно, если бы внешнее завоевание все-таки произошло, чего не удалось избежать Киевской Руси в XIII в., то аграрный политический цикл замкнулся бы и все вернулось бы на круги своя.)

Примогенитурa в крестьянских хозяйствах, остановив перманентный процесс уменьшения размеров земельных наделов, стабилизировало сельскохозяйственное производство, экономически усилило крестьянство. Одновременно значительная часть населения (младшие братья, которым не достался в наследство земельный надел) стала работать по найму, что способствовало внедрению рыночных отношений на селе. Они же (младшие братья) стали демографической подпиткой растущих городов, фактором роста класса бюргеров. Необходимость самостоятельно добиваться устойчивого состояния в жизни без надежды на наследство способствовало развитию предприимчивости, индивидуализма в сознании, формированию «первой этической системы» по В. А. Лефевру (2003).

Развитию индивидуализма в Западной Европе способствовали и сами природно-климатические условия (Малков 1998). Западноевропейские страны расположены в окрестности изотермы января, равной нулю. В этом климатическом регионе почвы менее плодородные, чем в речных цивилизациях Востока, климат более суровый: зимой необходимы теплое жилье, одежда, обувь. Поэтому отдельное индивидуальное хозяйство способно обеспечить свои потребности и получать прибавочный продукт только при существенных затратах труда, причем труд должен быть специализированным с учетом местных условий: производственная унификация не только не дает эффекта, но и снижает производительность труда. Необходимости в массовых общественных работах, столь распространенных на Востоке (рытье каналов, строительство плотин и т. п.), в лесистой Западной Европе нет. С другой стороны, существует необходимость массового производства несельскохозяйственной продукции, обеспечивающей выживание в прохладном климате (одежда, обувь, топливо, материалы для строительства теплого жилья), что обуславливает потребность в разделении труда и, как следствие, в обмене произведенной продукцией через рынок. Рынок в этих условиях жизненно необходим: только реализовав на рынке свою продукцию, ремесленники могут купить продукты питания, а крестьяне – продукты ремесла. Продавцы заинтересованы в покупателях, а покупатели – в продавцах, и те и другие вынуждены учитывать интересы друг друга, вносить коррективы в свою производственную деятельность. То есть на этом рынке естественным образом формируется схема взаимоотношений, основанная на толерантности и стремлении к компромиссу, договоренности.

Большую роль в трансформации западноевропейского общества сыграла чума XIV в.: она без социального катаклизма сбросила накопившееся демографическое напряжение, привела к увеличению земельных наделов на селе и к увеличению платы за труд в городе (то есть к повышению платежеспособности населения). С другой стороны, чума, вызвав удорожание рабочей силы, заставила большее внимание уделять механизации труда, замене ручной работы на механическую, что в конечном итоге привело к промышленной революции. (Заметим, что на Востоке с его постоянной демографи-

ческой избыточностью проблема механизации труда так остро не вставала: всегда находилось необходимое количество рабочих рук.)

Быстрый закат аграрного общества начался в XV–XVI вв. Роль катализатора в данном процессе сыграли централизованные абсолютные монархии, сложившиеся в это время в Западной Европе. Их образование стало возможным благодаря распространению огнестрельного оружия, положившего конец феодальной вольнице. Решающее военное превосходство нового типа вооружений, сделавшее неэффективной рыцарскую конницу, позволило монархам Европы объединить под своей властью большие территории и подавить центробежные устремления своих вассалов. Причем сделано это было чисто феодальным способом – с помощью грубой силы. Повторилась описанная в разделе 2 ситуация, когда появление железного оружия и профессиональных армий привело к образованию великих империй Древнего мира. Но это возникновение централизованных монархий в Европе было расцветом перед катастрофой: монархи сразу же стали вскармливать своих могильщиков.

