

НАРОДНОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ

- | | | | |
|--------------------------|---|------|---|
| <input type="checkbox"/> | ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОПТИМАЛЬНЫХ ОБЪЕМОВ ПРОИЗВОДСТВА В УСЛОВИЯХ ИНФОРМАЦИОННОЙ НЕОПРЕДЕЛЕННОСТИ СПРОСА
<i>Бухвалова В.В., Петрусевич А.В.</i> | 3-23 | 1 |
|--------------------------|---|------|---|

МАТЕМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ЭКОНОМИЧЕСКИХ МОДЕЛЕЙ

- | | | | |
|--------------------------|---|-------|---|
| <input type="checkbox"/> | РАЗВИТИЕ МЕЖОТРАСЛЕВОЙ МОДЕЛИ ВОСПРОИЗВОДСТВЕННОЙ И ИНВЕСТИЦИОННОЙ ДИНАМИКИ
<i>Мартынов Г.В., Малков У.Х.</i> | 24-42 | 5 |
|--------------------------|---|-------|---|

НАУЧНЫЕ ОБСУЖДЕНИЯ

- | | | | |
|--------------------------|--|---------|----|
| <input type="checkbox"/> | ВЫСОКОТЕХНОЛОГИЧНЫЙ СЕКТОР ПРОМЫШЛЕННОСТИ РОССИИ В АСПЕКТАХ СИСТЕМНОГО И ГЛОБАЛЬНОГО ФИНАНСОВО-ЭКОНОМИЧЕСКОГО КРИЗИСОВ
<i>Бендиков М.А., Фролов И.Э.</i> | 43-53 | 13 |
| <input type="checkbox"/> | СЦЕНАРИИ ДИНАМИКИ ИНДЕКСА РТС В ПЕРИОД ПОСЛЕКРИЗИСНОГО ВОССТАНОВЛЕНИЯ РОССИЙСКОГО ФОНДОВОГО РЫНКА
<i>Егорова Н.Е., Бахтизин А.Р., Торжевский К.А.</i> | 54-58 | 1 |
| <input type="checkbox"/> | АНАЛИЗ И РЕГУЛИРОВАНИЕ ЦИКЛИЧЕСКОГО ХАРАКТЕРА РАЗВИТИЯ МАКРОЭКОНОМИЧЕСКОЙ ДИНАМИКИ СТРАН ПОСТСОВЕТСКОГО ПРОСТРАНСТВА
<i>Зоидов К.Х., Ильин М.В.</i> | 59-72 | 41 |
| <input type="checkbox"/> | ЭКОНОМЕТРИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ЭКОНОМИКИ РАЗВИВАЮЩИХСЯ СТРАН (НА ПРИМЕРЕ ТУРЦИИ)
<i>Иманов Р.А.</i> | 73-83 | 1 |
| <input type="checkbox"/> | КРИЗИС ЧЕЛОВЕЧЕСКОГО ПОТЕНЦИАЛА РОССИИ И МЕТОДЫ АНАЛИЗА
<i>Никонова А.А., Красильникова Е.В.</i> | 84-95 | 3 |
| <input type="checkbox"/> | МИРОВОЙ ФИНАНСОВО-ЭКОНОМИЧЕСКИЙ КРИЗИС И КОСМИЧЕСКАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ (МИРОВОЙ И РОССИЙСКИЙ АСПЕКТЫ)
<i>Пайсон Д.Б.</i> | 96-101 | 0 |
| <input type="checkbox"/> | ОСОБЕННОСТИ РОССИЙСКОГО КРИЗИСА И ПУТИ ЕГО ПРЕОДОЛЕНИЯ
<i>Татевосян Г.М.</i> | 102-106 | 1 |
| <input type="checkbox"/> | ФИЗИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЙ ПОДХОД К ПРОБЛЕМЕ БЕСКРИЗИСНОГО РАЗВИТИЯ
<i>Туганов В.Ф., Туганов И.В.</i> | 107-116 | 3 |
| <input type="checkbox"/> | КОГНИТИВНАЯ МОДЕЛЬ РАЗВИТИЯ БАНКОВСКОЙ СИСТЕМЫ РФ
<i>Хрусталёв Е.Ю.</i> | 117-127 | 11 |

**НАРОДНОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ
ПРОБЛЕМЫ**

**ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОПТИМАЛЬНЫХ ОБЪЕМОВ ПРОИЗВОДСТВА
В УСЛОВИЯХ ИНФОРМАЦИОННОЙ
НЕОПРЕДЕЛЕННОСТИ СПРОСА**

© 2011 г. В.В. Бухвалова, А.В. Петрусевич

(Санкт-Петербург)

Предлагается алгоритм определения объемов производства, минимизирующих издержки фирмы в условиях информационной неопределенности спроса. Данная статья основывается на работе (Alpern, Snower, 1987). Главным отличием рассмотренных в статье моделей является предположение о возможном изменении величины спроса с постоянным известным темпом от периода к периоду. Исследован случай конечного горизонта планирования.

Ключевые слова: стохастическая модель, объем производства, неопределенность спроса, оптимальная стратегия.

ВВЕДЕНИЕ

В данной статье рассматривается задача определения оптимальных объемов производства для фирмы в условиях информационной неопределенности спроса. Предполагается, что фирма является производителем однотипной продукции и обладает монопольной силой. Горизонт планирования разбивается на одинаковые по длительности периоды, в каждом из которых спрос равен определенной, но неизвестной фирме величине. Известным предполагается только интервал спроса, заданный своими нижней и верхней границами. Никакое возможное значение спроса из этого интервала не является предпочтительным. Поэтому мы моделируем информационную неопределенность спроса как равномерное распределение на интервале. Объем производства выбирается из текущего интервала спроса. В зависимости от того, насколько объем производства отличается от величины спроса, фирма несет издержки либо от недостатка произведенной продукции, либо от ее избытка. В работе предлагается алгоритм определения объемов производства, минимизирующих эти издержки, для случая конечного и бесконечного горизонтов планирования.

Данное исследование основывается на работе (Alpern, Snower, 1987). Главным отличием рассмотренных ниже моделей от модели Алперна–Сноуера является предположение о возможном изменении величины спроса с постоянным известным темпом от периода к периоду. Данное предположение потребовало доказательство дополнительных свойств модели. Кроме этого, авторам впервые был проанализирован случай конечного горизонта планирования. В отличие от бесконечного случая задача сводится к решению трехдиагональной системы линейных уравнений. Решение этой системы представлено в виде рекуррентных формул.

Актуальность задач производственного планирования с учетом неопределенности подтверждает множество исследований, с обзором которых можно ознакомиться в работах (Yano, Lee, 1995; Sethi et al., 2002; Mula et al., 2006). В рамках нашей статьи мы не рассматриваем вопрос ограниченности производственных мощностей и допускаем, что в каждый период фирма обладает достаточными мощностями для производства продукции на уровне верхней границы интервала спроса. Предполагаем также, что изменение объемов производства не влияет на оптимальное использование факторов производства. В связи с этим исследуемая задача об объемах производства может рассматриваться как родственная задаче управления запасами. Проблемам оптимального управления запасами посвящено значительное число отечественных исследований. Ряд математических моделей материально-технического снабжения изучен в работах Е.А. Хруцкого (Хруцкий, Геромимус, 1974; Хруцкий, 1977; Хруцкий, Сакович, 1978). Рассмотрение базовых

вых моделей управления запасами можно найти в (Рыжиков, 1969, Рыжиков, 2001), где особый акцент сделан на применении теории массового обслуживания.

Задача определения объемов производства требует особого внимания со стороны руководства компании. Ошибка в решении данного вопроса может привести к серьезным последствиям. В качестве подтверждающего примера приведем историю завода по сборке легковых автомобилей компании Ford, открытом в 2002 г. во Всеволожске (первой производимой на нем моделью стал автомобиль Ford Focus). В связи со стремительным ростом российского автомобильного рынка в период с 2002 по 2007 г. и выбором недостаточной мощности завода на рынке в течение этого времени сохранялся дефицит автомобилей Ford Focus (для того чтобы купить автомобиль, необходимо было около полугода стоять в очереди¹). Неправильный выбор мощности стал причиной неспособности компании удовлетворить спрос, в результате чего компания Ford понесла значительные альтернативные издержки.

Статья имеет следующую структуру. В разд. 1 рассмотрена модель определения оптимальных объемов производства в случае бесконечного горизонта планирования и спроса, равного определенной, но неизвестной величине. Предполагается, что спрос изменяется в постоянном известном темпе от периода к периоду. В разд. 2 анализируется модель, которая отличается от первой только конечностью горизонта планирования. В обеих моделях целью фирмы является минимизация издержек. В первом случае решение задачи получено в явном виде, а во втором – решение оптимизационной задачи задается рекуррентным соотношением. Исходя из равномерного распределения величины спроса, может показаться, что целесообразно использовать интуитивно понятную стратегию деления отрезка пополам (объем предложения равен середине текущего интервала спроса). В разд. 3 на численном примере будет показано, что такая стратегия может быть далека от оптимальной. В разд. 4 результаты работы применены к анализу производства компании Ford во Всеволожске.

1. МОДЕЛЬ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ОПТИМАЛЬНЫХ ОБЪЕМОВ ПРЕДЛОЖЕНИЯ: БЕСКОНЕЧНЫЙ ГОРИЗОНТ ПЛАНИРОВАНИЯ

1.1. Постановка задачи. Имеется фирма, производящая товары одного вида. Фирма планирует свое производство на неограниченное число одинаковых по длительности периодов, в каждом из которых она производит и поставляет на рынок некоторое количество продукции. Введем следующие обозначения: f – себестоимость единицы продукции; p – цена реализации единицы продукции (устанавливается фирмой), $p > f$; Q_k – количество продукции, производимое фирмой в период k ; I_{k-1} – количество продукции, непроданной в период $k-1$; $I_{k-1} = 0$ – дефицит продукции в период $k-1$; $I_{k-1} > 0$ – избыток продукции в период $k-1$; h – стоимость хранения одной единицы продукции в течение периода; δ – скорость обесценивания продукции² ($0 \leq \delta \leq 1$); G_k – количество продукции, поставляемое на рынок в период k (предложение фирмы); $G_1 = Q_1$, $G_k = I_{k-1} + Q_k$, $k \geq 2$; α – ставка дисконтирования денежного потока издержек фирмы, $\alpha \geq 0$. Коэффициент дисконтирования β вычисляется по формуле:

$$\beta = 1/(1 + \alpha).$$

Величина спроса на продукцию неизвестна, но фирма имеет следующую информацию:

– в первый период спрос равен D – реализации равномерно распределенной на $[\underline{D}, \overline{D}]$ (интервале спроса) случайной величины;

– далее спрос изменяется по закону геометрической прогрессии: в период k спрос равен γ^{k-1} , где $\gamma > 0$ – темп изменения спроса. При $\gamma < 1$ спрос с течением времени уменьшается, а при $\gamma > 1$ – увеличивается. Если $\gamma = 1$, то имеет место модель с неизменным спросом.

¹ См. информацию, размещенную на сайте <http://www.autonews.ru>.

² В работе (Alpern, Snower, 1987) параметр δ определял количественное уменьшение излишка продукции к следующему периоду. По нашему мнению, предположение об обесценивании продукции более естественно, в особенности по отношению к рассмотренному в статье примеру с автомобилями.

Предполагается, что фирме известны все параметры модели: \underline{D} , \bar{D} , p , f , h , α , δ и γ . Они фиксированы и с течением времени не меняются.

В конце каждого периода k фирма, анализируя величину излишков I_k , приходит к одному из двух заключений.

1. Если на рынке имеет место дефицит ($I_k = 0$), то текущая величина спроса больше либо равна количеству продукции, произведенной и поставленной на продажу в период k , т.е. $G_k \leq \gamma^{k-1}D$. В этом случае спрос лежит в интервале $[G_k, \gamma^{k-1}\bar{D}]$. Учитывая изменение спроса, следующее предложение G_{k+1} будет выбрано из интервала $[\gamma G_k, \gamma^k \bar{D}]$.

2. Если на складе осталось некоторое количество продукции ($I_k > 0$), то спрос равен разности между величиной предложения и излишками: $\gamma^{k-1}D = G_k - I_k$. Следовательно, объемы предложения фирмы в последующих периодах вычисляются по формулам:

$$G_{k+1} = \gamma^k D; G_{k+2} = \gamma^{k+1} D; G_{k+3} = \gamma^{k+2} D; \dots$$

Действия фирмы показаны на рис. 1. В начале каждого периода фирма производит некоторое количество продукции: объем производства выбирается из известного интервала спроса. Произведенная продукция и ее остатки (если таковые имеются) формируют предложение фирмы в данный период. В конце периода анализируется количество продукции, оставшееся на складе. Если остатков нет (случай недопроизводства), то в данный период имел место дефицит продукции. Таким образом, сокращая интервал спроса, фирма уточняет свою информацию о величине спроса, и в следующий период объем производства будет выбран из сокращенного интервала. Если же на складе образовались ненулевые остатки (случай перепроизводства), то в данный период объем предложения был больше спроса. В этом случае фирма узнает точную величину спроса, и в последующие периоды производство будет планироваться так, чтобы объем предложения фирмы был равен известной величине спроса.

Рассмотрим случай, когда единственным источником информации о фактической величине спроса являются остатки продукции. Образование остатков гарантирует определение точной величины спроса, но при этом возникают издержки, которые фирма понесет в результате хранения продукции и ее обесценивания к следующему периоду. Таким образом, для снижения издержек фирме нужно стремиться к тому, чтобы остатков на складе было как можно меньше. Будем считать, что в каждый период k возможное количество излишков I_k таково, что их можно полностью продать в период $k + 1$. Докажем, что для этого достаточно потребовать выполнения следующего условия:

$$(1 + \gamma)\underline{D} \geq \bar{D}. \tag{1}$$

Действительно, пусть в период k на складе возникли излишки $I_k > 0$. Спрос в период $k + 1$ равен $\gamma^k D$, поэтому достаточно проверить, что $\gamma^k D \geq I_k$:

$$\gamma^k D - I_k = \gamma^k D - (G_k - \gamma^{k-1} D) = \gamma^{k-1} (1 + \gamma) D - G_k \geq \gamma^{k-1} ((1 + \gamma)\underline{D} - \bar{D}) \geq 0.$$

Условие (1) является ключевым в рассматриваемой модели, так как полная продажа излишков в следующем периоде упростит вид целевой функции ожидаемых издержек. Из этого условия и принципа минимизации издержек следует, что возникновение излишков продукции возможно лишь однажды, в связи с чем объемы производства и объемы предложения совпадают во всех периодах, кроме одного, – следующего за периодом, в котором произошло перепроизводство продукции. Обозначим через N – номер периода, в котором была реализована не вся продукция,

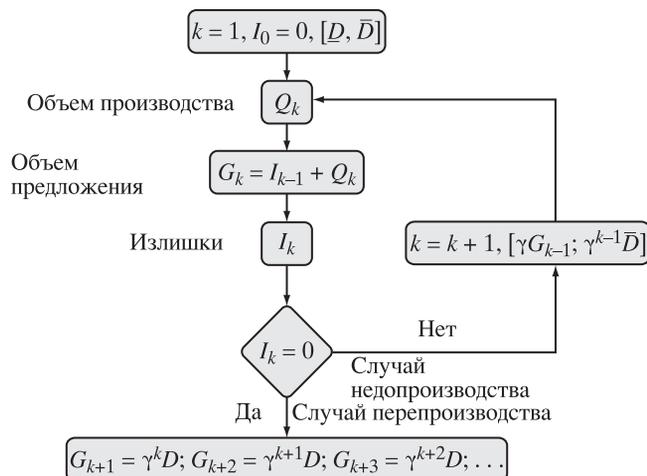


Рис. 1. Динамическая структура определения объемов предложения

тогда объемы производства и объемы предложения связаны следующими формулами:

$$Q_1 = G_1; \dots; Q_N = G_N; Q_{N+1} = G_{N+1} - I_N; Q_{N+2} = G_{N+2}; \dots$$

В ходе исследования модели мы будем искать объемы предложения. Зная величину предложения для данного периода и количество продукции, не реализованной в предыдущем периоде, фирма легко сможет определить уровень производства для формирования объема предложения, удовлетворяющего спрос.

Назовем *допустимой стратегией объемов предложения* набор чисел $S = (S_1, S_2, \dots)$, где $S_1 \in [\underline{D}, \overline{D}]$ и $S_k \in [\gamma S_{k-1}, \gamma^{k-1} \overline{D}]$, $k \geq 2$. Объемы предложения на основе стратегии S вычисляются по правилу:

- количество продукции G_1 , поставляемое на продажу в первом периоде, равно S_1 ;
- в случае дефицита продукции в период $k - 1$ ($I_{k-1} = 0$) выбираем $G_k = S_k$;
- в случае избытка продукции в период $k - 1$ ($I_{k-1} > 0$) выбираем $G_t = \gamma^{t-1} D$, $t \geq k$.

Обозначим через \mathbb{S} – множество допустимых стратегий:

$$\left\{ \mathbb{S} = S = (S_1, S_2, \dots) \mid S_1 \in [\underline{D}, \overline{D}]; S_k \in [\gamma S_{k-1}, \gamma^{k-1} \overline{D}], k \geq 2 \right\}.$$

1.1.1. *Издержки от недопроизводства и перепроизводства.* До момента выявления точной величины спроса имеет место одна из двух ситуаций: недопроизводство или перепроизводство. В первом случае фирма терпит издержки, связанные с дефицитом продукции на рынке, во втором – издержки, связанные с хранением и обесцениванием остатков. Выведем формулы для вычисления издержек обоих видов при заданной стратегии объемов предложения (S_1, S_2, \dots) .

Рассмотрим период k . Если в нем произошло недопроизводство ($S_k = G_k < \gamma^{k-1} D$), то недополученная в этом периоде прибыль фирмы (альтернативные издержки) равна $(p - f)(\gamma^{k-1} D - S_k)$. Вычислим величину издержек в случае перепроизводства ($S_k = G_k > \gamma^{k-1} D$), связанных с преждевременным производством излишков $I_k = S_k - \gamma^{k-1} D$ в период k , а не в период $k + 1$. В силу предположения (1) эти излишки полностью реализуются в период $k + 1$. На производство в период k была затрачена сумма fI_k , а на хранение – hI_k . После продажи излишков в период $k + 1$ фирма получает выручку $p(1 - \delta)I_k$. Дисконтируя последнюю сумму к периоду k , получаем формулу для прибыли от продажи излишков I_k :

$$(\beta p(1 - \delta) - (f + h))(S_k - \gamma^{k-1} D). \quad (2)$$

Если бы фирма произвела излишки I_k в период $k + 1$ и в этом же периоде их реализовала, то прибыль была бы равна $(p - f)I_k$. Дисконтируя эту величину к периоду k , получаем:

$$(\beta(p - 1))(S_k - \gamma^{k-1} D). \quad (3)$$

Вычитая величину (2) из (3), получаем издержки фирмы от перепроизводства:

$$(\beta(p - f) - \beta p(1 - \delta) + (f + h))(S_k - \gamma^{k-1} D) = (\beta p \delta - \beta f + f + h)(S_k - \gamma^{k-1} D).$$

Обозначим через c_k – издержки фирмы в период k . В зависимости от результатов продаж они вычисляются по формуле:

$$c_k = \begin{cases} A(\gamma^{k-1} D - S_k) - \text{недопроизводство в период } k; \\ B(S_k - \gamma^{k-1} D) - \text{недопроизводство в период } k; \end{cases}$$

где $A = p - f$; $B = \beta p \delta - \beta f + f + h$.

1.1.2. *Задача оптимизации.* Обозначим через c – суммарные издержки фирмы, дисконтированные к первому периоду; E – оператор математического ожидания; $\Delta = \overline{D} - \underline{D}$ – длину интервала спроса в первом периоде. Математическое ожидание суммарных издержек вычисляется

по формуле:

$$E[c] = P(\underline{D} \leq D \leq S_1)E[c | \underline{D} \leq D \leq S_1] + P\left(S_1 \leq D \leq \frac{S_2}{\gamma}\right)E\left[c \left| S_1 \geq D > \frac{S_2}{\gamma} \right.\right] + \tag{4}$$

$$+ P\left(\frac{S_2}{\gamma} \leq D \leq \frac{S_3}{\gamma^2}\right)E\left[c \left| \frac{S_2}{\gamma} \leq D \leq \frac{S_3}{\gamma^2} \right.\right] + \dots$$

Далее будем рассматривать следующую задачу оптимизации:

$$E[c] \rightarrow \min_S, \tag{5}$$

где $S \in \mathbb{S} = \left\{ S = (S_1, S_2, \dots) \mid S_1 \in [\underline{D}, \bar{D}]; S_k \in [\gamma S_{k-1}, \gamma^{k-1} \bar{D}], k \geq 2 \right\}$.

По условию задачи спрос D в первом периоде – реализация равномерно распределенной на интервале спроса $[\underline{D}, \bar{D}]$ случайной величины. Подставляя в (4) формулы для вероятностей и условных математических ожиданий, получаем:

$$E[c] = \frac{1}{\Delta} B(S_1 - Y) dY + \frac{1}{\Delta} \int_{S_1}^{S_2/\gamma} (A(Y - S_1) + \beta B(S_2 - \gamma Y)) dY +$$

$$+ \frac{1}{\Delta} \int_{S_2/\gamma}^{S_3/\gamma^2} (A(Y - S_1) + \beta A(\gamma Y - S_2) + \beta^2 B(S_3 - \gamma^2 Y)) dY + \dots =$$

$$= \frac{1}{\Delta} \left[\int_{\underline{D}}^{S_1} B(S_1 - Y) dY + \int_{S_1}^{\bar{D}} A(Y - S_1) dY \right] + \frac{\beta}{\Delta} \left[\int_{S_1}^{S_2/\gamma} B(S_2 - \gamma Y) dY + \int_{S_2/\gamma}^{\bar{D}} A(\gamma Y - S_2) dY \right] +$$

$$+ \frac{\beta^2}{\Delta} \left[\int_{S_2/\gamma}^{S_3/\gamma^2} B(S_3 - \gamma^2 Y) dY + \int_{S_3/\gamma^2}^{\bar{D}} A(\gamma^2 Y - S_3) dY \right] + \dots$$

Первое слагаемое – ожидаемые издержки в первом периоде, второе – дисконтированные к первому периоду ожидаемые издержки во втором периоде и т.д. Вычисляя интегралы, выводим формулу для суммарных ожидаемых издержек, дисконтированных к первому периоду:

$$E[c] = \frac{1}{2\Delta} [B(S_1 - \underline{D})^2 + A(\bar{D} - S_1)^2] + \frac{\beta}{2\Delta\gamma} [B(S_2 - \gamma S_1)^2 + A(\gamma \bar{D} - S_2)^2] + \tag{6}$$

$$+ \frac{\beta^2}{2\Delta\gamma^2} [B(S_3 - \gamma S_2)^2 + A(\gamma^2 \bar{D} - S_3)^2] + \dots$$

После преобразования функции издержек $E[c]$ задача оптимизации принимает вид:

$$E[c] = \frac{1}{2\Delta} [B(S_1 - \underline{D})^2 + A(\bar{D} - S_1)^2] + \frac{1}{2\Delta} \sum_{k=2}^{\infty} \left(\frac{\beta}{\gamma}\right)^{k-1} [B(S_k - \gamma S_{k-1})^2 +$$

$$+ A(\gamma^{k-1} \bar{D} - S_k)^2] \rightarrow \min_S, \tag{7}$$

где $S \in \mathbb{S} = \left\{ S = (S_1, S_2, \dots) \mid S_1 \in [\underline{D}, \bar{D}]; S_k \in [\gamma S_{k-1}, \gamma^{k-1} \bar{D}], k \geq 2 \right\}$.

