



ДИНАМИКА ЭКОНОМИЧЕСКОЙ СТРУКТУРЫ ОБЩЕСТВА (математическая модель)

*Д.С. Чернавский, Г.Г. Пирогов, О.Д. Чернавская,
А.В. Щербаков, Б.А. Сулаков*

Предложена математическая модель экономической структуры общества, то есть распределения элементов общества (семей) по ликвидным накоплениям. Обсуждены различия в поведении общества при бимодальном и унимодальном распределении. Модель позволяет реконструировать экономическую структуру общества, используя косвенную информацию о параметрах, не прибегая к методу опроса. Проведена реконструкция экономической структуры общества в Союзе до 1987 года и прослежена динамика в России в последующие годы. Показано, что до 1987 года экономическая структура общества была бимодальной, но стабильной; в последние годы поляризация усилилась и экономическая структура общества стала нестабильной.

Введение

В последнее время синергетика находит применение во многих областях науки и, в частности, в экономике и социологии. В сборнике [1] и в монографии [2] приведены примеры математических моделей маркетинга, динамики «моды» (предпочтения одних товаров другим) и др. В работах [3,4] синергетический подход был применен к моделированию экономической структуры общества (ЭСО), поскольку эта проблема актуальна в нашей стране. Ранее эта проблема обсуждалась преимущественно на вербальном уровне, без применения синергетики [5,6]. В предлагаемой работе на основе модели проводится анализ динамики ЭСО за последние годы.

1. Основы модели экономической структуры общества

Рассмотрим ЭСО в узком смысле слова. Под ней понимается распределение $\rho(x)$ семей по имущественному достатку x , точнее, по ликвидным накоплениям, с учетом их экономического поведения. На рис. 1 приведены примеры распределений; по оси ординат отложено число семей, имеющих накопления от x до $x+\Delta x$, по оси абсцисс - количество денег в условных единицах. Важной характеристикой ЭСО, ее особенностью, является число максимумов (на рисунке - «горбов»), то есть модальность.

В унимодальном распределении важно положение максимума x_m и дисперсия;

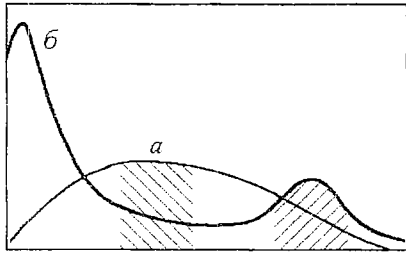


Рис. 1. Примеры ЭСО: *a* - унимодальное общество; *b* - бимодальное. Заштрихованы области спектра, которые определяют цену

обществе существенно выше, чем в бимодальном. В-третьих, введение свободных рыночных отношений в унимодальном и бимодальном обществах приводит к противоположным результатам.

Поясним это на примере производства и потребления промышленных товаров долговременного пользования. Рыночная цена их зависит от спроса и от прибыли, получаемой производителями и/или торгующими организациями¹. Цена, соответствующая максимуму прибыли, зависит от СО [7]. В унимодальном обществе цена p устанавливается на уровне, доступном для людей, накопления которых соответствуют максимуму распределения, то есть $p=kx_m$, где k - коэффициент потребительской ценности, то есть та доля накоплений, которую люди готовы потратить на приобретение данного товара². Такая ситуация, с учетом разброса цен, удовлетворяет все общество.

В бимодальном обществе цена устанавливается в районе правого максимума (горба) и оказывается недоступной для левого крыла распределения³. В результате платежеспособный спрос падает и рынок сбыта сокращается; в нем остается только правый горб. Объем производства должен соответствовать объему платежеспособного спроса, то есть производство устанавливается на уровне, обеспечивающем лишь правую часть общества. Если ранее по каким-либо причинам производство обеспечивало всех, то при введении рыночных отношений в бимодальном обществе производство будет сворачиваться. Та же ситуация имеет место, когда в распределении вместо горба имеется широкое плато и/или длинный пологий хвост типа распределения Поретто; последнее эквивалентно бимодальному распределению.

Существует два метода определения ЭСО: метод опроса с последующей статобработкой и математическое моделирование (включая сбор данных о параметрах модели).