Дело в том, что для утверждения своей власти на обширных территориях монархам необходимо было развитие транспортной инфраструктуры и связи, а также производство вооружения и экипировки для армии. Делать это кустарным, ремесленным способом, как раньше, было неэффективно в силу технологической сложности требуемых изделий, и особенно огнестрельного оружия. Монархи стали способствовать образованию мануфактур и взращивать буржуазию, к которой раньше были равнодушны и, более того, относились с пренебрежением. Эта ситуация оказалась для буржуазии своеобразным «звездным часом». Как отмечалось выше, у предпринимателей существуют две основные проблемы при организации расширенного специализированного производства: во-первых, где взять средства для инвестиций (то есть начальный капитал для того, чтобы запустить производственный процесс) и, во-вторых, где найти платежеспособного покупателя, который купит произведенную продукцию. В раздробленной средневековой Европе предпосылок для решения этих проблем не было (особые условия сложились в Англии – родине капитализма, но это отдельная тема). Действительно, основная масса населения – крестьяне – жили в основном натуральным хозяйством. Феодалы существовали за счет натуральных поборов и не особо нуждались в специализированной продукции. Зато они зорко следили, чтобы их подданные не богатели, и как только обнаруживали данный факт – стремились отобрать излишки. Система, таким образом, была самосогласованной и устойчивой. Ситуация изменилась с появлением централизованных абсолютных монархий: появился сразу и инвестор, и покупатель, – и процесс пошел. Поясним это с помощью модели. Для этого объединим уравнения (6), (9) и (10) при некоторых упрощающих допущениях (см.: Дмитриев, Малков 2004):

$$dZ/dt = \alpha_1 \cdot Z \cdot Y_1 + \alpha_2 \cdot Z \cdot Y_2 + \alpha_X \cdot Z \cdot X - A_Z \cdot Z, \quad (11)$$

$$dX/dt = g \cdot b \cdot X \cdot Y_2 / (b \cdot X \cdot Y_2 + g/k) - A_X \cdot X - b \cdot X - \alpha \cdot X \cdot Y_2 - \alpha_X \cdot Z \cdot X, \quad (12)$$

$$dY_1/dt = \gamma \cdot R \cdot N_1 - A_1 \cdot Y_1 - \alpha_1 \cdot Z \cdot Y_1, \quad (13)$$

$$dY_2/dt = \alpha \cdot X \cdot Y_2 - A_2 \cdot Y_2 - \alpha_2 \cdot Z \cdot Y_2. \quad (14)$$

Здесь  $Z$ ,  $X$ ,  $Y_1$ ,  $Y_2$  – накопления монарха (государственной казны), совокупные накопления буржуазии (предпринимателей), крестьян и наемных рабочих соответственно;  $\alpha_1 Z Y_1$ ,  $\alpha_2 Z Y_2$ ,  $\alpha_X Z \cdot X$  – налоги, собираемые государством с крестьян, наемных рабочих и буржуазии соответственно;  $A_Z \cdot Z$  – государственные расходы (в первом приближении их можно считать пропорциональными накоплениям  $Z$ );  $A_X \cdot X$ ,  $A_1 Y_1$ ,  $A_2 \cdot Y_2$  – функции потребления предпринимателей, крестьян и наемных рабочих соответственно;  $g \cdot b \cdot X \cdot Y_2 / (b \cdot X \cdot Y_2 + g/k)$  – производственная функция предпринимателей;  $b \cdot X$  – рас-

ходы предпринимателей на инвестиции;  $\gamma \cdot R \cdot N_1$  – продукция, произведенная крестьянами;  $N_1$  – численность крестьян;  $\alpha \cdot X \cdot Y_2$  – совокупная зарплата наемных рабочих.

Поскольку в рассматриваемый период численность наемных рабочих  $N_2$  по сравнению с численностью крестьян  $N_1$  была незначительна ( $N_2 < N_1$ ), можно считать справедливыми следующие неравенства:

$$Y_1 > Y_2, \quad \alpha_1 \cdot Z \cdot Y_1 > \alpha_2 \cdot Z \cdot Y_2. \quad (15)$$