В задаче оптимизации (7) возможна следующая замена переменной³: $\widehat{S}_k = S_k \gamma^{1-k}$, $k \geq 1$. После этой замены задача превращается в задачу с неизменным во все периоды спросом и “коэффициентом дисконтирования”, равным $\gamma\beta$. Результаты, полученные в работе (Alpern, Snower, 1987), применимы к преобразованной задаче только для случая $\gamma\beta < 1$. Однако в нашей работе мы снимаем это ограничение.

1.2. Оптимальные объемы предложения. Выведем формулу для вычисления оптимальных объемов предложения в каждый период. Для этого докажем следующие леммы, являющиеся свойствами исследуемой оптимизационной задачи (7).

Лемма 1. Для целевой функции задачи (7) выполнена следующая оценка:

$$\min_{S \in \mathbb{S}} E[c] \geq V,$$

где V – положительный корень квадратного уравнения

$$4\gamma\beta V^2 + 2\Delta(A+B-\gamma\beta B)V - \Delta^2 AB = 0 \quad (8)$$

и равно

$$V = \left(-\Delta(A+B-\gamma\beta B) + \Delta \sqrt{(A+B-\gamma\beta B)^2 + 4\gamma\beta AB} \right) / 4\gamma\beta. \quad (9)$$

Доказательство леммы приведено в приложении.

Лемма 2. Пусть $\gamma > 0$ – темп изменения спроса, а $[\underline{D}, \overline{D}]$ – интервал спроса, удовлетворяющий условию (1). Рассмотрим следующие задачи оптимизации:

- 1) задача (7) с фиксированным γ и интервалом спроса $[\underline{D}, \overline{D}]$;
- 2) задача (7) с тем же γ и единичным интервалом спроса $[0, 1]$.

Обозначим через Λ множество допустимых решений этой задачи. Каждому $(S_1, S_2, \dots) \in \mathbb{S}$ поставим в соответствие вектор $(\lambda_1, \lambda_2, \dots) \in \Lambda$ по правилу:

$$S_1 = \Delta\lambda_1 + \underline{D}; \quad S_2 = \Delta\lambda_2 + \gamma\underline{D}; \quad S_3 = \Delta\lambda_3 + \gamma^2\underline{D}; \quad \dots$$

Тогда, если $(S_1^*, S_2^*, \dots) \in \mathbb{S}$ является оптимальным решением задачи 1, то соответствующий вектор $(\lambda_1^*, \lambda_2^*, \dots) \in \Lambda$ – оптимальное решение задачи 2, и наоборот.

Доказательство леммы приведено в приложении.

Лемма 2 устанавливает связь между оптимальными решениями задач оптимизации (в случае их существования) в общей постановке и для единичного интервала спроса.

Лемма 3. Необходимое условие оптимальности решения задачи (7). Если в задаче (7) существует оптимальное решение $S^* = (S_1^*, S_2^*, \dots)$, тогда для объемов предложения S_k^* при $k \geq 1$ выполнены равенства:

$$S_k^* = \gamma^{k-1} \left(\overline{D} - \Delta(1-\lambda^*)^k \right), \quad k \geq 1, \quad \lambda^* = \lambda_1^* \in [0, 1]. \quad (10)$$

Доказательство леммы приведено в приложении.

Используя леммы 1–3, можно доказать теорему.

Теорема 1. В условиях модели определения оптимальных объемов предложения в случае бесконечного горизонта планирования существует единственное решение оптимизационной задачи (7) – оптимальная стратегия $S^* = (S_1^*, S_2^*, \dots) \in \mathbb{S}$, в которой объемы предложения S_k^* при $k \geq 1$ вычисляются по формулам:

$$S_k^* = \gamma^{k-1} \left(\overline{D} - \Delta(1-\lambda^*)^k \right), \quad k \geq 1,$$

где

$$\lambda^* = \left(\gamma\beta B - A - B + \sqrt{(A+B-\gamma\beta B)^2 + 4\gamma\beta AB} \right) / 2\gamma\beta B.$$

³ Мы благодарны рецензенту за это замечание.

Дисконтированные к первому периоду ожидаемые издержки в период k и общие ожидаемые издержки равны:

$$E[c_k]^* = 0.5\Delta\gamma^{k-1}\beta^{k-1}\left[B\lambda^{*2}(1-\lambda^*)^{2k-2} + A(1-\lambda^*)^{2k}\right], \quad E[c]^* = \frac{B\Delta\lambda^{*2} + A\Delta(1-\lambda^*)^2}{2 - 2\gamma\beta(1-\lambda^*)^2}.$$

Ожидаемые остатки в период k и общие ожидаемые остатки вычисляются по формулам⁴:

$$E[I_k]^* = 0.5\Delta\gamma^{k-1}\lambda^{*2}(1-\lambda^*)^{2k-2}, \quad E[I]^* = 0.5\Delta\lambda^{*2} \sum_{k=1}^{\infty} \gamma^{k-1}(1-\lambda^*)^{2k-2}.$$

Доказательство теоремы приведено в приложении.

Использование утверждений теоремы 1 в управлении предполагает выполнение следующих шагов.

1. Определение длины периода. Длина одного периода должна быть достаточна для производства продукции, распределения ее по точкам сбыта и анализа итогов реализации.

2. Расчет интервала спроса в первом периоде $[\underline{D}, \overline{D}]$, а также темпа изменения спроса γ . Данные по спросу должны удовлетворять условию (1).

3. Нахождение остальных параметров модели: себестоимости единицы продукции f , цены реализации p , стоимости хранения h , ставки дисконтирования α и скорости обесценивания продукции δ .

4. Вычисление оптимальных объемов предложения G_k , ожидаемых издержек c_k и ожидаемых уровней остатков I_k по формулам теоремы 1. Зная оптимальный объем предложения и результаты продаж в текущем периоде, фирма находит оптимальный объем производства для следующего периода.

Теорема 1 дает ответ на вопрос об оптимальных объемах предложения в случае бесконечного горизонта планирования. Главным преимуществом решения в бесконечном случае является его запись в явной форме, что значительно облегчает процесс анализа этого решения.

2. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОПТИМАЛЬНЫХ ОБЪЕМОВ ПРЕДЛОЖЕНИЯ: СЛУЧАЙ КОНЕЧНОГО ГОРИЗОНТА ПЛАНИРОВАНИЯ

При анализе случая конечного горизонта планирования все условия предыдущей модели сохраняются, за исключением одного – планируется производство на T одинаковых периодах ($T < \infty$).

2.1. Постановка задачи и нахождение оптимального решения. Также как и раньше, предполагается, что спрос в первом периоде D – реализация равномерно распределенной на $[\underline{D}, \overline{D}]$ случайной величины. В период k спрос равен $\gamma^{k-1}D$, где $\gamma < 1$ – темп изменения спроса. И пусть выполняется условие (1): $(1 + \gamma)\underline{D} \geq \overline{D}$.

Фирма производит продукцию с себестоимостью f и продает ее по цене p за единицу товара. Предложение фирмы в период k формируется из произведенной в этом периоде продукции Q_k и остатков I_{k-1} . Если $I_k = 0$, то в период k была распродана вся продукция. В этом случае фирма терпит альтернативные издержки: $c_k = A(\gamma^{k-1}D - G_k)$ где $A = p - f$.

Если $I_k > 0$, то в период k имело место перепроизводство продукции, фирма терпит фактические издержки c_k , связанные с хранением продукции (h за единицу) и ее обесцениванием со скоростью δ : $c_k = B(G_k - \gamma^{k-1}D)$, где $B = \beta p \delta - \beta f + f + h$.

После T периодов ($T < \infty$) фирма окажется в одной из трех ситуаций:

– во всех T периодах имело место недопроизводство. В каждый период фирма уточняла информацию о спросе, но точную его величину так и не определила;

⁴ Заметим, что при некоторых значениях начальных параметров модели (когда $\gamma(1 - \lambda^*)^2 \geq 1$) общие ожидаемые остатки могут быть бесконечными. Мы благодарны рецензенту за это замечание.

– в период $N = 1, \dots, T - 1$ произошло перепроизводство продукции. В этом случае фирма успела полностью реализовать образовавшиеся остатки и определить точную величину спроса;

– перепроизводство произошло в период T . Это означает, что к концу горизонта планирования фирма узнает точную величину спроса, но при этом остается нереализованная продукция. Предполагаем, что фирма реализует эти остатки в период $T + 1$.

Аналогичным образом сформируем множество допустимых стратегий \mathbb{S} :

$$S \in \mathbb{S} = \left\{ S = (S_1, S_2, \dots, S_T) \mid S_1 \in [\underline{D}, \overline{D}]; S_k \in [\gamma S_{k-1}, \gamma^{k-1} \overline{D}], k \in 2: T \right\}.$$

Повторяя преобразования, выполненные для предыдущей модели, получаем оптимизационную задачу поиска оптимальной стратегии объемов предложения:

$$E[c] = \frac{1}{2\Delta} \left[B(S_1 - \underline{D})^2 + A(\overline{D} - S_1)^2 \right] + \frac{1}{2\Delta} \sum_{k=2}^T \left(\frac{\beta}{\gamma} \right)^{k-1} \left[B(S_k - \gamma S_{k-1})^2 + A(\gamma^{k-1} \overline{D} - S_k)^2 \right] \rightarrow \min_S, \quad (11)$$

где $S \in \mathbb{S} = \left\{ S = (S_1, \dots, S_T) \mid S_1 \in [\underline{D}, \overline{D}]; S_k \in [\gamma S_{k-1}, \gamma^{k-1} \overline{D}], k \in [2, \dots, T] \right\}$.

Для задачи (11) верна следующая теорема.

Теорема 2. В условиях модели определения оптимальных объемов предложения в случае конечного горизонта планирования существует единственное решение оптимизационной задачи (11) – оптимальная стратегия $S^* = (S_1^*, \dots, S_T^*) \in \mathbb{S}$, которая является решением системы линейных уравнений:

$$\begin{pmatrix} A+B+\gamma\beta B & -\beta B & 0 & \dots & 0 & 0 \\ -\gamma B & A+B+\gamma\beta B & -\beta B & \dots & 0 & 0 \\ 0 & -\gamma B & A+B+\gamma\beta B & \dots & 0 & 0 \\ \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots & \vdots \\ 0 & 0 & 0 & \dots & A+B+\gamma\beta B & -\beta B \\ 0 & 0 & 0 & \dots & -\gamma B & A+B \end{pmatrix} \begin{pmatrix} S_1 \\ S_2 \\ S_3 \\ \vdots \\ S_{T-1} \\ S_T \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \overline{AD} + B\underline{D} \\ \gamma \overline{AD} \\ \gamma^2 \overline{AD} \\ \vdots \\ \gamma^{T-2} \overline{AD} \\ \gamma^{T-1} \overline{AD} \end{pmatrix}.$$

Полученная система может быть решена методом прогонки и имеет решение:

$$S_T^* = \frac{\gamma^{T-1} \overline{AD} + \gamma B v_T}{A+B-\gamma B u_T}, \quad S_i^* = u_{i+1} S_{i+1} + v_{i+1}, \quad i = T-1, \dots, 1.$$

Прогночные коэффициенты вычисляются по формулам:

$$u_2 = \frac{\beta B}{A+B+\gamma\beta B}, \quad v_2 = \frac{\overline{AD} + B\underline{D}}{A+B+\gamma\beta B};$$

$$u_{i+1} = \frac{\beta B}{A+B+\gamma\beta B - \gamma B u_i},$$

$$v_{i+1} = \frac{\gamma^{i-1} \overline{AD} + \gamma B v_i}{A+B+\gamma\beta B - \gamma B u_i}, \quad i = 2, \dots, T-1.$$

Доказательство теоремы приведено в приложении.

3. СРАВНЕНИЕ СТРАТЕГИЙ

В предыдущих разделах мы проанализировали две модели поиска оптимальных объемов предложения фирмы в условиях информационной неопределенности спроса – с конечным и бесконечным горизонтами планирования. В данном разделе рассмотрим числовой пример и сравним различные стратегии. В каждый период наилучшим с точки зрения издержек будет предложение, объем которого равен текущей величине спроса. Поскольку спрос в каждый период фиксирован и является реализацией равномерно распределенной на интервале спроса случайной величины, то среднее значение спроса совпадает с серединой интервала спроса. Поэтому, кроме двух полученных ранее стратегий, естественно подвергнуть анализу третью очевидную стратегию деления отрезка пополам, при которой объем предложения равен середине текущего интервала спроса.

Положим следующие значения параметров моделей: горизонт планирования $T = 4$; интервал спроса в первом периоде $[10, 20]$. Темп изменения спроса $\gamma = 2$ (спрос на продукцию фирмы увеличивается на 100%); данные по спросу удовлетворяют условию (1); себестоимость единицы продукции $f = 16$; установленная фирмой цена реализации единицы продукции $p = 18$; стоимость хранения единицы продукции $h = 10$; скорость обесценивания $\delta = 0.2$ (продажа остатков продукции в следующем периоде будет производиться с дисконтом в 20%); ставка дисконтирования денежного потока потерь фирмы $\alpha = 1$.

По этим данным находим коэффициент дисконтирования β и константы A, B, Δ :

$$\beta = 1/(1 + \alpha) = 0.5; \quad A = p - f = 2; \quad B = \beta p \delta - \beta f + f + h = 19.8; \quad \Delta = \overline{D} - \underline{D} = 10.$$

Имеются следующие стратегии:

- 1) оптимальная стратегия $S^{\infty*}$ для модели с бесконечным горизонтом планирования; компоненты которой вычисляются по формулам из теоремы 1;
- 2) оптимальная стратегия S^* для модели с конечным горизонтом планирования; стратегия S^* является решением системы линейных уравнений, приведенной в теореме 2;
- 3) стратегия деления отрезка пополам \tilde{S} , при которой объем каждого предложения определяется как середина текущего интервала спроса:

$$\tilde{S}_1 = \underline{D} + 0.5\Delta;$$

$$\tilde{S}_k = \gamma \tilde{S}_{k-1} + 0.5(\gamma^{k-1}\overline{D} - \gamma\tilde{S}_{k-1}) = \dots = \gamma^{k-1}(\overline{D} - \Delta/2^k), \quad k \geq 2.$$

Вычислим объемы предложения, ожидаемые издержки и остатки для четырех периодов.

Объемы предложения. В табл. 1 представлены объемы предложения трех стратегий для четырех периодов. На рис. 2 видим, что $S_k^{\infty*} > S_k^*$ для каждого k . Это свойство будет выполняться при любых допустимых значениях параметров моделей, что следует из определения стратегий $S^{\infty*}$ и \tilde{S} . Для данного примера выполнено, что $\tilde{S}_k > S_k^{\infty*} > S_k^*$;

Таблица 1. Объемы предложения для трех стратегий

Период	s^*	$s^{\infty*}$	\tilde{S}
1	12.36	12.71	15.00
2	27.90	29.38	35.00
3	59.71	64.52	75.00
4	123.14	137.44	155.00

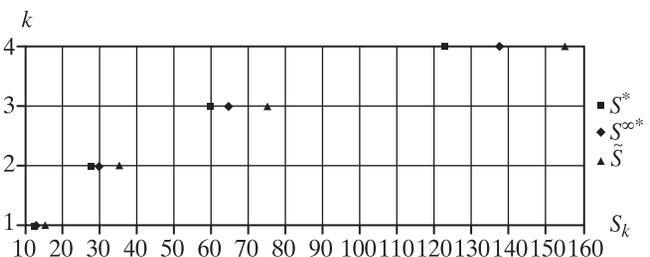


Рис. 2. Объемы предложения для трех стратегий

Таблица 2. Приведенная величина ожидаемых издержек для трех стратегий

Период	s^*	$s^{\infty*}$	\tilde{s}
1	11.35	12.60	27.25
2	6.16	6.69	6.81
3	3.52	3.55	1.70
4	2.54	1.89	0.43
Σ	23.37	24.72	36.19

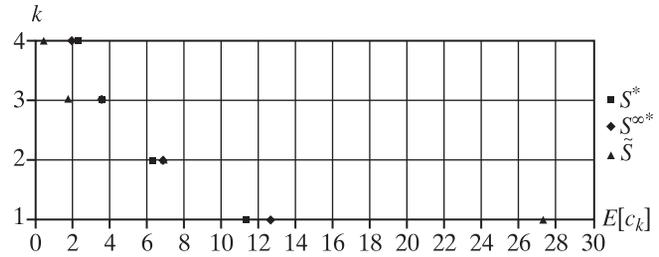


Рис. 3. Приведенная величина ожидаемых издержек для трех стратегий

Ожидаемые издержки. Рассмотрим стратегию $S \in \mathbb{S}$. Дисконтированная величина ожидаемых потерь для стратегии S в период k вычисляется по формулам:

$$E[c_1] = \frac{1}{2\Delta} [B(S_1 - \underline{D})^2 + A(\overline{D} - S_1)^2], \quad k = 1,$$

$$E[c_k] = \frac{\beta^{k-1}}{2\Delta\gamma^{k-1}} [B(S_k - \gamma S_{k-1})^2 + A(\gamma^{k-1}\overline{D} - S_k)^2], \quad k \geq 2.$$

Подставляя в эти формулы данные примера, получаем величины ожидаемых издержек для трех стратегий.

Из табл. 2 и рис. 3 видно, что стратегия \tilde{s} , несмотря на меньшие издержки в третьем и четвертом периодах, проигрывает по суммарным издержкам. Это объясняется большим объемом предложения в первом периоде. Сравнивая стратегии S^* и $S^{\infty*}$, видим, что оптимальная стратегия для конечного горизонта планирования S^* не во всех периодах имеет минимальные ожидаемые издержки. Тем не менее, суммарная величина издержек оказывается меньшей, чем в бесконечном случае $S^{\infty*}$, более чем на 5%.

Ожидаемые излишки в период k для стратегии $S \in \mathbb{S}$ вычисляются по формулам:

$$E[I_1] = \frac{1}{2\Delta} (S_1 - \underline{D})^2, \quad k = 1,$$

$$E[I_k] = \frac{1}{2\Delta\gamma^{k-1}} (S_k - \gamma S_{k-1})^2, \quad k \geq 2$$

и представлены в табл. 3 и на рис. 4.

Оптимальная стратегия S^* в каждый период имеет минимальные ожидаемые излишки, в результате чего минимальными оказываются и суммарные излишки. Это объясняется меньшими

Таблица 3. Ожидаемые излишки для трех стратегий

Период	s^*	$s^{\infty*}$	\tilde{s}
1	0.28	0.37	1.25
2	0.25	0.39	0.63
3	0.19	0.42	0.31
4	0.09	0.44	0.16
Σ	0.81	1.61	2.34

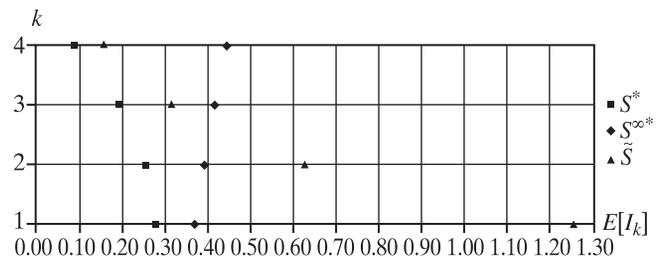


Рис. 4. Ожидаемые излишки для трех стратегий

объемами предложения, чем у других стратегий, что влечет уменьшение вероятности возникновения перепроизводства и ожидаемого количества излишков.

4. ОПТИМАЛЬНЫЕ ОБЪЕМЫ ПРЕДЛОЖЕНИЯ НА ПРИМЕРЕ ЗАО “ФОРД МОТОР КОМПАНИ”

В качестве примера рассмотрим производство и продажу в России автомобилей Ford Focus. Производство этой модели автомобиля на территории России началось в октябре 2002 г. В период с 2002 по 2007 г. спрос на российском рынке автомобилей значительно увеличивался и имел место дефицит автомобилей Ford Focus. Мощностей завода не хватало для удовлетворения спроса, в связи с чем компания потерпела издержки от недопроизводства. С началом экономического кризиса 2008 г. спрос на автомобили начал резко падать, что подтверждает актуальность модели с конечным горизонтом планирования.

Для определения объемов предложения и оценивания издержек применим к этой ситуации модель с конечным горизонтом планирования. Вычислим оптимальные объемы предложения и сравним их с реальными.

На официальном сайте компании Ford⁵ можно найти информацию о продажах Ford Focus в 2002–2007 гг. В 2002 г. продажи Ford Focus велись менее трех месяцев, поэтому исключим этот год из рассмотрения и положим $T = 5$ (табл. 4).

Определим значения параметров модели следующим образом. В рассматриваемом периоде спрос на иномарки на российском рынке ежегодно увеличивался в среднем на 50%, поэтому будем считать, что $\gamma = 1.5$. В 2002 г. за три месяца было продано около 2 тыс. автомобилей Ford Focus. При этом выстроилась очередь из желающих купить автомобиль на полгода вперед. Поэтому можно предположить, что за первые три месяца продаж могло реализоваться, как минимум, 5 тыс. автомобилей Ford Focus. Следовательно, ожидаемый спрос в 2003 г. можно положить равным 20 тыс. автомобилей. В качестве начального интервала спроса возьмем интервал длины с центром в точке 20000: $[D, \bar{D}] = [17000, 23000]$. Он удовлетворяет условию $(1 + \gamma)\bar{D} \geq \bar{D}$. В зависимости от комплектации разброс цен на автомобили Ford Focus в автосалонах РФ был весьма велик. Будем считать, что средняя цена реализации $p = 18$ тыс. долл. Положим, что средняя себестоимость автомобиля Ford Focus $f = 0.8$, $p = 14.4$ тыс. долл. Далее также будут представлены результаты для различных себестоимостей.

В качестве затрат на хранение одного автомобиля возьмем среднюю годовую стоимость стоянки в Санкт-Петербурге: $h = 1.2$ тыс. долл. В начале календарного года автосалоны распродают автомобили прошлогоднего производства, снижая на них цену. Будем считать, что скорость обесценивания $\delta = 0.1$. В 2003–2007 гг. в России средний официальный уровень инфляции был равен 11.1%. Будем считать, что ставка дисконтирования $\alpha = 15\%$ ($\beta \approx 0.87$). Используя теорему 2, определяем оптимальные объемы предложения для первых пяти периодов (лет) (табл. 5).

Таблица 4. Объемы продаж Ford Focus

Годы	Объемы продаж
2003	15 876
2004	28 059
2005	39 059
2006	73 468
2007	90 383

Таблица 5. Оптимальные объемы предложения Ford Focus

Годы	Объем продаж
2003	20 666
2004	33 134
2005	50 938
2006	77 106
2007	115 999

⁵ <http://www.ford.ru/>.

Таблица 6. Сравнение реальных и оптимальных объемов предложения

Годы	Объем предложения			Приведенные издержки, долл.
	реальный	оптимальный	разность	
2003	15 876	20 666	4 790	17 244 000
2004	28 059	33 134	5 075	15 894 900
2005	39 059	50 938	11 839	32 368 374
2006	73 468	77 106	3 638	8 624 282
2007	90 383	115 999	25 616	52 831 243
Σ	246 845	297 843	50 998	126 962 799

Сравним оптимальные объемы предложения с реальными продажами. Результаты сравнения и величины альтернативных издержек от недопроизводства (приведенные к 2003 г.) представлены в табл. 6.