Первый метод дает искаженные результаты, особенно в области больших накоплений, и в наших условиях не эффективен. Второй метод опробован и применяется при исследовании распределений в биофизике, экологии и синергетике. Поясним кратко суть метода. Он включает в себя следующие этапы:

- формулировка поведения элемента системы, в нашем случае -

¹ Стремление к извлечению максимальной прибыли характерно для рыночной экономики, но оно ограничивается при наличии конкурентов. В монополизированном обществе максимальная прибыль является основным принципом, определяющим цену. То же относится и к обществу, где криминальные структуры играют роль «экономической полиции», следящей за получением максимальной прибыли. Оба фактора имеют место в современной России.

² Это положение легко проверить, найдя максимум прибыли по цене. Смысл его прост: при увеличении цены прибыль падает из-за уменьшения спроса, при уменьшении цены потери не компенсируются увеличением спроса.

³ Это утверждение справедливо в случае достаточно высокой поляризации общества, то есть при $D \gg 1$. При этом прибыль от продажи товара по цене, доступной для левого горба распределения (см. рис.1), меньше прибыли от продажи того же товара по цене, устраивающей правый горб. Это условие можно записать в форме $x_{m2}/x_{m1} \gg \rho_1/\rho_2$, где ρ_1 и ρ_2 - количества семей, принадлежащих к бедному и богатому слою.

в бимодальном - положение максимумов x_{m1} , x_{m2} , относительное расстояние между ними $D=(x_{m2}-x_{m1})/x_{m1}$ и две дисперсии.

ЭСО важно знать по следующим причинам. Во-первых, продуктивность общества зависит от ЭСО, равно как и само распределение зависит от продуктивности. Во-вторых, поведение элементов общества, то есть мотивация трудовой деятельности, активность и так далее, зависит от ЭСО. Обычно мотивация к труду в унимодальном

экономического поведения семьи, то есть возможные источники доходов и каналы расходов;

- построение динамической модели поведения семьи, в нашем случае это уравнение баланса доходов и расходов с учетом случайных факторов;

- формулировка, исследование и решение уравнения поведения ансамбля элементов (семей), то есть ЭСО.

Важны следующие свойства экономического поведения.

Имеется два типа источников дохода:

- постоянный, не связанный с рискованными операциями - зарплата.

- доход, связанный с вложением имеющихся накоплений, и, соответственно, с риском потерять вложенное.

Оба типа доходов подвергаются налогообложению.

Имеется два типа расходов:

- расходы на повседневные нужды; они зависят от имеющихся накоплений x , но обладают свойством насыщения, то есть даже в богатых семьях эти затраты ограничены.

- расходы на элитарные товары, такие как автомашина, собственный дом, участок земли и так далее. Эти расходы также ограничены и имеют пороговый характер, то есть эти расходы может позволить себе семья, имеющая накопления не менее некоторой величины x_1 .

2. Модель

Динамическая модель, соответствующая перечисленным правилам поведения, имеет следующий вид [1,2]:

$$dx/dt = P + g\xi(t) + Ax[1+a\xi(t)] - CQ_1(x, x_0) - T(x) - Q_2(x, x_1, x_2). \quad (1)$$

Уравнение (1) - балансовая модель; скорость приращения финансовых накоплений семьи представлена как разность между ее доходами и расходами в каждый момент времени. Здесь P - зарплата; A - коэффициент активности, выраженный через доходность денежных средств, вложенных в рискованную экономическую деятельность. $T(x) = k(P + Ax)$ - функция налогообложения; в простейшем случае (не прогрессивный налог) она линейна, k - постоянный коэффициент.

Удобно в качестве опорных единиц выбрать характерное время - месяц, максимальные ежемесячные затраты на повседневные нужды - C и накопления, необходимые для удовлетворения повседневных нужд наполовину - x_0 .