Это означает, что вклад налогов с рабочих в доходы государства был пренебрежимо мал. Можно также считать, что совокупные налоги с крестьян существенно превышали налоги с предпринимателей:

$$\alpha_1 \cdot Z \cdot Y_1 > \alpha_X \cdot Z \cdot X. \quad (16)$$

Система (11)–(14) имеет устойчивое состояние равновесия, к которому она эволюционирует с течением времени. В состоянии равновесия с учетом соотношений (15) и (16) объем государственной казны и накопления предпринимателей имеют следующие значения:

$$Z_0 = \frac{\gamma \cdot R \cdot N_1}{A_Z - \alpha_X \cdot X_0} - \frac{A_1}{\alpha_1} \approx \frac{\gamma \cdot R \cdot N_1}{A_Z} - \frac{A_1}{\alpha_1}, \quad (17)$$

$$X_0 = \frac{A_2 + \alpha_2 \cdot Z_0}{\alpha} \approx W \cdot \left( 1 - \frac{W \cdot \alpha_X}{A_X} \right), \quad (18)$$

$$\text{где } W = \frac{\gamma \cdot R \cdot N_1}{A_Z} \cdot \frac{\alpha_2}{\alpha}.$$

Выражения (17) и (18) позволяют сделать следующие выводы. Доходы предпринимателей определяются в значительно большей степени состоянием государственной казны, чем платежеспособностью рабочих, в отличие от системы (9)–(10). Более того, из (18) видно, что предпринимателям выгодно всячески снижать зарплату (уменьшать коэффициент  $\alpha$ ), что приводит к обнищанию рабочих. С другой стороны, доходы государственной казны не слишком сильно зависят от активности предпринимателей. При этом государство сохраняет возможность контролировать активность предпринимателей, при необходимости повышая норму налогообложения  $\alpha_X$  и тем самым снижая их доходы в соответствии с (18). Поначалу процесс казался управляемым, однако, неожиданно обретя богатого инвестора и покупателя, буржуазия стала быстро набирать силу. Со временем контроль со стороны феодального государства стал тяготить окрепшую буржуазию, и она решила взять власть в свои руки. Началась эпоха буржуазных революций.

В результате революций устанавливались республиканские режимы, что соответствовало духу буржуазии. Однако – вот парадокс – республиканское правление оказывалось неустойчивым и после некоторого периода неразберихи, как правило, восстанавливались монархии, правда, с существенно ограниченными в пользу буржуазии правами. Разгадка этого парадокса проста: с утратой абсолютистской монархии в стране с бедным населением буржуазия лишалась богатого и надежного инвестора и покупателя, что было равноценно экономической гибели. Сильное централизованное государство должно было быть восстановлено, даже ценой возвращения монархии.

В условиях научно-технического прогресса при поддержке национальных правительств в странах Западной Европы XIX в. начался интенсивный экономический рост, превращение государств из аграрных в индустриальные. Доля аграрного сектора в экономике стала стремительно падать. Анализ логики развития экономической системы, основанной на промышленном производстве, может быть проведен с помощью



модели (11)–(14), из которой исключено уравнение (13), относящееся к аграрному сектору. При фиксированных значениях коэффициентов  $g$  и  $k$  данная система имеет устойчивое состояние равновесия. Если считать, что основную приходную часть бюджета составляют налоги с физических лиц, то в состоянии равновесия объем государственной казны и совокупные накопления предпринимателей составляют соответственно:

$$Z_0 = \frac{g \cdot \left( 1 - \frac{(A_X + b) \cdot \alpha_2}{k \cdot b \cdot A_Z} - \frac{\alpha}{k \cdot b} \right)}{\frac{(A_X + b) \cdot \alpha_2}{\alpha} + A_Z} \cdot \frac{A_2}{\alpha_2}, \quad (19)$$

$$X_0 = \frac{A_2 + \alpha_2 \cdot Z_0}{\alpha} \approx \frac{g}{\alpha} \cdot \frac{\left( 1 - \frac{(A_X + b) \cdot \alpha_2}{k \cdot b \cdot A_Z} - \frac{\alpha}{k \cdot b} \right)}{\frac{(A_X + b) \cdot \alpha_2}{\alpha} + A_Z}. \quad (20)$$

Сопоставление данных выражений с выражениями (17) и (18) свидетельствует, что по сравнению с рассмотренной ранее ситуацией состояние системы почти не изменилось: по-прежнему промышленность в значительной степени зависит от государственных заказов – государство является главным покупателем произведенной продукции, по-прежнему у предпринимателей сохраняется стремление повысить свои доходы за счет снижения зарплаты рабочим (то есть за счет уменьшения коэффициента  $\alpha$ ), что делает последних неплатежеспособными. Единственное, но значительное изменение – появление зависимости доходов государства и предпринимателей от развития производительных сил (коэффициентов  $g$ ,  $b$ ,  $k$ ). Это явилось сильнейшим стимулом к техническим инновациям в промышленности в XIX в.