Таким образом, при выбранных нами значениях параметров модели суммарная дисконтированная величина разности прибылей положительна, следовательно, теоретическая прибыль больше реальной. Это означает, что при объемах предложения, получаемых согласно модели, прибыль фирмы была бы больше приблизительно на 127 млн долл. Напомним, что это значение было рассчитано для себестоимости автомобиля $f = 0.8p$. Однако мы не имеем достоверной информации о себестоимости, поэтому в табл. 7 показываем результаты применения модели для различных себестоимостей автомобиля.

Таблица 7. Приведенные издержки в зависимости от себестоимости автомобиля

Себестоимость автомобиля, долл.	Суммарные приведенные издержки, тыс. долл.	Себестоимость автомобиля, долл.	Суммарные приведенные издержки, тыс. долл.
$0.65p = 11700$	233 832	$0.85p = 15300$	91 835
$0.70p = 12600$	198 032	$0.90p = 16200$	57 215
$0.75p = 13500$	162 305	$0.95p = 17100$	23 773
$0.80p = 14400$	126 963		

ПРИЛОЖЕНИЕ

Доказательство леммы 1. Рассмотрим целевую функцию $E[c]$ задачи (7):

$$\begin{aligned}
 E[c] = & \frac{1}{2\Delta} [B(S_1 - \underline{D})^2 + A(\bar{D} - S_1)^2] + \frac{1}{2\Delta} \left(\frac{\beta}{\gamma}\right) [B(S_2 - \gamma S_1)^2 + A(\gamma \bar{D} - S_2)^2] + \\
 & + \frac{1}{2\Delta} \left(\frac{\beta}{\gamma}\right)^2 [B(S_3 - \gamma S_2)^2 + A(\gamma^2 \bar{D} - S_3)^2] + \dots
 \end{aligned} \quad (12)$$

Поскольку каждое слагаемое в формуле (12) положительно, выполняется неравенство:

$$E[c] \geq \frac{1}{2\Delta} [B(S_1 - \underline{D})^2 + A(\bar{D} - S_1)^2]. \quad (13)$$

Вычисляем минимальное значение правой части (13) по переменной, получаем, что верна оценка $E[c] \geq V_1 = \Delta AB/[2(A + B)]$.

Сделаем замену переменных в функции (12):

$$\bar{S}_2 = \underline{D} + \left(\frac{S_2}{\gamma} - S_1 \right) / (\bar{D} - S_1), \quad \bar{S}_2 \in [\underline{D}, \bar{D}];$$

$$\bar{S}_3 = \gamma \underline{D} + \left(\frac{S_3}{\gamma} - \gamma S_1 \right) / (\bar{D} - S_1), \quad \bar{S}_3 \in [\gamma \bar{S}_2, \gamma \bar{D}];$$

$$\bar{S}_4 = \gamma^2 \underline{D} + \left(\frac{S_4}{\gamma} - \gamma^2 S_1 \right) / (\bar{D} - S_1), \quad \bar{S}_4 \in [\gamma \bar{S}_3, \bar{D}]; \dots$$

Перепишем равенство (12) с новыми переменными:

$$E[c] = \frac{1}{2\Delta} \left[B(S_1 - \underline{D})^2 + A(\bar{D} - S_1)^2 \right] + \frac{(\bar{D} - S_1)^2}{\Delta^2} (\gamma\beta) \left[\frac{1}{2\Delta} [B(\bar{S}_2 - \underline{D})^2 + A(\bar{D} - \bar{S}_2)^2] + \right. \\ \left. + \frac{1}{2\Delta} \left(\frac{\beta}{\gamma} \right) [B(\bar{S}_3 - \gamma \bar{S}_2)^2 + A(\gamma \bar{D} - \bar{S}_3)^2] \right].$$

Заметим, что

$$\min_{S_1, \bar{S}_2, \bar{S}_3, \dots} E[c] = \min_{S_1, \bar{S}_2, \bar{S}_3, \dots} \left\{ \frac{1}{2\Delta} [B(S_1 - \underline{D})^2 + A(\bar{D} - S_1)^2] + \right. \\ \left. + \frac{(\bar{D} - S_1)^2}{\Delta^2} (\gamma\beta) \left[\frac{1}{2\Delta} [B(\bar{S}_2 - \underline{D})^2 + A(\bar{D} - \bar{S}_2)^2] + \frac{1}{2\Delta} \left(\frac{\beta}{\gamma} \right) [B(\bar{S}_3 - \gamma \bar{S}_2)^2 + A(\gamma \bar{D} - \bar{S}_3)^2] + \dots \right] \right\} = \\ = \min_{S_1} \left\{ \frac{1}{2\Delta} [B(S_1 - \underline{D})^2 + A(\bar{D} - S_1)^2] + \frac{(\bar{D} - S_1)^2}{\Delta^2} (\gamma\beta) \min_{\bar{S}_2, \bar{S}_3, \dots} \left[\frac{1}{2\Delta} [B(\bar{S}_2 - \underline{D})^2 + A(\bar{D} - \bar{S}_2)^2] + \right. \right. \\ \left. \left. + \frac{1}{2\Delta} \left(\frac{\beta}{\gamma} \right) [B(\bar{S}_3 - \gamma \bar{S}_2)^2 + A(\gamma \bar{D} - \bar{S}_3)^2] + \dots \right] \right\}.$$

Задача минимизации по переменным $\bar{S}_2, \bar{S}_3, \dots$ в точности совпадает с исходной задачей (7). Используя оценку снизу V_1 , запишем:

$$\min_{S_1, \bar{S}_2, \bar{S}_3, \dots} E[c] \geq \min_{S_1} \left(\frac{1}{2\Delta} [B(S_1 - \underline{D})^2 + A(\bar{D} - S_1)^2] + V_1 \frac{(\bar{D} - S_1)^2}{\Delta^2} (\gamma\beta) \right). \quad (14)$$

Вычисляя минимум выражения в правой части (14), выводим уточненную оценку снизу V_2 для функции (12):

$$V_2 = \frac{\Delta B(\Delta A + 2\gamma\beta V_1)}{2(\Delta A + \Delta B + 2\gamma\beta V_1)} = \frac{\Delta B}{2} - \frac{\Delta^2 B^2}{2(\Delta A + \Delta B + 2\gamma\beta V_1)}.$$

Производя аналогичные действия с использованием оценки V_2 , имеем улучшенную оценку V_3 :

$$V_3 = \frac{\Delta B}{2} - \frac{\Delta^2 B^2}{2(\Delta A + \Delta B + 2\gamma\beta V_2)}.$$

Таким образом, имеем последовательность оценок V_k , $k \geq 1$, заданную рекуррентным соотношением:

$$V_1 = \frac{\Delta AB}{2(A+B)}, \quad V_{k+1} = \frac{\Delta B}{2} - \frac{\Delta^2 B^2}{2(\Delta A + \Delta B + 2\gamma\beta V_k)}, \quad k \geq 1. \quad (15)$$

Таким образом, выполнено следующее:

$$\min_{S_1, S_2, S_3, \dots} E[c] \geq V_k, \quad k \geq 1. \quad (16)$$

Докажем, что последовательность V_k ограничена сверху и монотонно возрастает.

Ограниченность сверху. Докажем, что для каждого V_k , $k \geq 1$ выполнено:

$$V_k < \left[-\Delta(A+B - \gamma\beta B) + \Delta \sqrt{(A+B - \gamma\beta B)^2 + 4\gamma\beta AB} \right] / 4\gamma\beta. \quad (17)$$

Выражение в правой части неравенства (17) – единственный положительный корень квадратного уравнения, которое получается после перехода к пределу в рекуррентном соотношении (15) (хотя на данном этапе переход к пределу некорректен).

Ограниченность сверху докажем по индукции.

1. База индукции. $k = 1$.

$$\begin{aligned} \frac{\Delta AB}{2(A+B)} &< \frac{-\Delta(A+B - \gamma\beta B) + \Delta \sqrt{(A+B - \gamma\beta B)^2 + 4\gamma\beta AB}}{4\gamma\beta} \Leftrightarrow \\ &\Leftrightarrow \frac{AB}{A+B} + \frac{A+B - \gamma\beta B}{2\gamma\beta} < \frac{\sqrt{(A+B - \gamma\beta B)^2 + 4\gamma\beta AB}}{2\gamma\beta}. \end{aligned}$$

При некоторых значениях параметров левая часть данного неравенства имеет отрицательный знак, в этом случае оно выполнено автоматически. Докажем неравенство для положительных левых частей:

$$\begin{aligned} \frac{AB}{A+B} + \frac{A+B - \gamma\beta B}{2\gamma\beta} < \frac{\sqrt{(A+B - \gamma\beta B)^2 + 4\gamma\beta AB}}{2\gamma\beta} &\Leftrightarrow \frac{A^2 B^2}{(A+B)^2} + \frac{AB(A+B - \gamma\beta B)}{\gamma\beta(A+B)} < \frac{AB}{\gamma\beta} \Leftrightarrow \\ &\Leftrightarrow \beta\gamma AB + (A+B)(A+B - \gamma\beta B) < (A+B)^2 \Leftrightarrow \beta\gamma AB < \gamma\beta B(A+B) \Leftrightarrow 0 < \gamma\beta B^2. \end{aligned}$$

2. Пусть неравенство (17) имеет место для всех V_i , $i \leq k$. Докажем для V_{k+1} :

$$\begin{aligned} V_{k+1} = \frac{\Delta B}{2} - \frac{\Delta^2 B^2}{2(\Delta A + \Delta B + 2\gamma\beta V_k)} &< \frac{-\Delta(A+B - \gamma\beta B) + \Delta \sqrt{(A+B - \gamma\beta B)^2 + 4\gamma\beta AB}}{4\gamma\beta} \Leftrightarrow \\ &\Leftrightarrow B - \frac{\sqrt{(A+B - \gamma\beta B)^2 + 4\gamma\beta AB} - (A+B - \gamma\beta B)}{2\gamma\beta} < \frac{\Delta B^2}{\Delta A + \Delta B + 2\gamma\beta V_k} \Leftrightarrow \\ &\Leftrightarrow \Delta A + \Delta B + 2\gamma\beta V_k < -\frac{2\Delta\beta\gamma B^2}{(A+B + \gamma\beta B) - \sqrt{(A+B - \gamma\beta B)^2 + 4\gamma\beta AB}} \Leftrightarrow \\ &\Leftrightarrow \Delta A + \Delta B + 2\gamma\beta V_k < \frac{\Delta(A+B + \gamma\beta B) + \Delta \sqrt{(A+B - \gamma\beta B)^2 + 4\gamma\beta AB}}{2} \Leftrightarrow \\ &\Leftrightarrow V_k < \frac{-\Delta(A+B - \gamma\beta B) + \Delta \sqrt{(A+B - \gamma\beta B)^2 + 4\gamma\beta AB}}{4\gamma\beta}. \end{aligned}$$

Монотонный рост.

1. База индукции. $V_2 > V_1$:

$$\begin{aligned} V_2 = \frac{\Delta B(\Delta A + 2\gamma\beta V_1)}{2(\Delta A + \Delta B + 2\gamma\beta V_1)} &> V_1 = \frac{\Delta AB}{2(A+B)} \Leftrightarrow \Delta^2 AB(A+B) + 2\Delta\gamma\beta B(A+B)V_1 > \\ &> \Delta^2 AB(A+B) + 2\Delta\gamma\beta AB \Leftrightarrow BV_1 > 0. \end{aligned}$$

2. Пусть $V_i > V_{i-1}$ для $i \leq k$. Докажем, что $V_{k+1} > V_k$.

$$V_{k+1} = \frac{\Delta B(\Delta A + 2\gamma\beta V_k)}{2(\Delta A + \Delta B + 2\gamma\beta V_k)} > V_k \Leftrightarrow 4\gamma\beta V_k^2 + 2\Delta(A+B-\gamma\beta B)V_k - \Delta^2 AB < 0.$$

Это парабола с ветками, направленными вверх, и двумя корнями с противоположными знаками. Для доказательства неравенства достаточно проверить, что V_k лежит между корнями этой параболы. Поскольку $V_k > 0$, то V_k автоматически правее левого корня. То, что V_k находится левее положительного корня, следует из неравенства (17), которое было доказано при проверке свойства ограниченности сверху.

Поскольку последовательность V_k ограничена сверху и монотонно возрастает, то, согласно теореме Вейерштрасса, последовательность V_k сходящаяся. Переходя к пределу в рекуррентном соотношении (15), получаем, что $V = \lim_{k \rightarrow \infty} V_k$ является корнем квадратного уравнения

$$4\gamma\beta V^2 + 2\Delta(A+B-\gamma\beta B)V - \Delta^2 AB = 0$$

и равно

$$V = \frac{-\Delta(A+B-\gamma\beta B) + \Delta \sqrt{(A+B-\gamma\beta B)^2 + 4\gamma\beta AB}}{4\gamma\beta}.$$

Переходя к пределу в неравенстве (16), находим нижнюю оценку $\min_{S_1, S_2, S_3, \dots} E[c] \geq V$. ■

Доказательство леммы 2. Пусть $(\lambda_1^*, \lambda_2^*, \dots)$ – оптимальное решение задачи 2. Рассмотрим задачу 1:

$$E[c] = \frac{1}{2\Delta} [B(S_1 - \underline{D})^2 + A(\overline{D} - S_1)^2] + \frac{1}{2\Delta} \sum_{k=2}^{\infty} \left(\frac{\beta}{\gamma}\right)^{k-1} [B(S_k - \gamma S_{k-1})^2 + A(\gamma^{k-1} \overline{D} - S_k)^2] \rightarrow \min_S,$$

где $S \in S = \{S = (S_1, S_2, \dots) \mid S_1 \in [\underline{D}, \overline{D}]; S_k \in [\gamma S_{k-1}, \gamma^{k-1} \overline{D}], k \geq 2\}$.

Сделаем замену переменных $S_k = \Delta \lambda_k + \gamma^{k-1} \underline{D}$, $k \geq 1$. Легко проверить, что для переменных λ_k выполнены условия: $\lambda_1 \in [0, 1]$, $\lambda_k \in [\gamma \lambda_{k-1}, \gamma^{k-1}]$, $k \geq 2$. Следовательно, последовательность объемов предложения $(\lambda_1, \lambda_2, \dots)$ принадлежит множеству допустимых решений Λ . Повторив замену переменных, получаем:

$$E[c] = \frac{\Delta}{2} [B\lambda_1^2 + A(1 - \lambda_1)^2] + \frac{\Delta}{2} \sum_{k=2}^{\infty} \left(\frac{\beta}{\gamma}\right)^{k-1} [B(\lambda_k - \gamma \lambda_{k-1})^2 + A(\gamma^{k-1} - \lambda_k)^2] \rightarrow \min_{\lambda} \quad (18)$$

где $\lambda \in \Lambda = \{\lambda = (\lambda_1, \lambda_2, \dots) \mid \lambda_1 \in [0, 1]; \lambda_k \in [\gamma \lambda_{k-1}, \gamma^{k-1}], k \geq 2\}$.

Целевая функция задачи оптимизации (11) с точностью до коэффициента Δ^2 совпадает с целевой функцией задачи 2, оптимальным решением которой по предположению будет вектор $(\lambda_1^*, \lambda_2^*, \dots)$. Таким образом, вектор $(\lambda_1^*, \lambda_2^*, \dots)$ – оптимальное решение задачи (18). Производя обратную замену, получаем требуемое утверждение.

Противоположное утверждение доказывается аналогичным образом. ■

Доказательство леммы 3. В первом периоде при предложении S_1 возникает недопроизводство или перепроизводство. Если имело место перепроизводство, то фирма узнает точную величину спроса. Если произошло недопроизводство, то фирма сокращает интервал спроса, уточняя, таким образом, информацию о спросе. Задача во втором периоде аналогична задаче в первом периоде, т.е. выполнен принцип оптимальности Беллмана (Беллман, 1960). Процесс повторяется до тех пор, пока не возникнут излишки продукции.

Пусть в задаче (7) существует оптимальное решение, обозначим его через (S_1^*, S_2^*, \dots) , тогда S_k^* – оптимальный объем предложения для периода k . Предположим, что во всех периодах с меньшими номерами имел место дефицит продукции, тогда предложение S_k^* можно рассматри-

вать как первое предложение для задачи с интервалом спроса $[\gamma S_{k-1}^*, \gamma^{k-1} \bar{D}]$. Используя лемму 2, получаем цепочку равенств, доказывающих данную лемму:

$$\begin{aligned} S_k^* &= \gamma S_{k-1}^* + (\gamma^{k-1} \bar{D} - \gamma S_{k-1}^*) \lambda^* = \gamma^{k-1} \bar{D} - (\gamma^{k-1} \bar{D} - \gamma S_{k-1}^*) (1 - \lambda^*) = \\ &= \gamma^{k-1} \bar{D} - \gamma (\gamma^{k-2} \bar{D} - \gamma S_{k-2}^*) (1 - \lambda^*)^2 = \dots = \gamma^{k-1} \bar{D} - \gamma^{k-1} (\bar{D} - S_1^*) (1 - \lambda^*)^{k-1} = \\ &= \gamma^{k-1} (\bar{D} - \Delta (1 - \lambda^*)^k), \quad k \geq 2. \quad \blacksquare \end{aligned}$$

Доказательство теоремы 1. Из формулы (6) имеем:

$$E[c_1] = \frac{1}{2\Delta} \left[B(S_1 - \underline{D})^2 + A(\bar{D} - S_1)^2 \right], \quad k=1,$$

$$E[c_k] = \frac{\beta^{k-1}}{2\Delta \gamma^{k-1}} \left[B(S_k - \gamma S_{k-1})^2 + A(\gamma^{k-1} \bar{D} - S_k)^2 \right], \quad k=2.$$

Предположим, что в задаче (7) существует оптимальное решение, тогда из леммы 3 следует, что оно должно удовлетворять условиям (10), поэтому далее будем рассматривать только такие стратегии. Подставим объемы предложения (S_1, S_2, \dots) из (10), получаем:

$$E[c] = 0,5\Delta(\gamma\beta)^{k-1} [B\lambda^2(1-\lambda)^{2k-2} + A(1-\lambda)^{2k}],$$

а после необходимых преобразований имеем формулу для ожидаемых издержек фирмы:

$$\begin{aligned} E[c] &= 0,5\Delta \sum_{k=1}^{\infty} (\gamma\beta)^{k-1} [B\lambda^2(1-\lambda)^{2k-2} + A(1-\lambda)^{2k}] = \\ &= 0,5\Delta(B\Delta\lambda^2 + A\Delta(1-\lambda)^2) \sum_{k=1}^{\infty} (\gamma\beta)^{k-1} (1-\lambda)^{2k-2}. \end{aligned} \quad (19)$$

Второй множитель в формуле (19) представляет собой сумму бесконечного числа слагаемых, образующих геометрическую прогрессию со знаменателем $q = \gamma\beta(1-\lambda)^2$. Если $q \leq 1$, то сумма бесконечна, в этом случае задача решений не имеет. Если $q < 1$, то ожидаемые издержки являются конечной величиной. Таким образом, λ должно удовлетворять условию:

$$(1-\lambda)^2 < 1/\gamma\beta. \quad (20)$$

Для любых $\gamma > 0$, $\beta \in [0, 1]$ неравенство (20) имеет решение в виде интервала с центром в точке 1. В пересечении с условием $\lambda \in [0, 1]$ образуется непустое множество, что гарантирует существование решения задачи (7).

Преобразовывая выражение (19) с учетом условия (20), получаем формулу, связывающую ожидаемые издержки и λ :

$$E[c] = (B\Delta\lambda^2 + A\Delta(1-\lambda)^2) / (2 - 2\gamma\beta(1-\lambda)^2).$$

Возьмем производную от $E[c]$ по λ и приравняем ее нулю, получаем квадратное уравнение:

$$\gamma\beta B\lambda^2 + (A+B - \gamma\beta B)\lambda - A = 0. \quad (21)$$

Решая его, находим формулу для вычисления оптимального λ^* :

$$\lambda^* = \frac{-(A+B - \gamma\beta B) + \sqrt{(A+B - \gamma\beta B)^2 + 4\gamma\beta AB}}{2\gamma\beta B}. \quad (22)$$

Тогда оптимум ожидаемых издержек $E[c]^*$ находится по формуле:

$$E[c]^* = (B\Delta\lambda^{*2} + A\Delta(1-\lambda^*)^2) / (2 - 2\gamma\beta(1-\lambda^*)^2).$$

Для корректности данного решения необходимо выполнение условия $\lambda \in [0, 1]$ и условия (20). Кроме того, нам надо показать, что найденная экстремальная точка является точкой минимума задачи (7).

Обозначим через $F(\lambda)$ функцию из левой части уравнения (21). Она является параболой, которая имеет вид, показанный на рис. 5. Из графика функции видно, что $F(0) = -A < 0$ и $F(1) = B > 0$, следовательно, условие $\lambda^* \in [0, 1]$ выполнено.

Условие (20) эквивалентно неравенству $(1 - \lambda^* - 1/\sqrt{\gamma\beta})(1 - \lambda^* + 1/\sqrt{\gamma\beta}) < 0$. Поскольку $\lambda^* \in [0, 1]$, то второй множитель в неравенстве положителен, и знак левой части определяется знаком первого множителя. Таким образом, достаточно доказать, что $1 - 1/\sqrt{\gamma\beta} < \lambda^*$, т.е. точка $l = 1 - 1/\sqrt{\gamma\beta} < \lambda^*$ должна лежать правее точки λ^* (рис. 5). Вычислим значение $F(l)$:

$$F(l) = \gamma\beta B \left(1 - \frac{1}{\sqrt{\gamma\beta}}\right)^2 + (A + B - \gamma\beta B) \left(1 - \frac{1}{\sqrt{\gamma\beta}}\right) - A = \left(1 - \frac{1}{\sqrt{\gamma\beta}}\right) (A + B - \sqrt{\gamma\beta} B) - A =$$

$$= 2B - \frac{A}{\sqrt{\gamma\beta}} - \frac{B}{\sqrt{\gamma\beta}} - \sqrt{\gamma\beta} B = -\frac{B}{\sqrt{\gamma\beta}} (\gamma\beta - 2\sqrt{\gamma\beta} + 1) - \frac{A}{\sqrt{\gamma\beta}} = -\frac{B}{\sqrt{\gamma\beta}} (\sqrt{\gamma\beta} - 1)^2 - \frac{A}{\sqrt{\gamma\beta}} < 0.$$

Из графика на рис. 5 видно, что $F(\lambda)$ принимает отрицательные значения в точках, лежащих левее λ^* . Таким образом, λ^* удовлетворяет условию (20).

Для доказательства того, что точка λ^* является точкой минимума функции ожидаемых издержек фирмы, определим знак производной слева и справа от λ^* . Знак производной функции ожидаемых издержек совпадает со знаком функции $F(\lambda)$. Из графика на рис. 5 видно, что $F(\lambda) < 0$ при $\lambda < \lambda^*$, и $F(\lambda) > 0$ при $\lambda > \lambda^*$, что доказывает требуемое.

Для завершения доказательства теоремы нужно проверить существование оптимального решения задачи (7). Поскольку аргументом ее целевой функции является бесконечномерный вектор, то доказательство данного факта весьма трудоемко. По этой причине для проверки оптимальности найденного решения среди стратегий вида (10) применим способ, использующий оценку снизу для целевой функции задачи (7) из леммы 1.