Функции Q_1 и Q_2 представляют собой функции потребления [6]. Они обладают следующими свойствами. Обе функции монотонно возрастают с ростом x и стремятся к постоянным значениям при $x \rightarrow \infty$ (свойство насыщения). Кроме того, функция Q_2 является пороговой, то есть она равна нулю при $x < x_1$. Аналитический вид их несущественен, важны лишь упомянутые свойства и значения параметров. Поэтому мы выберем их в простейшей форме

$$Q_1 = x/(x + x_0); \quad (2a)$$

$$Q_2 = B(x - x_1) \theta(x - x_1) / [(x_2 - x_1) + (x - x_1)]. \quad (2б)$$

Здесь B - максимальные расходы на элитарные товары (аналог параметра C в (1)); x_1 - пороговые накопления и $(x_2 - x_1)$ - накопления, при которых элитарные нужды удовлетворяются наполовину; $\theta(x - x_1)$ - пороговая функция, такая, что $\theta = 0$ при $x < x_1$ и $\theta = 1$ при $x > x_1$.

Зарплата P неодинакова для разных семей - имеются группы низкооплачиваемых, высокооплачиваемых и так далее. То же относится и к

величине A , отражающей экономическую активность: имеются люди, не склонные рисковать, они вкладывают деньги в надежные банки и удовлетворяются соответствующими процентами; имеются люди, стремящиеся получить существенно больший процент, даже если это сопряжено с риском.

В реальной жизни важную роль играют случайные колебания доходов и расходов. В кинетических уравнениях они описываются так называемыми «шумами». В уравнении (1) учтен как аддитивный «шум» $g\xi(t)$ (то есть флуктуации, характерные для всех групп общества), так и флуктуации, связанные с риском, $a\xi(t)$ (мультипликативный шум); $\xi(t)$ - случайная величина, принимающая значения ± 1 ; g и a - амплитуды шумов.

Модель (1) является уравнением типа Ланжевена, то есть она содержит динамическую часть и случайные функции (шумы). Уравнение Ланжевена для переменной x эквивалентно уравнению Фоккера - Планка для функции распределения семей по накоплениям $\rho(x)$ [7]

$$\partial\rho/\partial t = \partial[\partial U(x)/\partial x \rho(x)]/\partial x + 1/2\partial[G^2 \partial\rho(x)/\partial x]/\partial x, \quad (3)$$

где функции $U(x)$ и $G(x)$ определяются правой частью уравнения (1)

$$U(x) = -\int_0^x \{P + Ax - Cx/(x_0+x) - B(x-x_1)\theta(x-x_1)/[(x_2-x_1) + (x-x_1)] - k(P+Ax)\}dx, \quad (4)$$

$$G(x) = Aax + g. \quad (5)$$

Функцию $U(x)$ часто называют потенциалом, хотя к таким понятиям, как энергия, она отношения не имеет. Решения уравнения Фоккера - Планка должны удовлетворять двум дополнительным условиям

$$\int_0^\infty \rho(x)dx = N, \quad \int_0^\infty x\rho(x)dx = M, \quad (6)$$

где N - число семей, а M - количество денег в обществе.

Для учета распределенных параметров необходимо разбить общество на группы (по признакам зарплаты и активности), провести расчет для каждой группы и результат просуммировать с учетом веса v_{ij} каждой группы

$$\rho(x) = \sum_{ij} v_{ij} \rho_{ij}(x). \quad (7)$$

Весовые коэффициенты v_{ij} определяются на основе известных данных о распределении семей по зарплате и деловой активности и, по существу, играют роль параметров.

3. Некоторые результаты

1. Модель, то есть уравнения (1),(3), позволяет исследовать стационарную ЭСО, используя имеющуюся информацию о параметрах (таких, как доля высоко- и низкооплачиваемых работников, активных и неактивных членов общества, цены товаров повседневного спроса (x_0) и элитарных товаров (x_1 и x_2)).

Стационарное решение уравнения Фоккера - Планка имеет вид

$$\rho(x) = \rho_0 \exp\{-2U(x)/G^2\}, \quad (8)$$

где ρ_0 определяется из условия нормировки (6)⁴. Из (8) следует, что максимумы

⁴ Строго говоря, уравнение (8) справедливо, если функция G не зависит от x . Однако оно является достаточно точным (хотя и приближенным), когда функция G зависит от x достаточно плавно по сравнению с потенциалом $U(x)$. Относительная погрешность при этом будет порядка $2\partial G/\partial x(\partial^2 U/\partial x^2)^{-1}$. Выражение (8) сохраняет силу и при наличии нескольких (двух) потенциальных ниш, что часто используется в физике, когда речь идет о сообщающихся сосудах с разной температурой.