Неизменная политика на повышение доходов предпринимателей за счет снижения зарплаты рабочим в конечном счете завела в тупик, вызвав экономическую и политическую нестабильность. Экономическая нестабильность выразилась в регулярно повторяющихся кризисах перепроизводства, обусловленных низкой платежеспособностью населения. Политическая нестабильность отразилась в усилении классовой борьбы, приведшей к череде восстаний и пролетарских революций. Существование капиталистической системы как таковой оказалось под угрозой.

Выход был найден Дж. М. Кейнсом, предложившим в корне изменить экономическую политику, нацелив ее на построение «общества потребления», где основным платежеспособным покупателем станет сам рабочий, прежде прозябавший в бедности. Эксперимент удался, во многом благодаря усилиям Ф. Рузвельта. Новая система укрепилась и после Второй мировой войны стала господствующей в Северной Америке и Западной Европе. Основные особенности этой системы были рассмотрены выше на основе анализа модели (9)–(10). Реализация новой политики привела к тому, что общество, ранее резко поляризованное по имущественному признаку, стало в значительной мере однородным, унимодальным (Чернавский и др. 1996: 67) (см. Рис. 2б), ибо только в этих условиях может быть обеспечена его максимальная покупательная способность. Попутно в значительной степени была решена проблема политической стабильности, поскольку унимодальное общество менее кризисно и более управляемо с помощью демократических процедур (Ольшанский 1995; Ковалев и др. 2000). В результате произошел переход к состоянию, соответствующему развитому индустриальному обществу (см. Раздел 3) с характерными для него механизмами самоорганизации, кардинально отличающимися от механизмов самоорганизации аграрного общества.

Таким образом, проведенный анализ показывает, что предложенная Л. Е. Грининим периодизация исторического процесса на основе смены принципов производства имеет под собой серьезные основания и действительно описывает фазовые переходы в жизни человечества, отличающиеся не только количественными, но – и самое главное – *качественными* отличиями во всех сферах общественной жизни, включая механизмы социальной самоорганизации, что позволяет говорить именно о самостоятельных стадиях исторического развития, отражающих внутреннюю логику мирового исторического процесса.

В заключение необходимо отметить, что, как уже заметил читатель, в данной работе не рассмотрена модель четвертой фазы мирового развития – *научно-информационной*. Это связано с тем, что мы находимся еще в стадии перехода к этой исторической фазе и сложно говорить о механизмах социальной самоорганизации, которые будут в ней реализованы. Остается надеяться, что эти механизмы смогут обеспечить некатастрофический сценарий развития общества в наступившей «эпохе перемен».

### Библиография

- Глазьев С. Ю. 1993. *Теория долгосрочного технико-экономического развития*. М.: ВладДар.
- Гринин Л. Е. 1998. Формации и цивилизации. Гл. 6. Понятие цивилизации в рамках теории исторического процесса. *Философия и общество* 2: 5–89.
- Гринин Л. Е. 2000. Формации и цивилизации. Гл. 9. Принцип производства благ и производственная революция (§ 1–4). *Философия и общество* 1: 5–73; 2: 5–43; 3: 5–49.
- Гринин Л. Е. 2003. *Производительные силы и исторический процесс*. Волгоград: Учитель.
- Гринин Л. Е. 2006. Периодизация истории: теоретико-математический анализ. *История и Математика: Проблемы периодизации исторических процессов* / Отв. ред. Л. Е. Гринин, А. В. Коротчаев, С. Ю. Малков, с. 53–79. М.: КомКнига.
- Дмитриев М. Г., Малков С. Ю. (Ред.) 2004. *Моделирование социально-политической и экономической динамики*. М.: РГСУ.
- Дьяконов И. М. 1994. *Пути истории. От древнейшего человека до наших дней*. М.: Вост. лит.-ра.
- Занг В.-Б. 1999. *Синергетическая экономика. Время и перемены в нелинейной экономической теории*. М.: Мир.
- Капица С. П. 1999. *Сколько людей жило, живет и будет жить на Земле. Очерк теории роста человечества*. М.: Международная программа образования.
- Капица С. П., Курдюмов С. П., Малинецкий Г. Г. 1997. *Синергетика и прогнозы будущего*. М.: Наука.
- Ковалев В. И., Косе Ю. В., Малков А. С., Малков С. Ю. 2000. Российские модернизации последнего столетия в свете математического моделирования. *Технико-экономическая динамика России: техника, экономика, промышленная политика* / Ред. Р. М. Нижегородцев, с. 215–238. М.: ГЕО-Планета.
- Лебедев В. В. 1997. *Математическое моделирование социально-экономических процессов*. М.: Изограф.
- Лефевр В. А. 2003. *Алгебра совести*. М.: Когито-центр.
- Малков С. Ю. 1998. Использование методов исследования устойчивости сложных систем для анализа условий стабильного развития стран европейского региона. *Стратегическая стабильность* 2: 81–92.
- Малков С. Ю. 2002. Математическое моделирование исторических процессов. *Новое в синергетике. Взгляд в третье тысячелетие* / Ред. Г. Г. Малинецкий, С. П. Курдюмов, с. 291–323. М.: Наука.