Заметим, что, согласно формулам (9) и (22), выполнено равенство $V = 0.5\Delta B\lambda^*$. Докажем, что $E[c]^* = V$:

$$E[c]^* = \frac{B\Delta\lambda^{*2} + A\Delta(1 - \lambda^*)^2}{2 - 2\gamma\beta(1 - \lambda^*)^2} = 0.5\Delta B\lambda^* = V \Leftrightarrow B\lambda^{*2} + A(1 - \lambda^*)^2 = B\lambda^* - B\gamma\beta\lambda^*(1 - \lambda^*)^2 = 0 \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow B\lambda^{*2}(\lambda^* - 1) + A(1 - \lambda^*) + B\gamma\beta\lambda^*(1 - \lambda^*)^2 = 0 \Leftrightarrow B\lambda^* + A(\lambda^* - 1) + B\gamma\beta\lambda^*(\lambda^* - 1) = 0 \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow \gamma\beta B\lambda^{*2} + (A + B - \gamma\beta B)\lambda^* - A = 0.$$

Последняя строка – уравнение (21). Таким образом, издержки на оптимальной стратегии среди стратегий вида (10) совпали с нижней оценкой целевой функции задачи (7), что гарантирует оптимальность данной стратегии на всем множестве допустимых стратегий.

Ожидаемое количество остатков продукции для стратегии $S^* = (S_1^*, S_2^*, \dots)$ в период k вычисляется по формулам:

$$E[I_1]^* = \frac{1}{\Delta} \int_{\underline{D}}^{s_1^*} (S_1^* - Y) dY = \frac{1}{2\Delta} (S_1^* - \underline{D})^2, \quad k = 1,$$

$$E[I_k]^* = \frac{1}{\Delta} \int_{S_{k-1}^*/\gamma^{k-2}}^{S_k^*/\gamma^{k-1}} (S_k^* - \gamma^{k-1} Y) dY = \frac{1}{2\Delta\gamma^{k-1}} (S_k^* - \gamma S_{k-1}^*)^2, \quad k \geq 2.$$

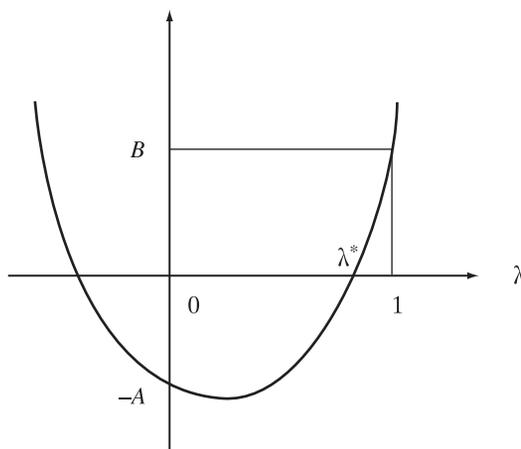


Рис. 5. График функции $F(\lambda)$

Выражаем объемы предложения через λ^* , получаем:

$$E[I_k]^* = 0.5\Delta\gamma^{k-1}\lambda^{*2}(1-\lambda^*)^{2k-2}.$$

Следовательно, суммарные остатки $E[I]^*$ равны:

$$E[I]^* = \sum_{k=1}^{\infty} E[I_k]^* = 0.5\Delta\lambda^{*2} \sum_{k=1}^{\infty} \gamma^{k-1}(1-\lambda^*)^{2k-2}. \blacksquare$$

Доказательство теоремы 2. Решение задачи оптимизации (11) выполним в два этапа: сначала найдем оптимальное решение для задачи безусловной оптимизации, а затем покажем, что оно принадлежит множеству допустимых стратегий \mathbb{S} .

Обозначим через f целевую функцию задачи (11). Необходимое условие существования экстремума функции f имеет вид:

$$\frac{\partial E[c]}{\partial S_1} = B(S_1 - \underline{D}) - A(\overline{D} - S_1) - \beta B(S_2 - \gamma S_1) = 0;$$

$$\frac{\partial E[c]}{\partial S_2} = B(S_2 - \gamma S_1) - A(\gamma \overline{D} - S_2) - \beta B(S_3 - \gamma S_2) = 0; \quad (23)$$

$$\frac{\partial E[c]}{\partial S_{T-1}} = B(S_{T-1} - \gamma S_{T-2}) - A(\gamma^{T-2} \overline{D} - S_{T-1}) - \beta B(S_T - \gamma S_{T-1}) = 0;$$

$$\frac{\partial E[c]}{\partial S_T} = B(S_T - \gamma S_{T-1}) - A(\gamma^{T-1} \overline{D} - S_T) = 0.$$

Пусть стратегия $S^0 = (S_1^0, S_2^0, \dots, S_T^0)$ удовлетворяет системе уравнений (23), т.е. это стационарная точка функции f . Покажем, что на стратегии S^0 достигается максимум функции f . Достаточным условием существования минимума в точке S^0 является положительная определенность

следующей квадратичной формы: $\sum_{i,j=1}^T a_{ij} dS_i dS_j$, где $a_{ij} = \frac{\partial^2 f(S^0)}{\partial S_i \partial S_j}$.

Воспользуемся критерием Сильвестра, который запишем как цепочку неравенств:

$$\Delta_1 = a_{11} > 0; \Delta_2 = \begin{vmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{vmatrix} > 0; \dots; \Delta_2 = \begin{vmatrix} a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1T} \\ a_{21} & a_{22} & \dots & a_{2T} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ a_{T1} & a_{T2} & \dots & a_{TT} \end{vmatrix} > 0,$$

что эквивалентно положительности главных миноров матрицы вторых производных:

$$\begin{pmatrix} A+B+\gamma\beta B & -\beta B & 0 & \dots & 0 & 0 \\ -\gamma B & A+B+\gamma\beta B & -\beta B & \dots & 0 & 0 \\ 0 & -\gamma B & A+B+\gamma\beta B & \dots & 0 & 0 \\ \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots & \vdots \\ 0 & 0 & 0 & \dots & A+B+\gamma\beta B & -\beta B \\ 0 & 0 & 0 & \dots & -\gamma B & A+B \end{pmatrix}.$$

Положим, что $\Delta_0 = 1$. Легко показать, что для Δ_i , $i = 1, \dots, T$ верны соотношения:

$$\Delta_1 = (A+B+\gamma\beta B); \Delta_i = (A+B+\gamma\beta B)\Delta_{i-1} - \gamma\beta B^2\Delta_{i-2}, \quad i = 2, \dots, T-1;$$

$$\Delta_T = (A+B)\Delta_{T-1} - \gamma\beta B^2\Delta_{T-2}.$$

Докажем, что определители $\Delta_i, i = 1, \dots, T-1$ удовлетворяют неравенствам:

$$\Delta_i > \gamma\beta B \Delta_{i-1}, \quad i = 1, \dots, T-1. \quad (24)$$

Заметим, что так как $\Delta_0 > 1$ и $\gamma > 0, \beta > 0, B > 0$, то из неравенства (24) автоматически следует положительность определителей $\Delta_i, i = 1, \dots, T-1$. Воспользуемся индукцией по i .

$$i = 1: A + B > 0 \Leftrightarrow A + B + \gamma\beta B > \gamma\beta B \Leftrightarrow \Delta_1 > \gamma\beta B \Delta_0.$$

Пусть $\Delta_i, i \in 1: j-1 (j < T)$ удовлетворяет соотношениям (24). Докажем, что для Δ_j выполнено неравенство $\Delta_j > \gamma\beta B \Delta_{j-1}$:

$$\begin{aligned} \gamma\beta B \Delta_{j-2} A > 0 &\Leftrightarrow (A+B)\gamma\beta B \Delta_{j-2} - \gamma\beta B^2 \Delta_{j-2} > 0 \Rightarrow (A+B)\Delta_{j-1} - \gamma\beta B^2 \Delta_{j-2} > 0 \Leftrightarrow \\ &\Leftrightarrow (A+B+\gamma\beta B)\Delta_{j-2} - \gamma\beta B^2 \Delta_{j-2} > \gamma\beta B^2 \Delta_{j-1} \Leftrightarrow \Delta_j > \gamma\beta B \Delta_{j-1}. \end{aligned}$$

Теперь покажем положительность определителя Δ_T :

$$\gamma\beta B \Delta_{T-2} A > 0 \Leftrightarrow (A+B)\gamma\beta B \Delta_{T-2} - \gamma\beta B^2 \Delta_{T-2} > 0 \Rightarrow (A+B)\Delta_{T-1} - \gamma\beta B^2 \Delta_{T-2} > 0 \Leftrightarrow \Delta_T > 0.$$

Таким образом, мы доказали, что стационарная точка S^0 – точка минимума функции f . Остается убедиться, что стратегия S^0 – допустимая стратегия из множества \mathbb{S} . Предположим, что $(S_1^0, S_2^0, \dots, S_T^0)$ – решение системы (22), но при этом выполнено:

$$\gamma^{T-1} \bar{D} < S_T^0. \quad (25)$$

Это означает, что S_T^0 не принадлежит интервалу спроса в период T , следовательно, $S^0 \notin \mathbb{S}$. Из неравенства (25) и последнего уравнения системы (23) вытекает, что в первом слагаемом выражение в скобках должно быть отрицательным, т.е. $S_T^0 < \gamma S_{T-1}^0$. Таким образом, имеем:

$$\begin{aligned} \gamma^{T-1} \bar{D} < S_T^0 \\ S_T^0 < \gamma S_{T-1}^0 \end{aligned} \Rightarrow \gamma^{T-2} \bar{D} < S_{T-1}^0.$$

Далее из предпоследнего уравнения системы следует, что $S_{T-1}^0 < \gamma S_{T-2}^0$ и т.д. Из второго уравнения системы получаем, что $S_2^0 < \gamma S_1^0$. В итоге выполнена цепочка неравенств:

$$\gamma^{T-1} \bar{D} < S_T^0; \quad S_T^0 < \gamma S_{T-1}^0; \quad S_{T-1}^0 < \gamma S_{T-2}^0; \quad \dots S_2^0 < \gamma S_1^0.$$

Суммируя их, получаем, что $\bar{D} < S_1^0$. Но для того, чтобы было выполнено первое уравнение системы, первое его слагаемое должно быть отрицательным, т.е. $S_1^0 < \underline{D}$. Таким образом, возникает противоречие, наше предположение (25) неверно и выполнено обратное неравенство $\gamma^{T-1} \underline{D} \geq S_T^0$.

Из тех же рассуждений получаем цепочку обратных неравенств:

$$\gamma^{T-1} \bar{D} \geq S_T^0; \quad S_T^0 \geq \gamma S_{T-1}^0; \quad S_{T-1}^0 \geq \gamma S_{T-2}^0; \quad \dots S_2^0 \geq \gamma S_1^0; \quad S_1^0 \geq \underline{D},$$

откуда $S^0 \in \mathbb{S}$.

Мы доказали, что точка минимума функции f (решение системы уравнений (23)) принадлежит множеству допустимых стратегий \mathbb{S} и поэтому является оптимальным решением задачи (11). Задача оптимизации сводится к решению системы линейных уравнений:

$$\begin{pmatrix} A+B+\gamma\beta B & -\beta B & 0 & \dots & 0 & 0 \\ -\gamma B & A+B+\gamma\beta B & -\beta B & \dots & 0 & 0 \\ 0 & -\gamma B & A+B+\gamma\beta B & \dots & 0 & 0 \\ \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots & \vdots \\ 0 & 0 & 0 & \dots & A+B+\gamma\beta B & -\beta B \\ 0 & 0 & 0 & \dots & -\gamma B & A+B \end{pmatrix} \begin{pmatrix} S_1 \\ S_2 \\ S_3 \\ \vdots \\ S_{T-1} \\ S_T \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} A\bar{D} + B\underline{D} \\ \gamma A\bar{D} \\ \gamma^2 A\bar{D} \\ \vdots \\ \gamma^{T-2} A\bar{D} \\ \gamma^{T-1} A\bar{D} \end{pmatrix}.$$

Матрица данной системы имеет трехдиагональный вид. Системы линейных уравнений такого вида решаются методом прогонки (Самарский, Гулин, 1989), в ходе которого сначала вычис-

ляются так называемые прогоночные коэффициенты, а затем определяется решение системы. Обозначим через $u_i, v_i, i = 1, \dots, T$ прогоночные коэффициенты данной системы линейных уравнений. Они находятся по формулам:

$$u_2 = \frac{\beta B}{A+B+\gamma\beta B}, \quad v_2 = \frac{\overline{AD}+BD}{A+B+\gamma\beta B};$$

$$u_{i+1} = \frac{\beta B}{A+B+\gamma\beta B - \gamma B u_i}, \quad v_{i+1} = \frac{\gamma^{i-1} \overline{AD} + \gamma B v_i}{A+B+\gamma\beta B - \gamma B u_i}, \quad i = 2, \dots, T-1. \quad (26)$$

Решение системы линейных уравнений имеет вид:

$$S_T^* = \frac{\gamma^{T-1} \overline{AD} + \gamma B v_T}{A+B - \gamma B u_T}, \quad S_i^* = u_{i+1} S_{i+1} + v_{i+1}, \quad i = T-1, \dots, 1. \quad (27)$$

Для корректности использования метода прогонки необходимо, чтобы знаменатели в выражениях (26) и (27) были отличными от нуля. Докажем, что для коэффициентов $u_i, i = 2, \dots, T$ выполнены условия:

$$u_i > 0, \quad u_i < \beta, \quad u_i < 1/\gamma, \quad i = 2, \dots, T. \quad (28)$$

Доказательство проведем методом математической индукции.

Легко проверить, что коэффициент u_1 удовлетворяет условиям (28). Предположим, что для коэффициентов $u_j, i = 2, \dots, i$ имеют место условия (28). Покажем, что условия (28) выполнены также для u_{i+1} :

$$1) \beta - u_1 > 0 \Rightarrow A+B+\gamma B(\beta - u_1) > 0 \Leftrightarrow u_{i+1} = \frac{\beta B}{A+B+\gamma\beta B - \gamma B u_i} > 0;$$

$$2) \beta - u_i > 0 \Rightarrow 0 < A+\gamma B(\beta - u_i) \Leftrightarrow B/[A+B+\gamma B(\beta - u_i)] < 1 \Leftrightarrow u_{i+1} = \beta B/[A+B+\gamma\beta B - \gamma B u_i] < \beta;$$

$$u_i < 1/\gamma \Rightarrow 0 < A+B(1 - \gamma u_i) \Leftrightarrow \gamma\beta B < A+B+\gamma\beta B - \gamma B u_i \Leftrightarrow u_{i+1} = \beta B/[A+B+\gamma\beta B - \gamma B u_i] < 1/\gamma.$$

Доказанное утверждение исключает деление на ноль при вычислении прогоночных коэффициентов $u_i, v_i, i = 1, \dots, T$ и объема предложения S_T^* . Таким образом, корректность применения метода прогонки для решения системы линейных уравнений (23) полностью доказана. ■

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Беллман Р. (1960): Динамическое программирование. М.: ИЛ.
- Рыжиков Ю.И. (1969): Управление запасами. М.: Наука.
- Рыжиков Ю.И. (2001): Теория очередей и управление запасами. СПб.: Питер.
- Самарский А.А., Гулин А.В. (1989): Численные методы. М.: Наука.
- Хруцкий Е.А., Геронимус Б.Л. (1974): Проблемы оптимизации планирования материально-технического снабжения // *Экономика и мат. методы*. Т. 10. Вып. 3.
- Хруцкий Е.А. (1977): Оптимизация хозяйственных связей и материальных запасов. М.: Экономика.
- Хруцкий Е.А., Сакович В.А. (1978): Некоторые вопросы взаимосвязанного планирования производства и снабжения // *Экономика и мат. методы*. Т. 14. Вып. 1.
- Alpern S., Snower D. (1987): Inventories as an Information-Gathering Device. London School of Economics: ICERD. Discussion paper № 87/151. Vol. 3. № 1.
- Mula J., Poler R., Garcia-Sabater J.P., Lario F.C. (2006): Models for Production Planning under Uncertainty: A Review // *International Journal of Production Econ.* Vol. 103. № 1.
- Sethi S.P., Yan H., Zang Q. (2006): Optimal and Hierarchical Controls in Dynamic Stochastic Manufacturing Systems: A Survey // *Manufacturing and Service Operations Management*. Vol. 4. № 2.
- Yano C.A., Lee H.L. (1995): Lot Sizing with Random Yields: A Review // *Operations Res.* Vol. 43. № 2.

Поступила в редакцию

05.05.2009 г.

Determination of the Optimal Production output under Informational Uncertainty of Demand

V.V. Bukhvalova, A.V. Petrusovich

We consider a problem of finding optimal production output when the product price is fixed and demand is not stochastic but unknown—the firm meets with informational uncertainty. We get the optimal multi-step strategy to find production output, which minimizes the expected total cost of production (including alternative costs). The case of constant rate changes in demand is considered. It is necessary to treat differently finite-step and infinite-step models. The potential of the model is illustrated on the case of the product policy in ZAO “Ford Motor Company” in 2000s.

Keywords: Stochastic model, production output, demand uncertainty, optimal strategy.

МАТЕМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ
ЭКОНОМИЧЕСКИХ МОДЕЛЕЙ

РАЗВИТИЕ МЕЖОТРАСЛЕВОЙ МОДЕЛИ
ВОСПРОИЗВОДСТВЕННОЙ И ИНВЕСТИЦИОННОЙ ДИНАМИКИ

© 2011 г. Г.В. Мартынов, У.Х. Малков

(Москва)

Данная работа является частью исследований системы динамических моделей анализа и прогнозирования макроэкономических взаимодействий рынков товаров, труда, инвестиций и денег (Мартынов, 1999; Мартынов, Малков, 2001, 2002, 2003, 2007) и посвящена описанию межотраслевой модели анализа и прогнозирования динамики воспроизводственных и инвестиционных процессов с учетом опыта ее экспериментальной реализации¹. Модель имеет прикладной характер, оперирует линейными зависимостями между производственными затратами отраслей материального производства и выпуском товаров и услуг в последовательные отрезки времени и как бы повторяет теоретические модели Леонтьева, Неймана, Канторовича (Леонтьев, 1958; Канторович, 1964; Моделирование, 1973), но является сборкой различных элементов прикладных межотраслевых динамических моделей, широко известных в отечественной литературе (Аганбегян, Багриновский, Гранберг, 1972; Баранов, 1968; Вальтух, 1970; Гранберг, 1985; Клоцвог, 1969; Коссов, 1973; Макаров, Рубинов, 1973; Шатилов, 1967).

Ключевые слова: динамическая межотраслевая модель, воспроизводственные и инвестиционные процессы, стратегии макроэкономического регулирования, траектории развития экономики, экономический рост.

1. ОПИСАНИЕ МОДЕЛИ

Данная работа является частью исследований системы динамических моделей анализа и прогнозирования макроэкономических взаимодействий рынков товаров, труда, инвестиций и денег (Мартынов, 1999; Мартынов, Малков, 2001, 2002, 2003).

Модель ориентирована на прогнозирование межотраслевой динамики производственной и воспроизводственной деятельности в условиях частичного равновесия рынка товаров и услуг, а также на учет эффекта от таких мер макроэкономического регулирования межотраслевой динамики развития материального производства, как увеличение ставки номинальной заработной платы, ослабление ограничений на предложение выпуска, изменение ставок налогов, процента за кредит, доли государственных расходов во внутреннем валовом продукте и др.

Хозяйствующими субъектами в модели являются совокупности институциональных единиц, однородных с точки зрения выполняемых функций и источников финансирования. Выделяются отрасли материального производства, кредитная система (совокупность финансовых учреждений), совокупность отраслей и учреждений нематериального производства, население и “остальной мир” (в той его части, в которой он взаимодействует с хозяйствующими субъектами национальной экономики). Отрасли условно делятся на производящие товары (промышленность, сельское и лесное хозяйство, строительство, прочие виды деятельности по производству товаров) и оказывающие услуги (транспорт и связь, торговля, заготовки, материально-техническое снабжение и реализация, прочие отрасли материального производства).

Присутствующие на рынке товары делятся на потребительские и инвестиционные. Различия между ними связываются в модели со спросом, поскольку спрос на потребительские и инвестиционные товары зависит от разных переменных. Чтобы разграничить рынки потребительских и

¹ Вопросы согласования межотраслевой модели с другими моделями системы выходят за рамки данной статьи.

инвестиционных товаров, в модель вводятся в качестве экзогенных переменных относительные цены этих товаров.

Рынок товаров и услуг должен находиться в равновесии, которое достигается в модели, когда спрос на выпуск отраслевой продукции равняется ее предложению. Спрос на выпуск рассматривается в разрезе традиционных элементов: потребительский и инвестиционный виды спроса; закупки учреждений, обслуживающих население; спрос на прирост материальных оборотных средств и запасов государственных резервов и внешнеторговый спрос на экспортную продукцию.

Инвестиционный спрос в большей степени, чем потребление (исходя из предположения, что государственные расходы и расходы учреждений, обслуживающих население, являются в модели внешним фактором), служит источником динамики выпуска и структурных сдвигов. Инвестиционный спрос моделируется по отраслям материального производства с учетом воспроизводственной структуры основного капитала и зависит от ставки процента за кредит и уровня выпуска.

Динамика основного капитала отрасли связана в модели с процессами выбытия (текущего и единовременного), амортизации и ввода новых основных фондов. Структура (воспроизводственная и технологическая) и уровни капитальных затрат связаны со сроками службы основных фондов.

Воспроизводство основного капитала согласуется по отраслям и годам расчетного периода. Воспроизводственная структура основного капитала представлена простым воспроизводством, капитальным ремонтом и расширенным воспроизводством (реконструкцией, техническим перевооружением, расширением и новым строительством).

Проблема простого воспроизводства включает проблему амортизации. Общая сумма амортизации за срок службы основного капитала должна быть достаточной для их реновации. Поэтому в модели сроки службы, положенные в основу расчета нормы амортизации, представляют собой тот параметр, на котором базируется процедура возмещения. Нормативные сроки службы основного капитала в перспективных расчетах отождествляются с фактическими сроками службы, которые, в свою очередь, основываются на экспертных оценках. Возрастная структура старых основных производственных фондов на начало расчетного периода принимается на основе статистических данных.

Жизненный цикл основного капитала в модели начинается со стадии ввода в эксплуатацию и заканчивается выбытием и заменой. Между этими двумя стадиями рассматриваются стадии нормальной эксплуатации и старения.

Потребительский спрос домашних хозяйств оценивается в модели специальной потребительской функцией, для которой с помощью коэффициентов предельной склонности к потреблению и реального дохода населения формируется структура потребления конечной продукции. Конечное потребление населения включает расходы на покупку отечественных и импортных товаров и услуг, а также стоимость тех товаров и услуг, которые население получает бесплатно от органов государственного управления и от некоммерческих организаций в качестве социальных трансфертов. Совокупное конечное потребление населения удовлетворяет ограничению по доходу населения, используемому на приобретение отечественных и импортных потребительских товаров и услуг. Количества потребляемых в каждый промежуток времени населением товаров и услуг являются эндогенными переменными, относительно которых строится целевая функция модели.

Сделаем несколько замечаний о механизме межотраслевых взаимодействий. В модели он базируется на матрице межотраслевых потоков (“затраты–выпуск”), которая дает информацию об отраслевой структуре материального производства и благодаря которой можно проследить цепочку межотраслевых связей. Включение межотраслевого блока в модель определяет специфику работы с ней по сравнению с традиционным межотраслевым балансом. Межотраслевые пропорции в модели рассчитываются на фоне инвестиционных, денежно-кредитных и финансовых возможностей отраслей. Такой подход позволяет моделировать альтернативы межотраслевого развития экономики и получать широкий диапазон решений, основанных, с одной стороны,

на использовании различных вариантов материальных и финансовых ресурсов, а с другой – на соответствующих ограничениях межотраслевых пропорций.