распределения $\rho(x)$, их число и величины определяются формой потенциальной функции $U(x)$. Можно сказать, что $U(x)$ является «функцией социальных ниш». Понятие «социальная ниша» используется в экономике и социологии на вербальном (качественном) уровне. Оно обозначает совокупность условий, при которых данная группа людей чувствует себя комфортно, то есть имеет стабильные источники дохода и стабильные каналы расходов, которые компенсируют друг друга. В данной модели это понятие имеет тот же смысл, но определено более четко и поддается количественным оценкам.

Кроме того, возникает новое понятие - социальный барьер, которое также используется в экономике и социологии (хотя и реже) и тоже на вербальном уровне. В модели это максимум потенциальной функции между «нишами». Иными словами, функция социальных ниш определяет свойства ЭСО в стационарном его состоянии.

Функция $G(x)$ влияет на ширину максимумов $\rho(x)$, их перекрытие и стационарную заселенность социальных ниш. Условно (по аналогии с физическими процессами) эту функцию можно назвать «температурой» общества.

2. Модель позволяет исследовать стабильность (устойчивость) ЭСО. Общество стабильно, если каждая из групп находится в своей социальной нише. Нестабильность возникает, если какая-либо из ниш исчезает (и/или появляется новая ниша). Для качественного анализа этого явления можно использовать простой графический прием. На рис. 2 представлены графики доходов (за вычетом налогов) и расходов при определенных параметрах. Точки пересечения этих кривых соответствуют экстремумам функции социальных ниш, то есть экстремумам потенциала $U(x)$: кружки соответствуют минимумам, крестики - максимумам. При изменении параметров точки пересечения могут исчезнуть (крестик сольется с кружками) или появиться. Значения параметров, при которых это происходит, являются бифуркационными. Таким образом, диаграмма на рис. 2 позволяет предсказать, как изменится функция социальных ниш при изменении параметров и сколь близки параметры к критическим значениям.

3. В случае, когда ЭСО нестабильна и нестационарна, модель (2) позволяет описать динамику изменения общества. Иными словами, можно сказать, в каком направлении и сколь быстро будет меняться ЭСО. Из модели следует, что имеется два типа процессов: быстрые (характерное время - месяцы) и медленные (характерное время - годы). Быстрые процессы протекают при исчезновении социальной ниши; при этом группа, заселявшая нишу, растекается, не преодолевая потенциальных барьеров. Как правило, именно это происходит при кризисных ситуациях. Медленные процессы имеют место в случае заселения новой ниши, отделенной от основной части общества высоким барьером.

4. Некоторые примеры экономической структуры общества

Для иллюстрации работы модели приведем некоторые результаты расчетов ЭСО. Эти расчеты не претендуют на высокую точность, но передают качественные особенности структуры общества в разных ситуациях.

4.1. Стационарная ЭСО в дореформенный период (1987 - 1989 годы).

При выборе параметров использовалась информация о ценах (элитарных

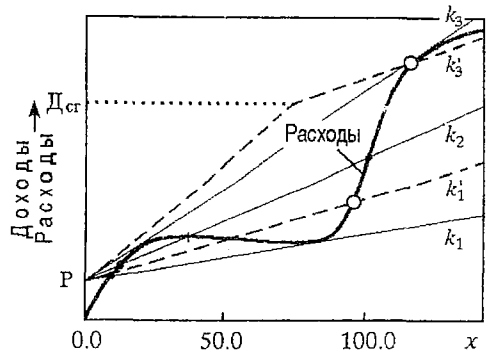


Рис. 2. Диаграмма доходов и расходов. Кривая линия - функция расходов, прямые линии - функции доходов за вычетом налогов при разных коэффициентах налогообложения k ($k_1 > k_2 > k_3$). Пунктирные линии - функции доходов при прогрессивном налогообложении

товаров, промышленных товаров широкого потребления, товаров и услуг первой необходимости), об объемах производства и реализации этих товаров и уровне прожиточного минимума. При выборе конкретных значений параметров использовался метод экспертных оценок. В качестве единицы времени был выбран месяц; в качестве опорных параметров были выбраны значения $x_0=400$ руб. и $C=400$ руб. в месяц; в дальнейшем эти значения использовались как единицы измерения. В качестве оценок параметров B , x_1 и x_2 были выбраны значения $B=4C$, $x_1=50x_0$, $x_2=110x_0$.