- Малков С. Ю. 2005a.** История и синергетика: математическое моделирование социальной самоорганизации. *Круг идей: алгоритмы и технологии исторической информатики* / Ред. Л. И. Бородкин, В. Н. Владимиров, с. 41–73. М.; Барнаул: Изд-во Алт. ун-та.
- Малков С. Ю. 2005б.** Логико-математическое моделирование динамики социально-экономических систем (методический аспект). *История и синергетика: Методология исследования* / Ред. А. В. Коротаев, С. Ю. Малков, с. 17–43. М.: КомКнига/УРСС.
- Малков С. Ю. 2009.** *Социальная самоорганизация и исторический процесс: Возможности математического моделирования.* М.: Книжный дом «ЛИБРОКОМ».
- Малков С. Ю., Ковалев В. И., Малков А. С. 2000.** История человечества и стабильность (опыт математического моделирования). *Стратегическая стабильность* 3: 52–66.
- Малков С. Ю., Селунская Н. Б., Сергеев А. В. 2005.** Социально-экономические и демографические процессы в аграрном обществе как объект математического моделирования. *История и синергетика: Математическое моделирование социальной динамики* / Ред. С. Ю. Малков, А. В. Коротаев, с. 70–87. М.: КомКнига/УРСС.
- Нефедов С. А. 2002.** Опыт моделирования демографического цикла. *Информационный бюллетень ассоциации «История и компьютер»* 29: 131–42.
- Нефедов С. А. 2003.** Теория демографических циклов и социальная эволюция древних и средневековых обществ Востока. *Восток* 3: 5–22.
- Ольшанский Д. В. 1995.** *Массовые настроения в политике.* М.: Прин-Ди.
- Петров А. А. 1996.** *Экономика. Модели. Вычислительный эксперимент.* М.: Наука.
- Пу Т. 2000.** *Нелинейная экономическая динамика.* Ижевск: НИЦ «Регулярная и хаотическая динамика».
- Чернавский Д. С., Пирогов Г. Г. 1996.** Динамика экономической структуры общества (математическая модель). *Известия вузов. Прикладная нелинейная динамика* 4(3): 67–75.
- Чернавский Д. С., Чернавская Н. М., Малков С. Ю., Малков А. С. 2005.** Геополитические процессы как объект математического моделирования. *История и синергетика: Математическое моделирование социальной динамики* / Ред. С. Ю. Малков, А. В. Коротаев, с. 103–116. М.: КомКнига/УРСС.
- Шумпетер Й. 1982.** *Теория экономического развития.* М.: Прогресс.
- Эбелинг В., Энгель А., Файстель Р. 2001.** *Физика процессов эволюции. Синергетический подход.* М.: УРСС.
- Biraben J. N. 1979.** Essai sur l'evolution du nombre des gomme. *Population* 4: 1–13.
- Turchin P. 2003.** *Historical Dynamics: Why States Rise and Fall.* Princeton, NJ: Princeton University Press.