Преимущество прогноза динамики рынка товаров и услуг с помощью межотраслевых динамических соотношений заключается еще и в том, что даже с учетом ряда допущений подобный прогноз дает информацию о сбалансированности как объемных, так и структурных показателей экономики. Межотраслевые соотношения позволяют учесть взаимообусловленность темпов роста и структурных сдвигов, а также взаимосвязи между темпами роста отдельных отраслей.

Отметим, что предложение товаров и услуг на рынке однозначно определяется занятостью на рынке рабочей силы, а фактический совокупный спрос на рабочую силу – фактически произведенным продуктом и, следовательно, достигает равновесия, когда рынок товаров находится в равновесии. Иными словами, при равновесии рынка товаров и услуг спрос на рабочую силу может не полностью поглощать существующий в каждый промежуток времени ресурс рабочей силы.

Основу межотраслевой модели составляют материальные балансы производства и распределения продукции:

$$x_i(t) - \sum_j \dot{a}_{ij}(t)x_j(t) - \sum_j \sum_{\tau=t-1-\dot{\theta}_j}^{t-1} \dot{b}_{ij}^1(t, \tau)\Delta V_j(\tau) - \sum_j \sum_{\tau=1}^{t+\dot{\theta}_{ij}} \dot{b}_{ij}^2(t, \tau)\Delta V_j(\tau) - \quad (1)$$

$$- R_i(t) + R_i(t-1) - \dot{y}_i^{\text{OT}}(t)\lambda(t) \geq \dot{g}_i(t) + \dot{E}X_i(t),$$

где t, τ – временные параметры; i, j – номера отраслей; $x_i(t)$ – предложение реального выпуска продукции отрасли; $\Delta V_j(t)$ – объем ввода основного капитала отрасли в ценах базового периода; $R_i(t)$ – реальный спрос на материальные оборотные средства и запасы государственных резервов, формируемых из продукции отрасли; $\lambda(t)$ – число комплектов потребительских товаров, используемых населением; $\dot{g}_i(t)$ – реальные закупки продукции отрасли учреждениями сферы нематериального производства; $\dot{y}_i^{\text{OT}}(t)$ – предпочтительный уровень реального потребления населением отечественных товаров и услуг, произведенных отраслью; $\dot{E}X_i(t)$ – иностранный спрос на продукцию отрасли в ценах базового периода; $\dot{a}_{ij}(t)$ – текущие затраты продукции отрасли i на единицу выпуска продукции отрасли j , исчисленные в ценах базового периода; $\dot{b}_{ij}^1(t, \tau)$ – капитальные затраты продукции отрасли i в период t на простое воспроизводство единицы основного капитала отрасли j , введенного в период τ , в ценах базового периода; $\dot{b}_{ij}^2(t, \tau)$ – капитальные затраты продукции отрасли i в период t для прироста в период τ единицы основного капитала отрасли j в ценах базового периода; $\dot{\theta}_j$ – максимальный срок службы основного капитала отрасли; $\dot{\theta}_{ij}$ – максимальный срок окупаемости капитальных вложений вида i в прирост основного капитала отрасли j .

Межотраслевые условия (см. соотношение (1)) являются формальным инструментом сопоставления отраслевых объемов реальных валовых выпусков продукции $x_i(t)$ (предложение выпуска в ценах базового периода) с объемами их использования отраслями материального производства для удовлетворения спроса на промежуточные продукты и инвестиционные ресурсы, населением и государством для удовлетворения спроса на потребляемую конечную продукцию и внешним миром для удовлетворения спроса на экспортную продукцию. Такого рода балансы будут традиционной частью условий межотраслевых динамических моделей. Основными варьируемыми параметрами в них служат расходы учреждений сферы нематериального производства и $\dot{g}_i(t)$ внешнеторговый спрос $\dot{E}X_i(t)$ на продукцию отрасли. Прочие свободные параметры условий (1) определены как нормативные.

Динамика показателей потребления и накопления продукции отрасли зависит не только от межотраслевых связей по текущему производственному потреблению, описанных в (1), но и от условий, характеризующих требования к обеспечению инвестиций в воспроизводство основного капитала кредитно-финансовыми ресурсами.

Все инвестиционные процессы связаны в модели с условиями баланса среднегодового основного капитала отрасли:

$$V_i^{\text{CP}}(t) - (1 - \dot{v}_i(t))V_i^{\text{CP}}(t-1) - \dot{\beta}_i^{\Delta V}(t)\Delta V_i(t) = 0, \quad (2)$$

где $V_i^{\text{CP}}(t)$ – среднегодовой основной капитал отрасли; $\Delta V_i(t)$ – объем ввода основного капитала отрасли; $\dot{v}_i(t)$ – норматив выбытия основного капитала отрасли; $\dot{\beta}_i^{\Delta V}(t)$ – коэффициент среднегодового ввода основного капитала отрасли (отношение среднегодового ввода к абсолютному).

Условия (2) позволяют отразить согласованную динамику процессов ввода и выбытия основного капитала отрасли. Параметры $\dot{v}_i(t)$ характеризуют не только нормативы текущего выбытия основного капитала, но и все прочие выбытия, связанные с реконструкцией и техническим перевооружением основных фондов, в среднегодовом исчислении.

Прирост основного капитала отрасли формирует спрос на необходимые для реализации воспроизводственных процессов инвестиционные ресурсы. Объем затрат этих инвестиционных ресурсов определяет спрос на финансовые ресурсы для их приобретения. В модели динамику спроса на финансовые ресурсы можно представить в виду двух процессов:

– спрос на финансовые ресурсы для простого воспроизводства основного капитала отрасли:

$$\sum_i \sum_{\tau=1-t-\dot{\theta}_1}^{t-1} \dot{b}_{ij}^1(t, \tau)\Delta V_j(\tau) \leq \dot{\alpha}_j^1(t)\dot{\omega}_j(t)\dot{p}_j^\Phi V_j^{\text{CP}}(t), \quad (3)$$

где $\dot{b}_{ij}^1(t, \tau)$ – капитальные затраты продукции отрасли i в ценах текущего периода t на простое воспроизводство единицы основного капитала отрасли j , введенного в период τ , в ценах базового периода; $\dot{\omega}_j(t)$ – норма амортизации основного капитала отрасли; $\dot{p}_j^\Phi(t)$ – коэффициент переоценки основных производственных фондов отрасли текущего периода в ценах базового года; $\dot{\alpha}_j^1(t)$ – доля амортизационного фонда отрасли, используемая на финансирование простого воспроизводства основного капитала отрасли;

– спрос на финансовые ресурсы для расширенного воспроизводства основного капитала отрасли:

$$\sum_i \sum_{\tau=t}^{t+\dot{\theta}_{ij}} \dot{b}_{ij}^2(t, \tau)\Delta V_j(\tau) \leq \dot{\alpha}_j^2(t)\Pi_j(t) + \text{РК}_j^K(t) + \text{РПБ}_j^{\text{ИК}}(t) + \text{РПБ}_j^{\text{ИИ}}(t) + \text{РБ}_j^{\text{КПС}}(t) + \text{РН}_j^k(t), \quad (4)$$

где $\dot{b}_{ij}^2(t, \tau)$ – капитальные затраты продукции отрасли i в ценах текущего периода t для прироста в период τ единицы основного капитала отрасли j в ценах базового периода; $\dot{\alpha}_j^2(t)$ – доля прибыли отрасли, используемая на финансирование расширенного воспроизводства основного капитала отрасли; $\Pi_j(t)$ – прибыль отрасли за вычетом налога на прибыль и погашаемой части кредитов (с учетом процентов); $\text{РК}_j^K(t)$ и $\text{РПБ}_j^{\text{ИК}}(t)$ – отечественные и иностранные кредитные вложения в финансирование расширенного воспроизводства основного капитала отрасли; $\text{РПБ}_j^{\text{ИИ}}(t)$ – привлеченные иностранные инвестиции (прямые и портфельные) в расширенное воспроизводство основного капитала отрасли; $\text{РБ}_j^{\text{КПС}}(t)$ и $\text{РН}_j^k(t)$ – расходы бюджета и населения на финансирование инвестиций в отрасль.

Основным источником финансирования простого воспроизводства основного капитала служат амортизационные отчисления отрасли, в то время как финансовые источники для расширенного воспроизводства основного капитала значительно шире: собственная прибыль отрасли, отечественные и иностранные кредитные ресурсы, иностранные инвестиции, централизованные вложения из государственного бюджета и средства населения, владеющего ценными бумагами предприятий отрасли.

Предлагаемые финансовые ресурсы должны быть не меньше объема тех инвестиционных затрат, которые отрасль должна осуществить для воспроизводства основного капитала. Особенность условий (3), (4) заключается в том, что объемы и структура предложения финансовых ресурсов не задаются заранее, а являются функциями таких первичных переменных, как объем

среднегодового капитала отрасли $V_j^{cp}(t)$, прибыль $\Pi_j(t)$, кредитные вложения из отечественных $PK_j^K(t)$ и иностранных РПБ $_{j}^{ИК}(t)$ источников и иностранные инвестиции РПБ $_{j}^{ИИ}(t)$.

Показатель, в принципе, может принимать как положительное, так и отрицательное значение. В модели учитывается требование его неотрицательности для финансирования основного капитала:

$$\Pi_j(t) = \begin{cases} \Pi_j(t), & \text{если } \Pi_j^1(t) \geq 0; \\ 0, & \text{если } \Pi_j^1(t) < 0; \end{cases} \quad (5)$$

$$\begin{aligned} \Pi_j(t) = & (1 - r^{\Pi}(t)) \{ \bar{p}_j(t) (1 - r_j^{\text{KOC}}(t) - \sum_i \dot{a}_{ij}(t) - \bar{p}_j^{3\Pi}(t) \dot{l}_j(t)) x_j(t) - \\ & - \dot{\omega}_j(t) \dot{p}_j^{\Phi}(t) V_j^{cp}(t) \} - \sum_{\tau=0}^{t-1} \{ (1 + \bar{r}(\tau)) \dot{\alpha}_j^{\text{ВКПС}}(t, \tau) PK_j^K(\tau) + \\ & + (1 + \bar{r}_f(\tau)) \dot{\alpha}_j^{\text{ВКПС}}(t, \tau) РПБ_{j}^{ИК}(\tau) + (1 + \bar{r}(\tau)) \dot{\alpha}_j^{\text{ВОФПС}}(t, \tau) PK_j^{\text{ОФ}}(\tau) \}, \end{aligned} \quad (6)$$

где $r^{\Pi}(t)$ – ставка налога на прибыль; $r_j^{\text{KOC}}(t)$ – ставка косвенных налогов на продукцию отрасли; $\bar{r}(t)$ – реальная ставка процента за кредит; $\bar{r}_f(t)$ – ставка процента за привлеченные иностранные кредиты; $\bar{p}_i^{3\Pi}(t)$ – индекс цены продукции отрасли; $\bar{p}_i(t)$ – индекс номинальной ставки заработной платы в отрасли; $\dot{l}_i(t)$ – индекс численности занятого населения на единицу выпуска продукции отрасли; $\dot{\alpha}_j^{\text{ВКПС}}(t)$, $\dot{\alpha}_j^{\text{ВКПС}}(t)$ и $\dot{\alpha}_j^{\text{ВОФПС}}(t, \tau)$ – доли возврата отрасли в период t отечественных и иностранных кредитов, полученных ею в период τ , для расширенного воспроизводства основного капитала и прироста оборотных средств.

В случае если $\Pi_j^1(t)$ принимает отрицательное значение, то согласно (5) величина $\Pi_j(t)$ полагается равной нулю и тем самым в соответствии с условиями (4) не участвует в финансировании расширенного воспроизводства основного капитала отрасли.

Ставки налога на прибыль, ставки косвенных налогов на продукцию отрасли, а также доли возврата отечественных и иностранных кредитов являются варьируемыми параметрами межотраслевой модели. Ставки процента за кредит передаются в межотраслевую модель из модели макроэкономической динамики рынка денег (Мартынов, Малков, 2003). Под эти ставки отраслям выделяются кредитные ресурсы.

Для межотраслевой модели нормы процента $\bar{r}(t)$ и $\bar{r}_f(t)$ служат экзогенными показателями, а для системы моделей в целом это эндогенные переменные величины, динамика которых существенно влияет на структуру и уровни финансирования инвестиционных процессов. С увеличением процента ($\bar{r}(t)$ и $\bar{r}_f(t)$) условия (4) становятся более “жесткими” и уровень возможных инвестиционных затрат сокращается. Логика влияния нормы процента на уровни инвестиций, присутствующая в условиях (4)–(6), соответствует общей теории нормы процента.

Аналогичное влияние на уровень финансирования капитальных затрат для расширенного воспроизводства основного капитала оказывает и ставка налога на прибыль $r^{\Pi}(t)$. С ее ростом уменьшается доля прибыли отрасли, используемая как собственный источник финансирования расширенного воспроизводства основного капитала.

Показатели $\Pi_j(t)$ в соответствии с выражениями (5), (6) считаются в действующих в период t ценах. В связи с этим при их исчислении используются индексы цен товаров и услуг $\bar{p}_j(t)$, индексы ставок заработной платы $\bar{p}_j^{3\Pi}(t)$, определяемые из динамической модели цен, и экзогенные индексы $\dot{p}^{\Phi}(t)$ переоценки основного капитала.

Предложение отраслевого выпуска товаров и услуг $x_i(t)$ разделено в модели на два вида: предложение выпуска $xx_i(t)$, осуществляемого на мощностях, созданных до периода t (“старых” мощностях), и $\Delta x_i(t)$ – на мощностях, вводимых в период t (“новых” мощностях):

$$x_i(t) = xx_i(t) + \Delta x_i(t). \quad (7)$$

Выпуски $x_i(t)$ и $\Delta x_i(t)$ не должны превосходить фондоотдачу “старого” и “нового” основного капитала:

$$x_i(t) \leq f_i^1(t)(1 - v_i(t))V_i^{\text{сп}}(t-1), \quad (8)$$

$$\Delta x_i(t) = f_i^2(t)\Delta V_i(t), \quad (9)$$

где $f_i^1(t)$ и $f_i^2(t)$ – коэффициенты фондоотдачи соответственно “старого” и “нового” основного капитала.

Спрос на запасы материальных оборотных средств и государственных резервов $R_i(t)$ ограничен сверху и снизу максимально и минимально необходимыми остатками материальных оборотных средств и резервов, формируемых из продукции отрасли i :

$$R_i(t) \leq \sum_j \overset{\circ}{\gamma}_{ij}^{\text{max}}(t)\overset{\circ}{\alpha}_{ij}(t)x_j(t), \quad (10)$$

$$R_i(t) \geq \sum_j \overset{\circ}{\gamma}_{ij}^{\text{min}}(t)\overset{\circ}{\alpha}_{ij}(t)x_j(t), \quad (11)$$

где $\overset{\circ}{\gamma}_{ij}^{\text{max}}(t)$, $\overset{\circ}{\gamma}_{ij}^{\text{min}}(t)$ – отношение максимально (минимально) необходимого остатка материальных оборотных средств и резервов, формируемых из продукции отрасли i , к ее текущему производственному потреблению в отрасли j (в долях единицы).

Прирост материальных оборотных средств отраслей материального производства и запасов государственных резервов формирует спрос на необходимые для их закупки финансовые ресурсы. Источниками финансирования являются отрасли $\overline{\text{РПС}}^{\text{ОФ}}(t)$, бюджет $\overline{\text{РБ}}^{\text{ОФПС}}(t)$ и кредитная система $\overline{\text{РК}}^{\text{ОФПС}}(t)$. Объем финансирования должен быть не меньше прироста оборотных средств:

$$\sum_i (R_i(t) - R_i(t-1)) \leq \overline{\text{РПС}}^{\text{ОФ}}(t) + \overline{\text{РБ}}^{\text{ОФПС}}(t) + \overline{\text{РК}}^{\text{ОФПС}}(t) - \Delta \overline{\text{Z}}^{\text{ОД}}(t) - \Delta \overset{\circ}{\text{Z}}^{\text{T}}(t), \quad (12)$$

где $\Delta \overline{\text{Z}}^{\text{ОД}}(t)$ – прирост остатков денежных средств и дебиторской задолженности кредитной системы; $\Delta \overset{\circ}{\text{Z}}^{\text{T}}(t)$ – прирост товарных запасов. Значения величин $\overline{\text{РПС}}^{\text{ОФ}}(t)$, $\overline{\text{РБ}}^{\text{ОФПС}}(t)$, $\overline{\text{РК}}^{\text{ОФПС}}(t)$, $\Delta \overline{\text{Z}}^{\text{ОД}}(t)$ определяются из динамической модели сбалансированности финансовых потоков макроэкономики (Мартынов, Малков, 2009).

Величина показателя должна быть не меньше величины погашения части кредитов, выделенных отрасли в периоде t (с учетом процентов):

$$\begin{aligned} \Pi_j(t) \geq & (1 + \bar{r}(t))\overset{\circ}{\alpha}_j^{\text{БКПС}}(t)\text{РК}_j^{\text{К}}(t) + (1 + \bar{r}_f(t))\overset{\circ}{\alpha}_j^{\text{ВИКПС}}(t)\text{РПБ}_j^{\text{ИК}}(t) + \\ & + (1 + \bar{r}(t))\overset{\circ}{\alpha}_j^{\text{БОФПС}}(t)\text{РК}_j^{\text{ОФ}}(t). \end{aligned} \quad (13)$$

Конечное потребление населением товаров и услуг удовлетворяет ограничению по доходу, используемому населением на их приобретение:

$$\sum_i \overset{\circ\circ}{y}_i(t)\lambda(t) \leq \overline{\text{D}}^{\text{H}}(t),$$

где $\overset{\circ\circ}{y}_i(t)$ – заданная предпочтительная структура конечного потребления населением товаров и услуг в номинальном выражении, $\overline{\text{D}}^{\text{H}}(t)$ – доход населения, направляемый на приобретение товаров и услуг.

Объемы $\overset{\circ}{y}_i(t)$ предпочтительного конечного потребления населения являются суммой номинальных объемов конечного потребления отечественных и импортных товаров и услуг:

$$\overset{\circ}{y}_i(t) = \bar{p}_i^{\text{OT}}(t) \overset{\circ}{y}_i^{\text{OT}}(t) + \overset{\circ}{p}_i^{\text{ИМ}}(t) \overset{\circ}{y}_i^{\text{ИМ}}(t),$$

где $\overset{\circ}{y}_i^{\text{OT}}(t)$ и $\overset{\circ}{y}_i^{\text{ИМ}}(t)$ – предпочтительные объемы потребления отечественных и импортных товаров и услуг в реальном исчислении в ценах базового периода, $\bar{p}_i^{\text{OT}}(t)$ и $\overset{\circ}{p}_i^{\text{ИМ}}(t)$ – уровни отечественных и импортных договорных цен на продукцию и услуги.

Модель опирается на гипотезу пропорциональности отношения величины спроса домашних хозяйств на импортную конечную продукцию к величине спроса на конечную отечественную продукцию к отношению уровней цен отечественной и импортной конечной продукции в степени, равной эластичности $\eta_i(t)$ замещения спроса на отечественную конечную продукцию спросом на аналогичную импортную:

$$y_i^{\text{ИМ}}(t)/y_i^{\text{OT}}(t) = c_i(t) \left(\bar{p}_i^{\text{OT}}(t) / \overset{\circ}{p}_i^{\text{ИМ}}(t) \right)^{\eta_i(t)},$$

где $c_i(t)$ – коэффициент пропорциональности, который может быть построен с помощью данного выражения, если положить в нем известными значения $y_i^{\text{ИМ}}(t) = \overset{\circ}{y}_i^{\text{ИМ}}(t)$ и $y_i^{\text{OT}}(t) = \overset{\circ}{y}_i^{\text{OT}}(t)$, и который при необходимости можно уточнить в ходе расчетов.

С учетом данной гипотезы объемы предпочтительного потребления населением отечественной и импортной продукции в номинальном выражении могут быть представлены в виде

$$\overset{\circ}{y}_i^{\text{ИМ}}(t) = \left[\bar{p}_i^{\text{OT}}(t) + \overset{\circ}{p}_i^{\text{ИМ}}(t) c_i(t) \left(\bar{p}_i^{\text{OT}}(t) / \overset{\circ}{p}_i^{\text{ИМ}}(t) \right)^{\eta_i(t)} \right] \overset{\circ}{y}_i^{\text{OT}}(t),$$

а ограничения по доходу населения – в виде

$$\lambda(t) \leq \bar{D}^{\text{H}}(t) / \left\{ \sum_i \left(\bar{p}_i^{\text{OT}}(t) + \overset{\circ}{p}_i^{\text{ИМ}}(t) c_i(t) \left(\bar{p}_i^{\text{OT}}(t) / \overset{\circ}{p}_i^{\text{ИМ}}(t) \right)^{\eta_i(t)} \right) \overset{\circ}{y}_i^{\text{OT}}(t) \right\}. \quad (14)$$

Объемы совокупного потребления населением импортных товаров и услуг в модели ограничиваются величиной $\overset{\circ}{Y}^{\text{ИМ}}(t)$ импортируемых для этих целей потребительских товаров

$$\sum_i y_i^{\text{ИМ}}(t) \leq \overset{\circ}{Y}^{\text{ИМ}}(t).$$

Данное ограничение с учетом представленной выше гипотезы о пропорциональности отношения отечественных и импортных потребительских товаров и услуг может быть записано в виде

$$\lambda(t) \leq \overset{\circ}{Y}^{\text{ИМ}}(t) / \left\{ \sum_i \overset{\circ}{y}_i^{\text{OT}}(t) c_i(t) \left(\bar{p}_i^{\text{OT}}(t) / \overset{\circ}{p}_i^{\text{ИМ}}(t) \right)^{\eta_i(t)} \right\}. \quad (15)$$

Совместное рассмотрение условий (14) и (15) позволяет сформулировать единое ограничение на значения $\lambda(t)$:

$$\lambda(t) \leq \min \left\{ \overset{\circ}{Y}^{\text{ИМ}}(t) / \sum_i \overset{\circ}{y}_i^{\text{OT}}(t) c_i(t) \left(\bar{p}_i^{\text{OT}}(t) / \overset{\circ}{p}_i^{\text{ИМ}}(t) \right)^{\eta_i(t)}, \right. \\ \left. \bar{D}^{\text{H}}(t) / \sum_i \left(\bar{p}_i^{\text{OT}}(t) + \overset{\circ}{p}_i^{\text{ИМ}}(t) c_i(t) \left(\bar{p}_i^{\text{OT}}(t) / \overset{\circ}{p}_i^{\text{ИМ}}(t) \right)^{\eta_i(t)} \right) \overset{\circ}{y}_i^{\text{OT}}(t) \right\}. \quad (16)$$

Спрос на трудовые ресурсы в модели ограничен предложением $\dot{L}(t)$ рабочей силы отраслям материального производства:

$$\sum_i \dot{l}_i(t) \bar{p}_i(t) x_i(t) \leq \dot{L}(t), \quad (17)$$

где $\dot{l}_i(t)$ – уровень численности занятого населения на единицу номинального выпуска продукции отрасли.