Для учета распределенных параметров общество было разбито на 4 группы, представленные в табл. 1. Там же приведены весовые коэффициенты v_{ij} . В таблице

Таблица 1

Таблица весовых коэффициентов

A/P	0.5	2
3% в год	Низкооплачиваемые неактивные рабочие, служащие, крестьяне $v_{11}=0.7$	Высокооплачиваемые неактивные рабочие, служащие, работники науки и культуры, офицеры $v_{12}=0.1$
30% в год	Низкооплачиваемые активные работники торговли и снабжения $v_{21}=0.2$	Высокооплачиваемые активные высшие чиновники $v_{22}=0.01$

приведен также социальный состав каждой группы. Значения $P=0.5$ и $P=2$ соответствуют группам низко- и высокооплачиваемых. Значение $A=3 \cdot 10^{-3}$ (или 3% в год, то есть процентная ставка в Госсбербанке) соответствует низкой активности. Значение $A=3 \cdot 10^{-2}$ (то есть 30% в год) характерно для высокой активности. Большой процент дохода в цивилизованных странах считается ростовщическим и преследуется законом.

Следует сделать замечание по поводу группы ρ_{21} (низкооплачиваемые и активные). В нее входили в основном работники торговли и снабжения. Дело в том, что эти сферы деятельности требуют наличия резерва, то есть не регламентированного запаса средств. Такие запасы были запрещены социалистическими законами. Тем не менее страна жила и, следовательно, необходимые запасы у работников торговли были. Торговля во всех странах сопряжена с риском, однако в нашей стране этот риск имел, кроме того, криминальный характер. Поэтому коэффициент v_{21} в СССР в период застоя был

несколько меньше, а амплитуда шума a несколько больше, чем в развитых странах.

Разбиение на четыре группы является довольно грубым. В частности, при этом не учитывается разброс доходов в каждой группе, который влияет на ширину кривой распределения. Формально этот эффект может быть компенсирован изменением (увеличением) амплитуды шумов, которые в рамках модели прямо связаны с полуширинами горбов. С учетом этих соображений (а также экспертных оценок) были выбраны значения параметров $g=2$, $a=0.15$.

Стационарная структура представлена на рис. 3. Она бимодальна и горбы раздвинуты достаточно сильно ($D=x_{m2}/x_{m1}=70$). Группы отличались по

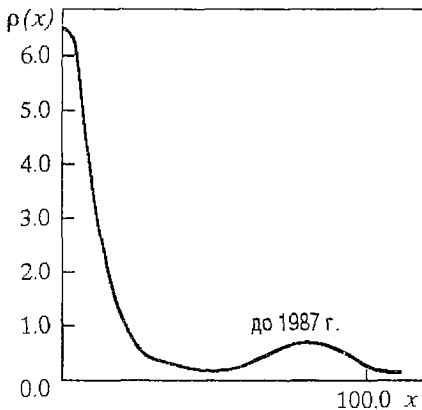


Рис. 3. Структура общества во времена застоя. Плотность распределения $\rho(x)$ при $x=0$ соответствует числу семей, имеющих нулевые накопления, но не нулевые (хотя и малые) доходы

социальному составу и функциям: в группу «богатых» преимущественно входили работники торговли, науки, культуры, а также офицеры. Средний класс практически отсутствовал. Далее мы будем называть группу «богатых» «активным слоем», поскольку не такие уж они были богатые по международным критериям.

Таким образом, во времена застоя ЭСО была бимодальна, но стабильна. Выше уже упоминалось о том, что введение рыночных отношений (либерализация цен) в обществе с такой структурой должно было привести к росту цен в меру отношения x_{m2}/x_{m1} (то есть как минимум в 70 раз) и сворачиванию производства.

4.2. ЭСО в развитых странах.