Совокупный спрос на отечественные кредитные вложения в финансирование прироста оборотных средств, расширенного воспроизводства основного капитала, а также совокупный спрос на иностранные кредитные вложения и инвестиции (прямые и портфельные) в расширенное воспроизводство основного капитала отраслей производственной сферы ограничен соответственно величинами $\overline{PK}^{\text{ОФПС}}(t)$, $\overline{PK}^{\text{КПС}}(t)$, $\overline{IC}(t)$, $\overline{II}(t)$:

$$\sum_i PK_i^{\text{ОФ}}(t) \leq \overline{PK}^{\text{ОФПС}}(t), \quad (18)$$

$$\sum_i PK_i^{\text{К}}(t) \leq \overline{PK}^{\text{КПС}}(t), \quad (19)$$

$$\sum_i РПБ_i^{\text{ИК}}(t) \leq \dot{\alpha}^{\text{ИКПС}}(t) \overline{IC}(t), \quad (20)$$

$$\sum_i РПБ_i^{\text{ИИ}}(t) \leq \dot{\alpha}^{\text{ИИПС}}(t) \overline{II}(t), \quad (21)$$

где $\dot{\alpha}^{\text{ИКПС}}(t)$ – доля иностранных кредитов для финансирования инвестиций в воспроизводство основного капитала в общем объеме привлеченных иностранных кредитов; $\dot{\alpha}^{\text{ИИПС}}(t)$ – доля иностранных инвестиций в расширенное воспроизводство основного капитала отраслей производственной сферы в общем объеме импорта прямых и портфельных инвестиций.

Совокупные кредитные вложения и совокупные иностранные инвестиции – эндогенные величины динамической модели сбалансированности финансовых потоков макроэкономики. В процессе согласования решений в системе моделей они передаются в межотраслевую модель и служат экзогенными параметрами.

В межотраслевой модели соотношения (1)–(4), (6), (8) и (12) являются рекуррентными. Для них задаются начальные значения переменных $\dot{R}_i(0)$, $\Delta \dot{V}_j(0)$, $\dot{V}_j^{\text{СР}}(0)$, $\dot{PK}_j^{\text{К}}(0)$, $\dot{PK}_j^{\text{ОФ}}(0)$, $\dot{РПБ}_j^{\text{ИК}}(0)$.

Критерием оптимальности служит максимизация числа комплектов конечного потребления населением потребительских товаров и услуг в заданной структуре:

$$\max \left\{ \sum_{t=1}^T \dot{Q}^t \dot{\rho}(t) \lambda(t) \right\}, \quad (22)$$

где \dot{Q}^t – коэффициент дисконтирования; $\dot{\rho}(t)$ – взвешивающая функция динамического критерия.

Дисконтирующий множитель \dot{Q} в критерии (22) определяется по формуле

$$\dot{Q}^t = \begin{cases} (1/(1+\dot{q}))^t & \text{при } t = 1, \dots, T-1; \\ 1/(1+\dot{q})(1+1/\dot{q}) & \text{при } t = T, \end{cases}$$

где \dot{q} – норматив приведения. В этой формуле принимается гипотеза о едином нормативе приведения для всех лет расчетного периода. Предполагается также неизменность параметров критерия.

рия за пределами расчетного периода. При данных предположениях слагаемые критерия (22) для $t > T$ образуют бесконечно убывающую прогрессию со знаменателем $1 + \dot{q}$.

Величина норматива приведения \dot{q} , соизмеряющего результаты и затраты для различных лет расчетного периода, в межотраслевой модели может варьировать в заданном диапазоне. При проведении экспериментальных расчетов отыскивается такое значение норматива приведения, для которого решение межотраслевой динамической модели будет устойчивым.

Критерий (22) является суммой взвешенных по времени показателей конечного потребления населением потребительских товаров. Критерий должен соизмерять эти показатели не только по годам расчетного периода, но и за его пределами. Предполагаем, что параметры критерия (22) за пределами расчетного периода постоянны и равны их значениям в году T . С учетом этого предположения взвешивающая функция имеет вид:

$$\dot{\rho}(t) = \begin{cases} 1 & \text{при } t = 1, \dots, T - 1; \\ 1 + \dot{Q}/(1 - \dot{Q}) & \text{при } t = T. \end{cases}$$

2. ОПЫТ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО ПРИМЕНЕНИЯ МЕЖОТРАСЛЕВОЙ МОДЕЛИ

Целью экспериментов была проверка непротиворечивости и адекватности получаемых из модели макроэкономических показателей и определение возможности включения межотраслевой модели в систему динамических моделей анализа и прогнозирования макроэкономических взаимодействий рынков товаров, труда, инвестиций и денег. Динамика макроэкономических показателей исследовалась при различных вариантах значений свободных параметров модели, являющихся параметрами макроэкономического регулирования межотраслевой динамики производственных и инвестиционных процессов. В экспериментах использовались данные статистики о состоянии экономики России (по 18 укрупненным отраслям) в 1992–2003 гг. Базовым годом, относительно которого сравнивались объемы отраслевых выпусков и затрат, был принят 1991 г.

Параметры макроэкономического регулирования. Рассматривались следующие виды регулирования: кредитное, налоговое, закупок продукции отраслей учреждениями нематериального производства, амортизационное и экспортное. Каждый вид регулирования характеризовался набором свободных параметров межотраслевой модели: *кредитное регулирование* – реальными ставками процента за кредит $\dot{r}(t)$, ставками процента за привлеченный иностранный кредит $\dot{r}_f(t)$ и долями ежегодного возврата кредитов $\dot{\alpha}_j^{\text{ВКПС}}(t, \tau)$, $\dot{\alpha}_j^{\text{ВОФПС}}(t, \tau)$, $\dot{\alpha}_j^{\text{ВИКПС}}(t, \tau)$; *налоговое регулирование* – ставками косвенных налогов на продукцию отраслей $\dot{r}_j^{\text{КОС}}(t)$ и ставками налога на прибыль $\dot{r}^{\text{П}}(t)$; *регулирование закупок продукции отраслей учреждениями нематериального производства* – объемами закупок соответствующих товаров и услуг $\dot{g}_i(t)$; *амортизационное регулирование* – нормами амортизации основного капитала отраслей $\dot{\omega}_i(t)$; *экспортное регулирование* – объемами экспорта продукции отраслей $\dot{E\dot{X}}(t)$.

Варианты численных значений регулируемых параметров. Каждый параметр был представлен тремя вариантами значений: двумя “крайними” (варианты 1 и 3) и средним (вариант 2). Для кредитного, налогового и амортизационного регулирования варианты параметров будем называть соответственно жесткими, умеренно жесткими (базовыми) и мягкими, а для экспортного регулирования и регулирования закупок продукции отраслей учреждениями нематериального производства – активными, базовыми и пассивными.

Базовому варианту кредитного регулирования соответствуют значения реальной нормы процента за кредит, которые сложились в российской экономике в период 1993–2003 гг. Нормы процента в жестком и мягком вариантах кредитного регулирования отклоняются на 30% в сторону соответственно увеличения или уменьшения их значений в среднем (базовом) варианте.

В среднем варианте кредитного регулирования погашение отечественных кредитов отраслями материального производства осуществляется в течение трех лет равными долями (0.333) ежегодно. В жестком варианте отечественные кредиты возвращаются отраслями в году их пре-

доставления, а в мягком варианте – в срок более трех лет ежегодными долями, не превышающими 20% их первоначальных величин. Иностранные кредиты в базовом варианте погашаются в течение двух лет равными долями (0.5) ежегодно. В жестком варианте они возвращаются в том же году, в котором и заимствованы; в мягком варианте – в срок более двух лет, при этом ежегодно не более 10% их первоначальной величины. Возврат отечественных кредитов, выделенных для финансирования прироста оборотных средств, осуществляется отраслями материального производства в течение одного года по жесткому и базовому вариантам, а в течение двух лет – по мягкому варианту.

Базовый вариант налогового регулирования характеризуется значениями ставок налогов на прибыль, взятыми из отчетной статистики. В жестком варианте налогового регулирования ставки косвенных налогов и налогов на прибыль были увеличены на 50%, а в мягком варианте уменьшены на 50% по сравнению со ставками этих же налогов в среднем варианте. Структура косвенных налогов по отраслям при этом не менялась.

Средний вариант регулирования закупок продукции отраслей учреждениями нематериального производства характеризуется объемом закупок, соответствующим данным статистики. Жесткий и мягкий варианты отклоняются от среднего в сторону соответственно увеличения или уменьшения объема закупок на 50%. Отраслевая структура закупок не изменялась.

Нормы амортизации основного капитала, принятые в базовом варианте амортизационного регулирования, соответствуют данным статистики. Вариант ускоренной (жесткой) амортизации характеризуется параметрами $\dot{\omega}_i(t)$, величины которых на 30% выше их значений в базовом варианте. В варианте замедленной (мягкой) амортизации значения параметров ниже их значений в базовом варианте на 8%.

Статистические данные по экспорту образуют средний вариант значений параметров экспортного регулирования, а два крайних (активный и пассивный) варианта описываются объемами экспорта, превышающими на 60% или уменьшенными на 50% их значений в среднем варианте.

Спроектированные “крайние” варианты значений регулируемых параметров межотраслевой модели будут гипотетическими, и благодаря им мы имели возможность исследовать динамику изменения основных макроэкономических показателей в зависимости от изменений регулируемых свободных параметров межотраслевой модели в сравнительно широком диапазоне.

Заметим, что не все указанные выше параметры являются параметрами государственного регулирования. Таковыми можно было бы считать ставки налогов, закупки продукции отраслей учреждениями нематериального производства и нормы амортизации, которые устанавливаются законодательно. Параметрами рыночных механизмов будут уровни цен, ставки номинальной заработной платы, ставки процента за кредит, объемы экспорта, доходы населения, используемые на конечное потребление, и др. В ходе вариантных расчетов по межотраслевой модели эти параметры не изменялись. Не варьировались также и коэффициенты межотраслевых матриц “затраты–выпуск”, удельные капитальные затраты на воспроизводство единицы основного капитала отрасли, нормативы фондоотдачи и выбытия основного капитала.

Стратегии макроэкономического регулирования. Исследовались “чистые” и “смешанные” стратегии. Перечень и структура стратегий представлены в Приложении (табл. 1). “Чистым” стратегиям (стратегии 1–11) соответствовали базовые значения регулируемых параметров, кроме значения того параметра, который подвергался исследованию. Это значение задавалось либо по жесткому, либо по мягкому варианту регулирования. “Смешанные” стратегии строились путем комбинирования вариантов значений регулируемых параметров. Экспериментально исследовались следующие “смешанные” стратегии: стратегия 12 – совокупное влияние льготного кредитования, активного регулирования закупок продукции отраслей учреждениями нематериального производства и базовых значений параметров прочих видов регулирования; стратегия 13 – льготное кредитование, мягкая налоговая политика, активное регулирование закупок продукции отраслей учреждениями нематериального производства и базовые значения параметров прочих видов регулирования; стратегия 14 – льготное кредитование, мягкое налоговое регулирование, активное регулирование закупок продукции отраслей учреждениями нематериального производства, активное экспортное регулирование и базовые значения параметров прочих видов

регулирования. Стратегии 1, 12 и 14 реализовывались по межотраслевой модели как с ограничениями (17) на предложение рабочей силы, так и без них.

Непосредственным результатом экспериментального применения стратегий макроэкономического регулирования с использованием межотраслевой динамической модели служат временные ряды показателей развития отраслей материального производства за период 1993–2003 гг.² Из-за ограничений на размеры статьи мы не имеем возможности представить их здесь все. Остановимся на рассмотрении по вариантам расчетов и по годам расчетного периода девяти наиболее важных агрегированных показателей: реального выпуска товаров и услуг отраслями материального производства (X), реального потребления товаров и услуг населением (Y), инвестиций в простое (I^1) и расширенное (I^2) воспроизводство основного капитала, среднегодового основного капитала (V^{cp}), вводов (ΔV) и выбытия (W) основного капитала, совокупной прибыли (Π) и занятости (L) в отраслях материального производства. Стоимостные показатели рассчитывались в ценах 1991 г. и изменялись в миллиардах рублей (с 1998 г. – в миллионах рублей). Прибыль считалась в ценах текущего года, а среднегодовая численность занятого населения – в тысячах человек.

Динамика изменения этих показателей представлена в Приложении (табл. 2). Из данных табл. 2 видно, что при изменении жесткого налогового регулирования (стратегия 4) на мягкое (стратегия 5), а также при смене жесткой амортизационной политики (стратегия 8) на мягкую (стратегия 9) удается добиться роста макроэкономических показателей в каждом году расчетного периода. И наоборот, их значения снижаются при замене активной экспортной политики (стратегия 10) на пассивную (стратегия 11) и при внедрении активной политики закупок продукции отраслей учреждениями нематериального производства (стратегия 6) вместо пассивной (стратегия 7). Переход от жесткой кредитной политики (стратегия 2) на мягкую (стратегия 3) приводит, с одной стороны, к росту объемов производства товаров и услуг, росту потребления населением конечной продукции отраслей и увеличению занятости, а с другой – к снижению объемов инвестиций и приростов основного капитала отраслей. Мягкая кредитная политика в сочетании с активной политикой закупок продукции отраслей учреждениями нематериального производства (стратегия 12) и мягкой налоговой политикой (стратегия 13) обеспечивает рост инвестиций в простое и расширенное воспроизводство основного капитала отраслей и заметное увеличение приростов основного капитала по годам расчетного периода.

При сравнении стратегий по величинам агрегированных макроэкономических показателей лидером в группе “чистых” стратегий является стратегия 10, а в группе “смешанных” – стратегия 13. Эти стратегии обеспечивают за весь расчетный период большие, чем, например, базовая стратегия 1, объемы совокупного выпуска товаров и услуг, соответственно на 7.5 и 7.3%, инвестиций в простое воспроизводство основного капитала – на 6.9 и 5.7%, а в его расширенное воспроизводство – на 2.5 и 1.9%, вводов основного капитала – на 13.6 и 10.1%, прибыли – на 0.05 и 2.8%, занятости – на 5.5 и 7.1%.

Развитие отраслей сдерживается ограничениями на кредитные и трудовые ресурсы и на доходы населения, используемые для закупки потребительских товаров и услуг. Если снять, например, ограничения (17) на предложение рабочей силы, то, как показали эксперименты с реализацией стратегий 1, 12 и 14, занятость в отраслях материального производства увеличивается на 5.8–13.6% при одновременном увеличении значений других макроэкономических показателей в каждом году расчетного периода. Этот прирост находится в рамках имеющихся ограничений на кредитные ресурсы и доходы потребителей. Если снять и эти ограничения, то макроэкономические показатели принимают еще большие значения. И единственными ограничениями их дальнейшего роста в этом случае являются межотраслевые структурные соотношения, заложенные в исходных матрицах “затраты–выпуск”, матрицах затрат капитальных ресурсов и других исходных параметрах модели.

Не все результаты экспериментов нашли отражение в данной работе. Авторы не представили здесь динамику структурных изменений, приоритетов развития и др. Подобного рода инфор-

² Расчеты выполнялись с использованием программы MioSGr, реализующей мультипликативный алгоритм симплекс-метода (Малков, 1980).

мация будет использована в дальнейших работах. В целом же результаты экспериментальных расчетов по межотраслевой модели позволили сделать вывод о ее готовности к совместным расчетам с другими моделями в рамках системы моделей анализа и прогнозирования макроэкономических взаимодействий рынков товаров, труда, инвестиций и денег с целью достижения состояния общеэкономического равновесия.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Аганбегян А.Г., Багриновский К.А., Гранберг А.Г.** (1972): Система моделей народнохозяйственного планирования. М.: Мысль.
- Баранов Э.Ф.** (1968): Проблемы разработки схемы динамической модели межотраслевого баланса // *Экономика и мат. методы*. Т. IV. Вып. 1.
- Вальтух К.К.** (1970): Динамическая модель народного хозяйства с элементами оптимизации. В кн.: *Проблемы построения и использования моделей экономики*. Новосибирск: ГНИИ АСПиУ, Главсистемпром, МинПСАиСУ, ИЭОПП СО АН СССР.
- Гранберг А.Г.** (1985): Динамические модели народного хозяйства. М.: Экономика.
- Канторович Л.В.** (1964): Динамическая модель оптимального планирования. В сб.: *Планирование и экономико-математические методы*. М.: Наука.
- Клоцвог Ф.Н.** (1969): Межотраслевой баланс и пропорции народного хозяйства. М.: Экономика.
- Коссов В.В.** (1973): Межотраслевые модели. М.: Экономика.
- Леонтьев В.** (1958): Исследование структуры американской экономики. М.: Госстатиздат.
- Макаров В.Л., Рубинов А.М.** (1973): Математическая теория экономической динамики и равновесия. М.: Наука.
- Малков У.Х.** (1980): Программа мультипликативного алгоритма симплекс-метода. Пакет анализа оптимизационных экономико-математических моделей ППП "ПАО7М ЕС ЭВМ" Линейное программирование: Препринт. М.: ЦЭМИ РАН.
- Мартынов Г.В.** (1999): Система динамических моделей анализа и прогнозирования макроэкономических взаимодействий рынков товаров, труда, инвестиций и денег: Препринт # WP/99/076. М.: ЦЭМИ РАН.
- Мартынов Г.В., Малков У.Х.** (2001): Межотраслевая модель анализа и прогнозирования динамики воспроизводственных и инвестиционных процессов и результаты ее экспериментальных исследований: Препринт # WP/2001/119. М.: ЦЭМИ РАН.
- Мартынов Г.В., Малков У.Х.** (2002): Динамическая модель отраслевых уровней цен: постановка и результаты экспериментальных исследований: Препринт # WP/2002/141. М.: ЦЭМИ РАН.
- Мартынов Г.В., Малков У.Х.** (2003): Экспериментальные исследования системы динамических моделей анализа и прогнозирования макроэкономических взаимодействий рынков товаров, труда, инвестиций и денег: Препринт # WP/2003/154. М.: ЦЭМИ РАН.
- Мартынов Г.В., Малков У.Х.** (2007): Интегральная оценка эффективности государственного воздействия на межотраслевую динамику воспроизводственных и инвестиционных процессов: Препринт # WP/2007/231. М.: ЦЭМИ РАН.
- Моделирование (1973): Моделирование народнохозяйственных процессов. М.: Экономика.
- Шатилов Н.Ф.** (1967): Моделирование расширенного воспроизводства. М.: Экономика.

Поступила в редакцию
28.04.2009 г.

Результаты экспериментальной реализации межотраслевой модели

Таблица 1. Структура стратегий микроэкономического регулирования

Стратегия	Варианты регулирования														
	кредиты			налоги			закупки учреждений непроизводственной сферы			амортизация			экспорт		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
1		+			+			+			+			+	
2	+				+			+			+			+	
3			+		+			+			+			+	
4		+		+				+			+			+	
5		+				+		+			+			+	
6		+			+		+				+			+	
7		+			+				+		+			+	
8		+			+			+		+				+	
9		+			+			+				+		+	
10		+			+			+			+		+		
11		+			+			+			+				+
12			+		+		+				+			+	
13			+			+	+				+			+	
1*		+			+			+			+			+	
12*			+		+		+				+			+	
14*			+			+	+				+	+			

* Без ограничения (17).

Таблица 2. Временные ряды макроэкономических показателей, соответствующие “чистым” и “смешанным” стратегиям макроэкономического регулирования

Показатель	Стратегия	Годы											
		1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	
X	1	1293.7	1006.8	691.1	672.4	629.8	773.9	932.5	1363.4	1658.0	1791.0	1908.4	
	2	1388.1	980.2	674.0	671.8	638.7	709.4	928.3	1362.4	1644.0	1801.2	1916.2	
	3	1274.8	997.1	687.9	670.6	626.6	773.0	935.0	1396.8	1651.2	1799.5	1916.7	
	4	1354.2	1031.3	699.4	671.0	627.5	774.5	930.7	1361.5	1651.8	1778.4	1903.7	
	5	1299.2	1021.7	762.7	750.7	628.7	773.1	943.8	1429.0	1654.2	1804.3	1921.2	
	6	1311.7	993.9	717.1	718.6	677.6	769.1	1005.0	1459.4	1753.1	1908.9	2017.9	
	7	1194.4	1007.7	713.6	669.2	510.0	795.0	858.8	1265.3	1487.5	1648.1	1783.6	
	8	1287.3	986.1	681.8	669.9	626.7	774.5	929.8	1361.4	1654.0	1781.0	1904.9	
	9	1293.7	989.5	711.9	704.6	629.7	773.7	936.0	1376.0	1645.7	1792.2	1909.2	
	10	1319.6	1002.5	714.7	710.4	673.6	773.9	1028.3	1506.6	1821.2	1997.4	2124.4	
	11	951.2	967.7	685.8	642.6	495.6	782.8	838.6	1235.2	1288.5	1414.2	1486.3	
	12	1313.0	995.0	716.4	718.4	677.4	769.1	1005.4	1459.6	1753.0	1911.0	2019.6	
	13	1332.6	1069.3	777.1	806.3	674.0	769.2	1020.1	1471.4	1769.1	1915.5	2040.0	
	14*	1293.8	1003.2	690.4	673.2	630.5	1157.0	916.1	1364.1	1642.4	1769.4	1895.6	
Y	1	1304.3	989.6	718.8	718.6	672.8	1218.6	987.4	1458.0	1748.7	1875.2	2000.7	
	2	1317.0	1025.4	773.6	782.1	718.0	903.7	1117.8	1593.3	1950.7	2135.2	2252.2	
	1	406.2	256.5	66.1	6.9	4.8	11.6	5.5	8.1	104.7	66.0	76.3	
	2	404.0	254.0	55.8	6.9	4.8	3.5	5.5	8.1	94.8	72.6	75.6	
	3	400.1	252.6	64.7	6.9	4.8	11.4	5.5	11.8	109.0	69.3	80.4	
	4	395.8	216.5	77.3	6.9	4.8	12.4	5.5	8.1	102.6	63.7	71.3	
	5	412.6	266.5	120.3	36.3	4.8	10.7	5.5	18.7	109.8	70.5	82.1	
	6	338.6	192.5	57.0	6.9	4.8	3.5	5.5	8.1	98.8	63.5	59.9	
	7	477.4	333.4	198.3	58.8	4.8	87.6	26.8	43.4	173.6	176.9	215.4	
	8	404.2	258.8	60.7	6.9	4.8	12.5	5.5	8.1	103.4	64.1	72.3	
	9	405.4	262.3	79.4	16.5	4.8	11.3	5.5	8.1	105.2	66.0	76.5	
	10	299.0	176.0	54.7	6.9	4.8	3.5	5.5	8.1	123.8	105.4	111.8	
11	430.4	275.2	229.0	62.3	4.8	123.1	85.1	175.4	173.4	108.5	112.6		
12	341.2	195.1	57.4	6.9	4.8	3.5	5.5	8.1	98.5	64.0	60.6		