В развитых странах параметры, определяющие ЭСО, отличаются от соответствующих параметров в СССР. Во-первых, распределение по зарплате таково, что у большинства работающих доход превышает уровень повседневных затрат. Доля активных людей (v_{21}) также несколько выше. Во-вторых, шире диапазон цен на элитарные

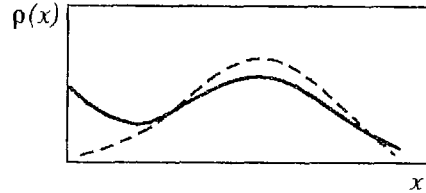


Рис. 4. Структура общества в развитых странах

товары: минимальная цена x_1 (в единицах x_0) ниже, чем в СССР, но «средняя» цена (x_2) выше. В результате в группе активных людей (ρ_{21}) графики доходов и расходов располагаются близко друг к другу; это значит, что барьеры между нишами малы, то есть фактически существует одна широкая ниша. Та же ниша имеется и в группе работающих людей, которая аналогична группе высокооплачиваемых в СССР. Стационарная структура общества в развитых странах приведена на рис. 4; она практически унимодальна, то есть имеется «средний класс», в котором представлены все социальные группы населения. Там же приведена ЭСО Японии (пунктир), полученная пересчетом данных из работы [8]. Видно, что распределение, полученное в модели, качественно согласуется с наблюдаемым. Тем не менее, отметим, что картина ЭСО в развитых странах является сугубо качественной, поскольку в разных развитых странах как параметры, так и распределения различны. Мы привели эту картину для демонстрации того, что единая модель при разных параметрах может описывать как бимодальное, так и унимодальное распределение.

4.3. Динамика ЭСО в России за последние годы.

Во время перестройки и особенно в последние годы параметры, определяющие ЭСО, существенно изменились.

Во-первых, либерализация цен привела к инфляции. Почти сразу (за несколько месяцев) цены выросли в 70-100 раз. Инфляция продолжается (хотя и с меньшими темпами) и по сей день. Платежеспособный рынок сократился и продолжает сокращаться, что приводит к эффекту «неплатежей». Соответственно сокращается и производство товаров, потребляемых на внутреннем рынке. В свете изложенного выше эти явления не неожиданны.

Во-вторых, изменились условия налогообложения, коэффициент k существенно возрос.

В результате кривая социальных ниш в группе активных людей изменилась: на месте прежней ниши появился горб, то есть потенциальный барьер, следовательно, ЭСО стала нестабильной: часть ранее «богатых» людей сместилась влево (то есть обнищала), часть движется вправо (то есть богатеет). Расслоилась и группа активных людей. Сейчас можно выделить следующие шесть групп, которые представлены в табл. 2 [9], там же указаны их социальные функции:

- 1 - низкооплачиваемые рабочие и служащие;
- 1а - разоряющиеся представители групп 2,4 и 5 («подложка»);
- 2 - среднеоплачиваемые работники, обслуживающие группу 5;
- 3 - высокооплачиваемые работники, обслуживающие группу 6;
- 4 - мелкие бизнесмены;
- 5 - предприниматели, работающие на внутренний рынок;
- 6 - предприниматели, работающие на внешний рынок и крупные банкиры («убегающий хвост»).

Не каждая группа имеет социальную нишу. Так, шестая группа, связанная с внешним рынком (экспорт сырья, импорт готовой продукции), немногочисленна, но имеет очень большие накопления и высокие доходы (сверхприбыли), которые не могут быть потрачены на личные нужды. Накопления этой группы непрерывно возрастают. В распределении эта группа занимает крайний правый фланг и движется вправо (в связи с чем получила название «убегающий хвост» [10]). Инвестировать свои накопления в отечественную индустрию эта группа не рискует, поскольку это невыгодно по упомянутым выше причинам. Более надежно размещать их за рубежом. Средства, утекающие таким образом из России за рубеж можно оценить, учитывая доходы этой группы и ее численность; оценки приводят к величине: 20 миллиардов долларов в год [9]. Сходные оценки получены немецкими и японскими экономистами, использовавшими другие методы.

На бифуркационной диаграмме (см. рис. 2) этой группе соответствует линия доходов, идущая выше линии расходов и не пересекающая ее.

Группы предпринимателей, работающих на внутренний рынок (группа 5) и связанная с ней группа 2, тоже теряют социальную нишу. Причины этого: высокие налоги, сокращение внутреннего платежеспособного рынка индустриальной продукции и массовый экспорт сырья за границу. В связи с последним возникли и уже осознаны противоречия между группами 5 и 6. На бифуркационной диаграмме группам 2 и 5 соответствует линия доходов, идущая ниже линии расходов и не пересекающая ее.

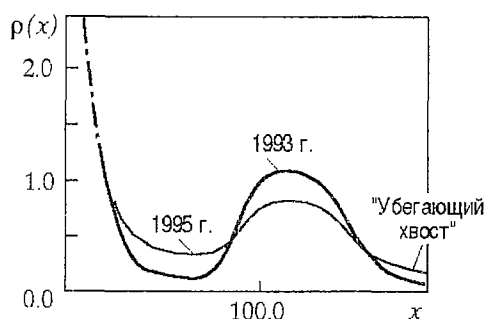


Рис. 5. Структура общества в России в 1993 и 1995 годах показаны изменения в правой части распределения

Динамика ЭСО за последние годы представлена в табл. 2 и на рис. 5. Сравнение правых частей распределений 1993 и 1995 годов показывает [11], что в последнее время правый горб размывается за счет вытеснения из него

Таблица 2

Экономическая структура общества в 1993 и в 1995 годах ⁵

Номер группы	1993 г				1995 г			
	Число семей в %	Накопления группы			Число семей в %	Накопления группы		
		x_{mi}	x_{av}	В % от полн.		x_{mi}	x_{av}	В % от полн.
1	70	1	10	10	70	1	10	10
1a	0	-	-	-	10	20	20	3
2	20	100	100	27	12	50	50	8
3	4	100	100	5	4	100	100	6
4	3	200	200	8	2	100	100	3
5	3	200	200	8	2	100	100	3
6	0.2	400	80000	42	0.2	400	80000	70

⁵ В качестве относительной единицы приняты, как и ранее, накопления x в ценах 1993 и 1995 годов, соответственно. Величины x_{av} соответствуют максимумам распределения в группах; величины x_{mi} - средние накопления в группе, они отличаются от x_{av} , только в группе 1, где распределение несимметрично. В группе 6 в интервале от $x_{min}=400$ до $x_{max}=80000$ имеет место пологое распределение типа Поретто: $\rho(x) \propto 1/x$; величины x_{min} и x_{max} приведены в таблице на месте x_{mi} и x_{av} .

второй и пятой групп. Вместо этого образуется «подложка», состоящая из людей, которые еще имеют накопления, но уже не имеют доходов. Эти люди тоже не имеют социальной ниши.

Заключение

Таким образом, о современном состоянии общества в России можно сказать следующее:

1. Общество осталось бимодальным и по сравнению с временами застоя его поляризация усилилась. Точнее, в распределении элементов общества по накоплениям (см. рис. 1) правый горб стал более размытым и образовалось широкое плато и длинный хвост, что, как упоминалось, эквивалентно бимодальности.

2. Общество нестационарно и, следовательно, нестабильно. Важные в функциональном отношении группы лишены социальных ниш.

Из модели следует, что для стабилизации этих групп необходимо прогрессивное налогообложение (уменьшение налога на малые и средние прибыли и увеличение налога на сверхприбыли). В этом случае линии доходов идут выше прежнего уровня, но при критическом значении дохода D_{cr} терпят излом, что показано на рис. 2 пунктиром. В результате как группа 5, так и группа 6 приобретают социальные ниши (на рис. 2 они представлены светлыми кружками). Эта мера, разумеется, недостаточна. Однако обсуждение всего комплекса мер, необходимых для преодоления кризиса, выходит за рамки модели. Более детально эти вопросы изложены в наших отчетах Министерству труда (1994) и Министерству экономики (1996) Подчеркнем, предлагаемая модель претендует лишь на роль инструмента, позволяющего прогнозировать динамику ЭСО.