Продолжение табл. 2

Показатель	Стратегия	Годы											
		1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	
Y	13	348.0	197.4	103.5	18.8	4.8	3.5	5.5	8.1	116.6	64.3	69.4	
	1*	406.0	257.3	65.4	6.9	4.8	258.8	5.5	8.1	95.7	59.7	66.0	
	12*	314.9	175.7	58.7	6.9	4.8	266.4	5.5	8.1	97.5	50.1	52.3	
	14*	199.5	98.2	64.9	11.8	4.8	15.7	5.5	8.1	138.4	106.4	111.4	
	I ¹	1	688.2	2018.1	4730.0	5221.1	5815.7	2079.6	2002.4	2468.8	1732.6	1894.3	1075.8
		2	687.6	2018.2	4727.1	5225.5	5826.5	2078.4	1997.0	2459.9	1728.1	1892.7	1076.4
		3	687.6	2017.1	4710.0	5208.4	5791.1	2076.8	2003.3	2470.0	1732.3	1894.7	1076.3
		4	684.8	2013.6	4697.8	5205.9	5796.5	2072.4	1996.0	2460.8	1726.2	1887.2	1072.2
		5	691.7	2037.4	4779.5	5284.9	5884.6	2105.4	2027.3	2497.6	1753.1	1920.4	1088.7
		6	721.3	2121.5	4735.4	5521.0	6153.1	2187.1	2113.9	2609.4	1823.8	1999.3	1136.4
		7	618.4	1821.5	4500.9	4654.4	5156.9	1862.7	1782.6	2190.2	1544.9	1687.0	956.0
		8	689.2	2020.8	4725.6	5221.6	5811.5	2077.1	1999.7	2464.5	1729.0	1889.7	1073.4
		9	689.3	2022.0	4735.8	5233.5	5827.6	2084.8	2007.9	2474.1	1736.4	1899.6	1078.2
		10	734.8	2154.2	4623.2	5680.0	6389.7	2241.9	2160.3	2681.8	1872.9	2064.3	1178.9
11		548.0	1642.4	4273.0	4029.0	4240.5	1620.1	1576.4	1888.5	1318.9	1411.4	782.4	
12		722.1	2122.9	4743.0	5518.1	6152.6	2187.2	2114.2	2609.5	1824.6	2000.1	1136.8	
13		727.2	2140.7	4788.3	5565.1	6203.7	2208.0	2134.0	2632.1	1841.4	2019.8	1146.2	
1*		698.2	2039.6	4761.1	5284.8	5918.0	2102.9	2016.5	2494.4	1749.6	1897.8	1077.4	
12*	728.5	2131.6	4686.1	5559.2	6238.6	2202.3	2123.2	2631.8	1837.2	1997.0	1134.6		
14*	765.5	2244.3	4471.7	5963.6	6722.2	2349.9	2278.4	2836.1	1970.2	2174.8	1241.8		
I ²	1	5.2	56.1	135.8	400.7	490.0	694.1	420.7	845.6	1112.1	1471.1	2126.8	
	2	5.2	56.2	136.0	401.3	490.2	696.1	421.7	846.5	1113.0	1471.4	2128.4	
	3	5.2	56.1	135.7	400.1	489.5	693.1	420.0	844.6	1111.1	1468.9	2124.9	
	4	5.2	55.7	135.1	399.4	488.9	692.7	419.6	844.2	1110.5	1467.3	2123.5	
	5	5.2	55.8	135.5	402.2	491.8	697.0	421.3	846.5	1113.4	1475.2	2130.5	
	6	5.2	57.7	140.4	413.2	500.7	727.4	438.5	856.4	1125.3	1479.6	2150.6	
	7	5.2	51.9	124.0	371.1	465.0	616.2	377.3	816.5	1079.1	1431.8	2063.4	
	8	5.2	56.2	136.0	400.9	490.0	694.0	420.7	845.6	1112.1	1470.7	2126.6	
	9	5.2	56.1	135.7	401.1	490.4	694.8	420.6	845.4	1112.0	1471.3	2127.1	

P	10	5.2	59.1	143.7	418.8	504.4	730.9	444.3	863.8	1136.5	1480.9	2167.9
	11	5.2	47.2	112.0	345.4	442.8	583.6	346.6	779.6	1031.2	1376.9	1976.1
	12	5.2	57.7	140.3	413.0	500.7	727.3	438.5	856.4	1125.3	1480.2	2150.8
	13	5.2	57.7	140.5	414.0	502.0	727.4	438.2	857.0	1126.2	1483.5	2152.8
	1**	5.2	56.3	136.6	402.6	492.5	696.8	423.4	847.4	1114.0	1475.4	2130.7
	12*	5.2	57.8	140.8	413.9	501.7	728.0	440.1	856.5	1125.6	1477.9	2151.0
	14*	5.2	60.8	148.1	430.3	513.7	762.4	460.7	871.6	1147.4	1477.5	2185.9
P_{cp}	1	3933.7	3863.9	3879.8	3816.0	3763.5	3725.1	3703.1	3698.3	3664.8	3624.6	3578.5
	2	3942.5	3873.2	3889.9	3825.8	3773.0	3734.6	3704.0	3690.1	3659.1	3620.3	3579.8
	3	3924.8	3855.8	3868.3	3804.6	3751.3	3714.7	3698.2	3696.7	3661.9	3622.5	3577.2
	4	3892.5	3855.1	3869.8	3806.2	3753.4	3714.0	3690.0	3685.9	3651.2	3610.3	3564.6
	5	3923.3	3883.5	3908.6	3844.7	3792.0	3754.0	3742.6	3740.2	3705.7	3666.0	3620.1
	6	4082.9	4037.8	4052.3	3985.8	3930.5	3887.9	3855.6	3850.6	3816.2	3776.1	3733.8
	7	3514.1	3490.7	3507.2	3450.2	3403.5	3371.0	3355.2	3356.0	3324.4	3288.4	3245.6
	8	3940.5	3871.2	3881.3	3817.5	3763.7	3723.3	3699.3	3693.3	3659.1	3618.0	3572.1
	9	3933.7	3864.0	3881.8	3818.0	3765.7	3727.7	3707.9	3706.8	3672.0	3632.1	3586.1
	10	4193.9	4143.8	4157.9	4090.3	4033.7	3990.9	3958.5	3954.6	3919.1	3878.2	3834.6
	11	3007.1	3040.7	3010.3	2961.3	2921.1	2891.9	2869.0	2847.3	2820.0	2789.9	2754.9
	12	4081.5	4038.0	4053.9	3987.5	3932.1	3889.3	3856.9	3852.3	3817.5	3778.0	3735.7
	13	4098.1	4057.8	4074.9	4008.2	3953.1	3911.2	3884.2	3880.3	3845.9	3805.6	3763.5
	1*	3968.0	3898.2	3913.2	3849.3	3796.8	3757.6	3731.1	3726.5	3692.7	3652.3	3606.2
	12*	4089.3	4052.2	4064.9	3999.1	3944.0	3901.6	3869.2	3865.8	3830.0	3789.5	3742.9
	14*	4321.8	4282.6	4295.1	4226.0	4166.9	4125.1	4103.6	4098.2	4062.1	4021.1	3975.9
ΔV	1	1869.5	9.3	79.8	5.7	9.6	14.3	19.9	39.5	12.6	15.5	5.4
	2	1878.3	9.8	80.8	5.7	9.7	14.4	11.6	30.2	15.0	17.1	10.7
	3	1860.6	9.8	76.2	5.7	8.5	15.8	25.3	42.6	11.2	16.3	5.9
	4	1828.3	40.7	78.3	5.7	9.1	13.0	17.8	39.8	11.2	14.6	5.3
	5	1859.1	39.3	89.7	6.2	9.8	15.2	31.0	42.3	12.3	16.9	6.3
	6	2018.7	36.2	80.6	6.0	9.7	12.5	11.5	40.9	13.0	17.2	10.3
	7	1449.9	47.8	74.7	5.2	8.5	14.8	21.8	40.7	11.0	15.5	4.9
	8	1876.4	9.7	74.1	5.7	8.3	12.3	17.9	38.1	11.9	14.6	5.4

Окончание табл. 2

Показатель	Стратегия	Годы											
		1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	
ΔV	9	1869.6	9.2	81.8	5.9	9.8	14.7	22.3	43.1	11.4	16.1	5.5	
	10	2129.8	32.5	80.6	6.1	9.7	13.4	12.2	42.7	12.4	17.0	9.4	
	11	942.9	95.6	22.1	4.4	7.8	11.5	10.2	13.6	10.1	14.7	7.3	
	12	2017.3	37.8	82.1	6.0	9.6	12.4	11.4	41.2	12.7	17.8	10.3	
	13	2033.9	41.5	83.7	6.0	10.2	13.5	17.2	42.4	13.5	17.5	10.9	
	1*	1903.9	9.3	79.2	5.8	9.7	13.7	15.5	39.7	12.5	15.5	5.4	
	12*	2025.2	43.6	78.4	6.0	9.7	12.4	11.3	42.3	11.3	16.4	5.6	
	14*	2257.6	44.8	80.0	6.3	9.4	16.3	24.6	42.6	12.5	17.7	8.1	
	W	1	3873.8	3778.3	3808.6	3743.2	3698.9	3670.8	3659.1	3652.3	3615.5	3563.8	3522.7
		2	3882.5	3787.5	3818.6	3752.7	3708.2	3680.2	3659.9	3644.1	3609.8	3559.6	3523.9
		3	3865.1	3770.5	3797.3	3732.1	3687.0	3660.7	3654.3	3650.7	3612.6	3561.9	3521.4
		4	3833.3	3769.9	3799.0	3733.8	3689.0	3660.0	3646.2	3640.0	3602.0	3549.8	3509.0
		5	3863.2	3797.3	3836.8	3771.4	3726.9	3699.3	3698.0	3693.5	3655.7	3604.4	3563.6
		6	4021.4	3949.5	3979.0	3910.4	3863.1	3831.4	3809.8	3802.8	3765.6	3713.9	3676.8
7		3459.5	3412.0	3441.7	3384.5	3345.5	3322.1	3315.3	3314.1	3278.6	3231.9	3193.3	
8		3880.6	3785.6	3810.2	3744.8	3699.1	3669.1	3655.4	3647.3	3609.8	3557.4	3516.3	
9		3873.7	3778.3	3810.5	3745.2	3701.0	3673.4	3663.9	3660.6	3622.5	3571.2	3530.1	
10		4131.4	4054.4	4084.2	4013.5	3965.1	3933.2	3912.0	3906.1	3867.9	3815.2	3777.1	
11		2959.2	2970.2	2950.9	2904.1	2870.3	2849.3	2833.9	2810.3	2779.2	2739.9	2708.0	
12		4020.0	3949.7	3980.6	3912.0	3864.6	3832.8	3811.2	3804.5	3766.9	3715.8	3678.6	
13		4036.2	3969.1	4001.1	3932.5	3885.4	3854.3	3838.1	3832.2	3794.8	3742.8	3705.9	
1*		3908.0	3812.5	3841.9	3776.4	3732.1	3703.3	3687.0	3680.3	3643.2	3591.4	3550.2	
12*	4028.2	3964.5	3992.1	3924.1	3876.8	3845.3	3823.6	3818.2	3779.6	3727.6	3686.2		
14*	4258.3	4191.6	4220.2	4147.5	4096.1	4065.6	4055.6	4048.4	4010.3	3957.5	3918.0		
Π	1	39 485	96 876	231 865	353 924	545 813	819 547	864 709	1 121 461	1 164 133	1 028 184	1 038 582	
	2	39 450	104 447	233 668	357 846	550 907	824 093	867 942	1 125 062	1 173 296	1 052 545	1 068 462	
	3	38 818	93 375	211 431	331 183	526 522	799 032	852 632	1 117 856	1 131 171	1 008 949	891 128	
	4	37 370	90 941	219 247	326 801	500 575	757 790	1 677 361	1 033 786	1 067 219	934 000	946 142	

II	5	41 600	102 658	246 165	381 044	591 053	881 306	937 052	1 209 134	1 261 063	1 123 515	1 131 023	
	6	39 485	94 779	231 863	353 925	545 814	819 547	864 710	1 121 461	1 164 134	1 028 184	1 038 582	
	7	39 485	100 860	232 385	353 925	545 814	819 548	864 710	1 121 462	1 164 134	1 028 185	1 038 582	
	8	39 168	93 407	218 378	300 959	500 080	771 366	827 631	1 078 196	1 109 257	965 059	986 145	
	9	39 569	97 888	236 594	368 048	558 048	832 393	874 731	1 133 172	1 178 775	1 045 309	1 052 566	
	10	39 485	93 111	231 865	353 925	545 814	819 546	864 710	1 121 461	1 164 133	1 028 184	1 038 582	
	11	39 485	104 029	232 384	353 924	545 813	819 548	864 709	1 121 461	1 164 133	1 028 184	1 038 582	
	12	38 818	91 904	209 813	330 894	526 230	798 743	852 635	1 117 419	1 162 596	1 023 853	891 129	
	13	40 924	97 437	223 472	358 500	571 961	860 988	924 974	1 205 092	1 227 667	1 015 704	983 571	
	1*	39 485	96 470	230 489	353 924	545 813	819 547	864 709	1 121 461	1 164 133	1 028 184	1 038 582	
	12*	38 818	91 559	209 283	330 518	525 857	798 368	852 633	1 099 401	1 130 737	897 854	891 130	
	14*	40 924	95 014	220 733	357 870	571 331	860 356	924 975	1 187 074	1 227 666	1 119 183	983 569	
	L	1	43 380.2	36 894.2	19 357.1	25 787.5	32 490.4	51 100.4	37 385.0	35 259.8	33 828.5	29 296.6	22 181.0
		2	47 000.8	35 734.0	18 904.8	25 781.5	32 986.8	46 972.2	37 144.0	35 213.6	33 559.7	29 426.7	22 299.9
3		42 663.8	36 504.5	19 260.2	25 722.6	32 300.5	51 100.7	37 501.3	35 957.7	33 826.6	29 435.7	22 275.9	
4		45 744.3	37 963.4	19 567.9	25 727.9	32 360.7	51 100.5	37 301.0	35 206.3	33 695.5	29 052.6	22 150.5	
5		43 487.9	37 343.8	21 358.0	28 515.2	32 439.6	51 100.5	37 902.6	36 819.1	33 899.4	29 516.6	22 330.7	
6		44 489.0	36 635.8	20 270.9	27 696.2	35 182.8	51 100.4	40 433.5	37 998.7	35 976.4	31 349.5	23 600.4	
7		39 169.3	36 054.1	19 466.5	24 915.6	25 768.9	51 101.3	33 524.0	31 977.8	29 953.6	26 490.6	20 445.6	
8		43 084.3	35 994.2	19 090.0	25 690.9	32 314.3	51 100.2	37 258.8	35 197.6	33 742.9	29 102.9	22 159.7	
9		43 308.4	36 030.8	19 950.0	26 901.8	32 493.5	51 101.2	37 541.6	35 393.0	33 718.8	29 318.4	22 189.9	
10		44 504.0	36 099.2	20 013.2	27 422.9	34 798.9	51 101.0	40 935.1	38 498.8	36 881.1	32 384.6	24 528.2	
11		31 341.7	35 640.2	19 137.4	23 941.5	25 471.2	51 101.1	33 544.0	33 819.8	27 393.7	24 021.8	17 989.9	
12		44 575.5	36 665.4	20 253.1	27 688.0	35 168.2	51 101.1	40 452.2	38 009.3	35 976.0	31 384.4	23 620.1	
13		45 194.9	38 832.2	21 922.9	30 164.1	34 982.4	51 100.5	41 071.3	38 131.7	36 444.2	31 461.9	23 856.4	
1*		43 301.2	36 737.5	19 337.3	25 822.6	32 504.3	74 092.5	36 755.2	35 277.5	33 517.0	28 914.4	22 054.4	
12*	44 302.4	36 482.9	20 316.3	27 698.0	34 897.8	78 228.8	39 792.7	37 979.2	35 878.0	30 811.7	23 395.6		
14*	44 999.2	36 749.4	21 840.2	30 132.4	37 324.6	59 430.9	44 767.7	41 035.5	39 710.4	34 845.0	26 100.9		

* Без ограничения (17).

Developing the Inter-branch Model of Reproduction and Investment Dynamics

G. V. Martinov, U. Kh. Malkov

The article is part of a research work of a system of dynamic models of analysis and prognosis of macroeconomic relations between the goods, labor, investments and money markets (Martinov, 1999; Martinov, Malkov, 2001, 2002, 2003, 2007). Authors describe the inter-branch model of reproduction and investment dynamics concerning its experimental realization. A model has a dynamic character, it operates with the linear relations between the production costs of material production industries and the output of goods and services in the consequent periods and repeats the theoretical models of Leontiev, Neuman and Kantorovich (Leontiev, 1958; Kantorovich, 1964; Modelling, 1973). It is a complex of different elements of applied inter-branch dynamic models widely known in Russian economic literature (Aganbegian, Bagrinovsky, Granberg, 1970; Baranov, 1968; Valtukh, 1970; Granberg, 1985; Klotzvog, 1969; Kossov, 1973; Makarov, Rubinov, 1973; Shatilov, 1967).

Keywords: dynamic inter-branch model, reproduction and investment processes, strategies of macro-economic regulation, economic development trajectories, economic growth.

НАУЧНЫЕ
ОБСУЖДЕНИЯ

**ВЫСОКОТЕХНОЛОГИЧНЫЙ СЕКТОР
ПРОМЫШЛЕННОСТИ РОССИИ
В АСПЕКТАХ СИСТЕМНОГО И ГЛОБАЛЬНОГО
ФИНАНСОВО-ЭКОНОМИЧЕСКОГО КРИЗИСОВ***

© 2011 г. М.А. Бендиков, И.Э. Фролов

(Москва)

Анализируются корневые причины системного кризиса высокотехнологичного сектора российской промышленности, основные тенденции его развития в преддверии глобального финансового кризиса и меры стабилизации и трансформации этого сектора.

Ключевые слова: системный кризис, высокотехнологичная промышленность, трансформационные процессы, модернизация.

Десятилетие (1999–2008 гг.), предшествующее мировому финансовому и экономическому кризису, отмечено в России позитивными сдвигами в реальной экономической политике, позволившими получить ряд социально значимых результатов – рост уровня жизни, ВВП, промышленного производства, инвестиций и т.д. На государственном уровне были предприняты конкретные меры законодательного, институционального, финансового и организационного характера, имеющие целью коренную модернизацию основы научно-производственного комплекса экономики – авиа- и судостроения, радиоэлектронной и ракетно-космической промышленности, ряда других технологически опережающих отраслей. Они положили начало развитию новых перспективных технологий, прежде всего информационно-коммуникационных и нанотехнологий. Благоприятная конъюнктура на мировом энергетическом рынке способствовала созданию и использованию в целях социально-экономического развития существенного инвестиционного потенциала.

Заметный прогресс следует отнести на перемены в выборе целей, стратегии, приоритетов и факторов экономического роста, укрепление институтов государства и повышение эффективности инвестиционной политики. Ключевыми доминантами экономической политики государства стали требование перевода экономики на инновационный путь развития и создание необходимых условий для предпринимательского сектора.

Эти условия должны быть такими, чтобы не только государство, но прежде всего сам бизнес имел мотивацию и стимулы повышать научный, технический, производственный и культурно-образовательный потенциал хозяйственного комплекса и был заинтересован в его сбалансированном функционировании на максимально высоком технологическом уровне. На практике выполнение этого требования будет означать, что функции движущей силы экономического развития постепенно перейдут от энергосырьевых отраслей к перерабатывающему и инновационному секторам экономики, что должно позволить сократить технологическое отставание от наиболее развитых стран и войти в пятерку мировых экономических лидеров.

В рамках этой политики в докризисный период на концептуальном и программном уровнях разрабатывались стратегии социально-экономического развития страны, аккумулировались финансовые ресурсы. Достижению этой цели послужил комплекс государственных мер, направ-

Продолжаем публикацию выступлений участников Круглого стола “Мировой финансово-экономический кризис и особенности его в России”, который проводился при финансовой поддержке Российского государственного научного фонда (проект 10-02-14013г).

* Статья подготовлена на материалах исследования, выполненного при финансовой поддержке Российского гуманитарного научного фонда (проект 11-02-00230).

ленных на создание крупных, конкурентоспособных на мировых рынках вертикально-интегрированных структур в высокотехнологичном секторе (ВТС) промышленности, их техническое перевооружение, обеспечение государственным заказом и соответствующая бюджетно-финансовая поддержка в рамках государственно-частного партнерства.

Решение стратегически важной проблемы зависит от ряда внутренних и внешних условий развития обоих компонентов структуры ВТС – непосредственно производства и научно-экспериментальной базы для выполнения НИОКР и диффузии их результатов. Из этих условий принципиально важными для ВТС являются те, которые прямо или косвенно влияют на формирование и расширение финансовой базы, источники его развития на инновационной основе.

Вместе с тем очевидно и другое: в российской промышленной политике последнего десятилетия (да и не только последнего), прежде всего на концептуальном уровне, отсутствовало четкое представление о ее целях, задачах и способах достижения. Последовательно декларировались в качестве цели не только удвоение ВВП, но и перевод экономики на инновационный тип роста. Затем был сделан шаг назад и провозглашен приоритет модернизации экономической системы как более адекватная сложившимся реалиям стратегия.

Столь существенные изменения курса можно объяснить неадекватными представлениями о действительных и потенциальных возможностях отечественной экономики, о ее инновационном секторе, который слишком слаб (достигает нескольких процентов ее объема), чтобы стать базой экономического роста – для этого необходимо сначала ускоренными темпами расширить сам этот сектор хотя бы до 20–25%, а затем уже наращивать на этой основе темпы роста всей экономики. Тогда можно будет планировать рост за счет инноваций.

На самом деле представляется более рациональным и правильным гармонизировать обе эти стратегии, т.е. для модернизации экономики в максимальной степени использовать имеющийся кадровый, научно-производственный и интеллектуальный потенциал высокотехнологичной промышленности при неуклонном развитии его инновационных способностей, его количественном и качественном укреплении. В современных представлениях понятия “модернизация” и “инновации”, в сущности, неразделимы, дополняют друг друга и, тем более, неальтернативны.

Сейчас происходит становление и развитие уклада, основанного на знаниях в области информационно-коммуникационных, био-, нано- и иных интеллектуальных технологий, робототехники и т.д. На его пути существуют разделяющие барьеры в виде устоявшихся организационных структур и институтов государства, закрепившихся на рынках монополий, привычных технологий, в том числе финансовых и информационных, отживших мотиваций, нормативных и законодательных положений и т.д., которые необходимо выявлять и преодолевать, постепенно усиливая роль новых производств, которые принято называть точками роста.

Традиционно высокотехнологичный сектор промышленности России составляют отрасли оборонно-промышленного комплекса (ОПК), атомный комплекс, высокотехнологичные производства химико-фармацевтической, микробиологической и химической отраслей (включая выпуск микробиологической продукции, некоторых типов пластмассовых изделий, химических волокон, нитей и композитов), научное приборостроение, производство сложного медицинского оборудования¹. В этих отраслях и комплексах выше средних по промышленности удельные расходы на научно-техническую продукцию исследовательских, опытно-конструкторских и проектных организаций.

Особенности функционирования только складывающейся системы воспроизводства ВТС и особенности российской статистики позволяют наиболее полно выделить, охарактеризовать и дать прогнозную оценку только “ядру” ВТС, а именно отраслям ОПК и атомной промышлен-

¹ Высокотехнологичный промышленный сектор создает техническую основу для деятельности сектора высокотехнологичных услуг, к которым относят различные виды связи (космическая, опτικο-волоконная, сотовая связь, интернет-услуги и пр.) и передачи данных, услуги авиаперевозок, космические услуги, включающие выведение полезных нагрузок в космос, услуги навигационного, геодезического, метеорологического и другого обеспечения. В перспективе внедрение современных информационно-коммуникационных технологий позволит распространить сферу высокотехнологичных услуг на здравоохранение, образование и финансовый сектор.

ности (включая их научно-техническую продукцию), но без учета всей высокотехнологичной сферы (в том числе услуг) и ее инфраструктуры на страновом уровне.

Говоря о воздействии глобального финансового кризиса на ВТС отечественной промышленности, следует отметить, что экономика России оказалась в критической ситуации задолго до его нынешней волны, началом которой, по мнению большинства экспертов, стал 2008 г. Более того, кризис в экономике России наступил еще до развертывания радикальных экономических преобразований в стране. Ему предшествовал достаточно длительный период стремительного роста цен на промышленную продукцию, взаимных неплатежей предприятий за поставленную продукцию, задолженности государства за заказанную продукцию, инфляции, потери управляемости народным хозяйством и т.д. Уже тогда налицо были основные признаки социально-экономического кризиса: падение уровня жизни основной массы населения, его дифференциация по уровню доходов, замедление процесса воспроизводства основных фондов и средств, снижение спроса на промышленную продукцию и т.д.