Библиографический список

1. The Economy as an Evolving Complex System. / Eds. Ph.W. Anderson, K.J. Arrow, D.Pines. Univ.Santa Fe. 1988.
2. Weidlich W. Physics and Social Science - the Approach to Synergetics// Phys.Rep. 1991.
3. Чернавский Д.С., Рахимов А.Х. Об экономической структуре общества (спектр накоплений). Препринт ФИАН. 1991. № 15.
4. Чернавский Д.С., Попков А.С., Рахимов А.Х. Математическая модель экономической структуры общества // Экономика и математические методы. 1993. Т.30, № 2. С. 98.
5. Кравчик Р. Распад и возрождение польской экономики. М.: Знание, 1991.
6. Лившиц А.Я. Введение в рыночную экономику. М.: МПТПО «Квадрат», 1991.
7. Гардинер К. В. Стохастические методы в естественных науках. М.: Мир, 1986.
8. Родо Токэй Еран. Токио. 1988. С. 185.
9. Чернавский Д.С., Сулаков Б.А., Чернавская О.Д., Пирогов Г.Г., Старков Н.И. О социально-экономической структуре общества // Законодательство и экономика. 1995, № 7/8. С. 8.
10. Чернавский Д.С., Иващенко И.Ю. Убегающий хвост и его роль в современной экономике // Солидарность. 1993. № 5(54). С.7.
11. Чернавский Д.С., Щербаков А.В., Сулаков Б.А. Десять лет перестройки (преобразование и развитие капитала в России) // Бизнес-класс. 1996. №1(10). С. 35.

Физический институт
им. П.Н. Лебедева, РАН
Институт рабочего движения и
сравнительной политологии РАН
Институт молодежи

Поступила в редакцию 13.12.95
после переработки 17.09.96

THE DYNAMICS OF THE ECONOMIC SOCIETY STRUCTURE

*D.S. Chernavskii, G.G. Pirogov, O.D. Chernavskaya,
A.V. Scherbakov, B.A. Suslakov*

The economic structure of society is considered as a distribution of the society elements (families) by their money accumulation. The properties of unimodal and bimodal economic structure of society are discussed. The mathematical model of economic structure of society is proposed. It enables to reconstruct the economic structure of society using the information on the parameters of the model (without interrogatory) and to analyse the dynamics of economic structure of society and its stability. The reconstruction of economic structure of society in SU before 1987 year is presented. It is shown that economic structure of society was bimodal. The dynamics of economic structure of society in Russia during last years is discussed. It is shown that economic structure of society is still bimodal but became unstable; the polarization of economic structure of society increases.



Чернавский Дмитрий Сергеевич - родился в Москве (1926). Окончил Московский инженерно-физический институт (1949). После окончания МИФИ работает в ФИ РАН. Защитил диссертацию на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук (ФИАН, 1955) и доктора физико-математических наук (1965) в области теории элементарных частиц. Соавтор монографий: «Математическое моделирование в биофизике» и «Математическая биофизика». Опубликовал много научных статей по теории взаимодействия частиц высокой энергии и по моделированию биологических процессов. Член редакционной коллегии журнала «Биофизика».



Пирогов Григорий Григорьевич - родился в Москве (1928), окончил Институт внешней торговли (1951), после окончания ИВТ работал в Институте мировой экономики и международных отношений АН. Защитил диссертацию на соискание ученой степени кандидата экономических наук (ИМЭМО, 1959). Соавтор двух монографий и более 100 научных работ. В настоящее время старший научный сотрудник Института рабочего движения и сравнительной политологии РАН.

Чернавская Ольга Дмитриевна - родилась в Москве (1957), окончила Физический факультет МГУ (1980). После окончания МГУ работает в ФИ РАН. Опубликовала статьи по фазовым переходам в кварк-глюонной плазме и по моделированию экономической структуры общества.

Щербakov Андрей Владимирович - родился в 1965 году, окончил Московский авиационный институт (1989). После окончания МАИ работал на кафедре автоматизации МАИ. В настоящее время президент акционерного общества «Курс».



Суслаков Борис Алексеевич - родился в Калужской области (1943), окончил Московский энергетический институт (МИЭМ, 1969). Защитил диссертацию на соискание степени кандидата технических наук в МИЭМ (1977). В настоящее время заведующий кафедрой социальной информатики Института молодежи, член-корреспондент Международной академии информатизации. Специалист по моделированию социальных процессов и явлений. Автор более 100 научных работ.