Так что есть все основания утверждать, что и в последние годы советского периода развития и все постсоветское время ВТС в целом функционирует в условиях длительного социально-экономического кризиса разной степени интенсивности в разное время. Потому и корни проблем этого сектора более глубокие на фоне других отраслей, переживающих текущий мировой финансово-экономический кризис.

К тому же одной из особенностей ВТС, унаследованной Россией от советского периода, являлась сверхмилитаризация машиностроения и отрасли “Наука и научное обслуживание” – ВТС фактически был тождествен ОПК, а доля ОПК в суммарных объемах машиностроительного комплекса и всей научно-технической сферы в 1988–1989 гг. составляла около 2/3. К настоящему времени она сократилась, поскольку массовое производство многих образцов машиностроительной продукции военного назначения практически не ведется, по крайней мере для нужд военной организации РФ.

Таким образом, развитие ВТС российской промышленности в преддверии мирового финансового кризиса было направлено на преодоление последствий его рыночной трансформации в 1990-е годы, результатом которой стали резкий спад производства, потеря научно-технических заделов, деградация научно-производственной базы и кадрового состава, распад кооперационно-технологических связей. По сути, как единый научно-производственный комплекс эта сфера промышленности в начале 2000-х годов прекратила функционировать. Сохранилась небольшая доля предприятий, которые работали в интересах обороны государства и по его заказам, позволявшим загрузить лишь часть их производственных мощностей.

Тогда же, в начале десятилетия, появились первые признаки перехода к инвестиционному типу развития: предприятия (в основном за счет собственных средств и, значит, угнетения своей социальной функции) начали модернизацию производственно-технологического аппарата и финансирование собственных программ обучения высококвалифицированного персонала. Представляется, что 2004 г. можно считать переломным с точки зрения всего периода постсоветского развития ВТС: в том году предприятия ОПК (прежде всего авиационной промышленности) впервые столкнулись с серьезными ограничениями на внешнем рынке, а темпы прироста государственного оборонного заказа (и хроническая задержка выплат за произведенную продукцию) не обеспечили адекватной замены экспорту. Соответственно, темпы прироста товарной продукции ВТС резко упали, и для выхода на устойчивые темпы роста требовалось существенно наращивать капиталовложения².

Деградация отечественного ВТС происходила на фоне устойчивой общемировой тенденции: крупные и относительно богатые страны активизировали усилия по обновлению своих вооруже-

² Здесь существенным является вопрос о сроках завершения переходного периода трансформации экономики советского типа к развитой капиталистической экономике. По наблюдениям авторов, этот процесс идет неравномерно: например, в ТЭК он реально завершился уже к 2001–2002 гг. Что касается машиностроения и других высокотехнологичных отраслей, то здесь процесс трансформации далек от завершения, хотя обнадеживающие признаки этого уже появились. Учитывая длительность производственного цикла (1,5–3 года), можно было предположить, что к 2008–2009 гг. положение в ВТС качественно изменится и тогда появится возможность говорить о наступлении инвестиционной фазы развития. Но начался мировой кризис...

ний, выбирая для этого новые, высокотехнологичные (а значит, и дорогие) образцы. Одни опирались при этом полностью или частично на собственный научно-промышленный потенциал, другие были ориентированы на зарубежных производителей.

Прогресс в сфере высоких промышленных технологий в РФ в трансформационный период был фактически свернут, в то время как другие страны – технологические лидеры – продолжали поступательно и в приоритетном порядке наращивать усилия по их созданию и широкомасштабному практическому освоению. В результате по большинству направлений технологического развития разрыв с передовыми странами достиг 15–20 лет. Там же, где высокотехнологичная промышленность России/СССР была ранее признанным лидером, например в авиационных и космических технологиях, ряд стран вплотную приблизился к отечественным достижениям или даже превзошел их, став ведущими державами мира (Бразилия, Канада, Китай, Индия, Израиль, Япония, Франция, Европейский Союз в целом).

Деятельность и финансирование наукоемкого, высокотехнологичного сектора промышленности поддерживались главным образом крайне ограниченным внутренним государственным спросом и заказами по линии военно-технического сотрудничества с зарубежными странами. Конкурентоспособность предприятий сектора на внешних рынках обеспечивалась складывающейся экономической и политической конъюнктурой, в частности привлекательностью продукции по критерию “эффективность–стоимость”, и политическим фактором, определявшим доступность этих рынков для других стран.

С переходом на рыночные принципы ценообразования менялась в сторону увеличения структура затрат на разработку и производство сложной техники. Происходило это на фоне консолидации ряда отраслей высокотехнологичной промышленности за рубежом и снижения в них доли транзакционных издержек. Так, например, в Европейском Союзе за годы российского системного кризиса была объединена авиационная промышленность, сейчас на очереди – судостроение и ряд других отраслей.

К 2006 г. четко обозначилось несоответствие производственных мощностей (главным образом производственных площадей и станочного парка) предприятий ОПК их производственным возможностям, которые определяют, помимо двух указанных факторов, еще и третий фактор – численность, профессиональная структура и квалификация рабочих кадров. В совокупности же производственные мощности, производственные возможности и используемые технологии во многих случаях не отвечают требованиям, предъявляемым к производству современной техники.

В результате, хотя многие предприятия ОПК были загружены лишь частично, они с трудом выполняли заказы на продукцию военного назначения, в том числе зарубежные. Причины – изношенность станочного парка, потеря квалифицированных кадров, разрушение кооперационных связей, острая нехватка инвестиций. Все это реально отражалось на потенциале предприятий и качестве продукции, снижало возможности не только удовлетворить собственные потребности в современных вооружениях и военной технике, но и экспортировать ее.

Острой проблемой продолжала оставаться неритмичность финансирования контрактов в рамках ГОЗ и отсутствие их авансирования со стороны Министерства обороны. Необходимость использовать собственные и заемные средства отражалась в первом случае на социально-экономическом положении коллективов предприятий, а во втором – на себестоимости продукции. В условиях ужесточения условий кредитования это неминуемо вело также и к замедлению темпов выполнения заказов.

Требовалось решить существовавшую в ОПК проблему распыления средств, получаемых от заказов, для чего было необходимо приступить к созданию холдингов и реструктуризации производства. К объединению в интегрированные структуры и консолидации ресурсов располагали мощности по разработке и выпуску практически всех видов техники.

При реструктуризации производства некоторые предприятия начали переносить основной бизнес в сферу гражданского производства, в частности в металлургию, ТЭК, на транспорт и т.д. В результате наметилась устойчивая тенденция роста в структуре отраслевого промышленного производства продукции гражданского назначения. При этом это вовсе не означало сворачивания

оборонного сектора, наоборот, предприятия рассчитывали на существенный рост военных заказов. Тогда становилось возможным выделять мощности по производству военной техники в отдельные структуры. Такой организационный маневр, помимо прочего, повышал прозрачность финансовой базы предприятий и, соответственно, повышал шансы на успешное проведение ПРО, которое должно было привлечь внимание инвесторов и снизить стоимость привлекаемых на развитие средств.

Тогда же назрела необходимость в рамках военной реформы передать предприятиям ОПК ремонт состоящей на вооружении военной техники, создав для этого сеть специализированных сервисных центров. Интересы и возможности предприятий перестали ограничиваться только изготовлением серийных образцов техники. Предприятия начали проявлять заинтересованность в осуществлении всех необходимых операций по комплексной поставке – разработке концепции и конструкции машины, поставке машин, вспомогательного и учебного оборудования, запасных частей, обучению персонала покупателя, гарантийному и сервисному обслуживанию, модернизации и ремонту разного уровня.

Наметилось вовлечение предприятий ОПК в международную кооперацию, которое позволит им осваивать и использовать современные достижения военной науки и технологии.

Для укрепления сектора требовалось создать и включить механизмы саморазвития предприятий и их самоорганизации в хозяйственные структуры, способные конкурировать с мировыми лидерами на внешних и внутреннем рынках. По сути, необходимо было приступить к созданию корпоративной системы в высокотехнологичной промышленности России – по образцу и подобию имеющейся в развитых странах.

Ведь в общесистемном аспекте ВТС все время своего постсоветского реформирования находился в состоянии институционального, организационного, финансового и структурного распыления. Предприятия и их объединения различались и различаются по настоящее время по уровню развитости, почти не способны к автономной деятельности и в то же время слабо связаны между собой взаимными обязательствами на длительную перспективу. Их инфраструктура чрезмерно утяжелена, что сказывается на себестоимости работ и ресурсах развития. Имевшиеся на тот момент корпорации как ядро ВТС были слабо связаны между собой и с корпоративной периферией горизонтальными и вертикальными системными связями.

В 2006 г. был запущен процесс создания особо крупных государственных корпораций-монополистов в таких наиболее значимых отраслях промышленности, как авиационная, атомная, судостроительная, ракетно-космическая, радиоэлектронная, нанотехнологическая и др. Так, в феврале 2006 г. Президент РФ подписал указ о создании Объединенной авиастроительной корпорации. Корпорация создана в целях сохранения и развития научно-производственного потенциала авиастроительного комплекса РФ, обеспечения безопасности и обороноспособности государства, концентрации интеллектуальных, производственных и финансовых ресурсов для реализации перспективных программ создания авиационной техники.

При создании холдинга планировалось, что в него войдут все предприятия самолетостроения, а доля государства составит от 55 до 60%. За 10 лет предполагалось увеличить выпуск авиационной техники в 2.5 раза и достичь ежегодного оборота реализации продукции на уровне 8.2–8.5 млрд долл. Цель – войти в пятерку ведущих мировых авиастроителей.

Целевая структура ОАК реализует дивизионный принцип построения с выделением в качестве бизнес-единиц четырех холдингов: “Боевая авиация”, “Гражданская авиация”, “Военно-транспортная и специальная авиация” и “Узлы и компоненты”.

Образцом для российского холдинга может стать американская компания Boeing или европейский концерн EADS. Ожидается, что объединение авиастроителей России позволит уже к 2013 г. наладить выпуск до 120 гражданских самолетов в год³.

³ На момент создания ОАК российская авиапромышленность выпускала в год всего 9 таких самолетов. В 2009 г. поставлено заказчикам 48 самолетов, из них 14 средне- и дальнемагистральных и 141 вертолет (О состоянии промышленного производства, 2009).

В том же 2006 г. был создан российский вертолетостроительный холдинг ОАО «Вертолеты России». Холдинг является 100%-й дочерней компанией ОАО «ОПК «Оборонпром»», позднее вошедшего в состав государственной корпорации «Ростехнологии».

Открытое акционерное общество «Вертолеты России» стало специализированной управляющей компанией нового промышленного вертолетостроительного объединения, образованного с целью создания конкурентоспособной, высокоэффективной, саморазвивающейся и рентабельной вертолетостроительной отрасли авиационной промышленности РФ и завоевания ведущих позиций на мировом вертолетном рынке. Согласно поставленной перед холдингом главной стратегической задаче и целевым индикаторам по годам российские вертолеты к 2015 г. должны занять 15% мирового рынка. Главные задачи объединения: удовлетворение государственных потребностей и спроса на внутреннем и внешнем рынках путем создания, производства, реализации, модернизации, послепродажного обслуживания и интегрированной логистической поддержки вертолетной техники военного и гражданского назначения.

В 2009 г. компания завершила консолидацию отрасли, объединив вертолетостроительные предприятия страны в единую холдинговую структуру. ОАО «Вертолеты России» активно развивает научно-производственную базу, формирует научно-технический комплекс, включающий вертолетно-инженерный центр, который будет состоять из двух интегрированных конструкторских бюро, летно-испытательного центра, опытного производства и экспериментально-исследовательского центра. Холдинг разработал проект реформирования производственной платформы, определил идеологию основных центров специализации и компетенции производственных единиц – серийных заводов. В новой конфигурации российского вертолетостроения заводам отводится важная роль – формирование конкурентоспособного облика промышленности под текущее и перспективное производство.

С этой целью в ОАО «Вертолеты России» на первый план выдвинута идея создания нового модельного ряда своей продукции, включающая презентацию перспективного скоростного вертолета, концепцию его разработки и вывода на рынок. Это будет прорывной продукт, основанный на базовых технологиях перспективного периода 2015–2020 гг.

С изменением в 2009 г. финансово-экономической ситуации в мире от ОАО «Вертолеты России» потребовалась оптимизация подходов к формированию бюджетных программ в кризисный период. Особенностью российского вертолетостроения стало использование средств не для компенсации убытков, а для ускорения реформирования отрасли и повышения конкурентоспособности продукции. С этой целью были разработаны программы и документы, определяющие развитие вертолетостроения в среднесрочной перспективе.

Холдинг обозначил свое видение поддержки, которая сейчас требуется ему со стороны государства. Критическим периодом для холдинга стал прошедший 2009 г., а также 2010 г., когда федеральные целевые программы, старт которых намечен на 2011 г., а также Государственная программа вооружения на 2011–2020 гг. еще не начали работать. Именно в 2010 г. отрасли нуждаются в антикризисных мерах в виде государственной поддержки. Судя по результатам, холдинг справляется с трудностями – в 2009 г. российское вертолетостроение продолжило наращивать производственные показатели: рост на 8,3% стал возможен благодаря консолидированным усилиям всех участников вертолетостроительной отрасли России. Предприятия холдинга «Вертолеты России» изготовили для российских и иностранных заказчиков 183 единицы вертолетной техники, что на 14 вертолетов больше, чем в 2008 г., из них 105 вертолетов (57%) являются гражданскими. Улан-Удэнский авиационный завод (УУАЗ) выпустил 60 вертолетов Ми-8/171 (+15.3%), Казанский вертолетный завод (КВЗ) произвел 85 вертолетов (+46.6%), в том числе 6 новых вертолетов «Ансат». «Роствертол» выпустил 15 вертолетов Ми-24/35 и Ми-26/15 (–25%), а такие компании, как «Кумертау» и «Прогресс», выпустили 23 вертолета типа «Камов». По данным ОАО «Вертолеты России», темп роста объема производства вертолетов в России в 2010 г. останется на уровне 2008–2009 гг. (рост составил 7–8%).

Затем указом Президента РФ от 22 марта 2007 г. «Об открытом акционерном обществе «Объединенная судостроительная корпорация»» была создана государственная корпорация в судостроении. ОСК объединила государственные финансовые активы в судостроении – как 100%-е в федеральных государственных унитарных предприятиях (ФГУП), так и небольшие активы в

частных компаниях. В созданную структуру были влиты все существующие проектно-конструкторские активы. В рамках ОСК созданы три региональные субхолдинга: Северный – на базе Северодвинских предприятий, Западный – на базе предприятий Санкт-Петербурга и Калининграда, а также Дальневосточный.

Далее, Федеральным законом РФ от 23 ноября 2007 г. № 270-ФЗ было определено правовое положение, цель деятельности, полномочия, порядок управления деятельностью и т.д. государственной корпорации по содействию разработке, производству и экспорту высокотехнологичной промышленной продукции “Ростехнологии” (Государственная корпорация (ГК) “Ростехнологии”). Целью деятельности ГК “Ростехнологии” установлено содействие разработке, производству и экспорту высокотехнологичной промышленной продукции путем поддержки на внутреннем и внешнем рынках российских организаций – разработчиков и производителей высокотехнологичной промышленной продукции, организаций. ГК “Ростехнологии” в силу преобладающего участия в их уставных капиталах и в соответствии с заключенными между ними договорами (либо иным образом) имеет возможность влиять на принимаемые этими организациями решения, а также путем привлечения инвестиций в организации различных отраслей промышленности, включая оборонно-промышленный комплекс (ОПК). В настоящее время ГК “Ростехнологии” включает 439 организаций на территории России и производит 23% объема продукции всего отечественного ОПК.

Государственная корпорация “Российская корпорация нанотехнологий” (РОСНАНО) была учреждена Федеральным законом от 19 июля 2007 г. №139-ФЗ для “реализации государственной политики в сфере нанотехнологий, развития инновационной инфраструктуры в сфере нанотехнологий, реализации проектов создания перспективных нанотехнологий и nanoиндустрии”.

В самой корпорации считают, что РОСНАНО – масштабный государственный проект, конечной целью которого является перевод страны на инновационный путь развития и вхождение России в число лидеров мирового рынка нанотехнологий. Корпорация призвана наладить взаимовыгодное сотрудничество науки, бизнеса и государства как основное условие успешной реализации проекта. Корпорация решает эту задачу, выступая соинвестором в нанотехнологических проектах со значительным экономическим или социальным потенциалом. Финансовое участие корпорации на ранних стадиях проектов снижает риски ее партнеров – частных инвесторов.

Корпорация участвует в создании объектов нанотехнологической инфраструктуры, например центров коллективного пользования, бизнес-инкубаторов и фондов раннего инвестирования. На деятельность корпорации Правительство РФ выделило 130 млрд руб., которые были внесены в уставный капитал РОСНАНО в ноябре 2007 г.

Государственная корпорация по атомной энергии “Росатом” образована 18 декабря 2007 г. Ее созданию предшествовало принятие Федерального закона от 1 декабря 2007 г. № 317 «О Государственной корпорации по атомной энергии “Росатом”».

Государственная корпорация “Росатом” управляет всеми ядерными активами РФ, включая гражданскую часть атомной отрасли и ядерный оружейный комплекс. Она ведет также коммерческую деятельность, обеспечивая развитие атомной энергетики и предприятий ядерного топливного цикла, выполняет функции, возложенные на нее государством. Здесь речь идет в первую очередь об обеспечении национальной безопасности (ядерное сдерживание), ядерной и радиационной безопасности, а также о развитии прикладной и фундаментальной науки. Кроме того, государственная корпорация уполномочена от имени Российской Федерации выполнять международные обязательства России в области мирного использования атомной энергии и режима нераспространения ядерных материалов.

Государство ставит перед ГК “Росатом” три главных задачи: обеспечить устойчивое развитие ядерного оружейного комплекса, нарастить доли атомной энергии в энергобалансе страны (цель – 25–30% к 2030 г.) при повышении уровня безопасности работы отрасли и расширить традиционные ниши российского присутствия на мировом рынке ядерных технологий, а также завоевывать новые рынки.

Одна из значимых составляющих государственной корпорации “Росатом” – ОАО “Атомэнергопром”, объединившее все гражданские активы атомной отрасли. Кроме того, в состав государ-

ственной корпорации входят предприятия ядерного оружейного комплекса, ФГУП “Атомфлот”, управляющее атомным ледокольным флотом, “ИНТЕР РАО ЕЭС”, управляющая энергетическими активами в 14 странах и контролирующая операции по экспорту и импорту электричества, а также ЗАО “Атомстройэкспорт”, осуществляющее строительство АЭС за рубежом.

Крупные государственные корпорации созданы в ряде других наукоемких отраслей – ракетно-космической, электронной, оборонной, промышленности боеприпасов и др.

Период консолидации высокотехнологичной промышленности совпал с началом разработки и принятия концептуальных и программных документов, определяющих стратегию социально-экономического развития РФ на обозримую перспективу. В настоящее время основные стратегические цели российской экономики сформулированы в Концепции долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации на период до 2020 г., утвержденной Распоряжением Правительства РФ от 17 ноября 2008 г. (Концепция–2020). На ближайшую перспективу руководящим документом являются “Основные направления деятельности Правительства РФ на период до 2012 г.”, утвержденные Распоряжением Правительства РФ от 17 ноября 2008 г. С началом глобального финансово-экономического кризиса при неизменности приоритетов развития механизмы их финансового обеспечения подверглись корректировке.

В качестве одной из главных задач российской экономики на ближайшую перспективу продекларирована ее радикальная структурно-технологическая модернизация, отвечающая требованиям постиндустриального развития. Только такая модернизация позволит отечественной экономике встроиться в процесс получения технологической ренты в глобальном экономическом пространстве и в очередную технологическую волну, которую подхлестнет текущий мировой финансово-экономический кризис.

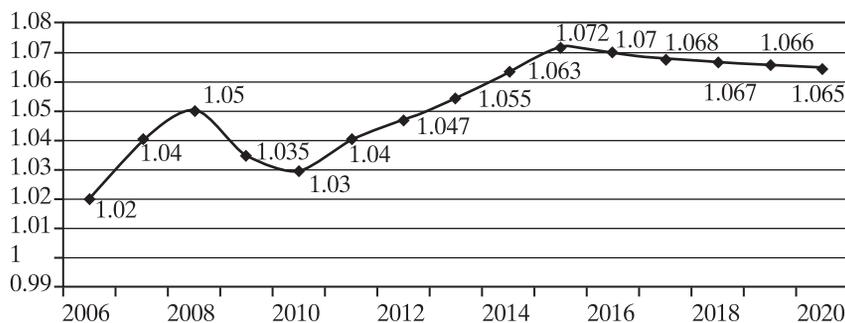
Кризис активизировал инновационную деятельность в первую очередь в наиболее высокотехнологичных и наукоемких секторах мировой экономики – в условиях снижения спроса на продукцию и услуги здесь пошли по пути создания новых ниш спроса. Ведущие участники мировых высокотехнологичных рынков противопоставили кризисному спаду меры усиления и поддержки науки, образования и инноваций. Согласно стратегии модернизации экономики РФ ее наукоемкий и высокотехнологичный сектор также должны занять доминирующее положение, обеспечивающее устойчивое повышение благосостояния населения и национальной безопасности, укрепление позиций России в мировом сообществе.

При реализации политики модернизации требуется не столько динамизировать процессы вялотекущего технического перевооружения в ряде традиционных отраслей, сколько их диверсифицировать, создать кластеры новых отраслей и производств, ориентированных на освоение результатов новых технологических укладов, повышение конкурентоспособности и эффективности всей экономики за счет разработки и освоения новых прорывных технологий.

В нашей монографии (Бендиков, Фролов, 2007), вышедшей в 2007 г. (работа над ней проводилась ранее – в основном в 2005 г.), были приведены результаты анализа докризисных тенденций развития ВТС, сформулированы основные гипотезы развития и определены “поворотные” точки прогнозных трендов. В результате была построена обобщенная сплайн-функция изменения тенденций развития ВТС в 2006–2020 гг. (см. рисунок).

В прогнозной модели учитывалось, что достигнутые в 2003 г. максимальные темпы роста ВТС в период 2005–2006 гг. существенно снизятся. Затем предполагалось, что в 2007–2008 гг. рост ВТС ускорится, а в 2009–2010 гг. темп снова начнет постепенно снижаться (результат мирового финансового кризиса и его воздействия на экономику РФ). С 2011 г. возникает новая “точка поворота” (изменения) тенденций развития ВТС: наукоемкие производства снова начнут расти темпами, превышающими среднепромышленные. К концу периода темпы роста ВТС снова начнут замедляться.

Начавшаяся осенью 2008 г. острая фаза мирового (сначала финансового, а затем и социально-экономического) кризиса потребовала весьма основательной корректировки разработанных до кризиса прогнозов и задач национальных программ развития России. Корректировка мотивирована радикальными изменениями, происходящими в процессах формирования финансовой базы российской экономики и в направлениях ее использования. Традиционно на объем этой



Обобщенная сплайн-функция тенденций развития ВТС в 2006–2020 гг.

базы самым существенным образом влияет благоприятная конъюнктура цен на основную продукцию российского экспорта, непосредственно связанного с состоянием мировой экономики. Оба этих фактора с началом мирового кризиса изменили свои векторы – с устойчивого роста на резкий спад. За сравнительно короткий срок второй половины 2008 г. цена за баррель нефти марки “Brent” сократилась от рекордных 147 долл. США (в июле) до 43.91 долл. Экспортная цена на нефть ниже 70 долл. в 2009 г. привела к дефициту федерального бюджета (6% ВВП) вместо его значительного профицита (4,1% ВВП) годом ранее.

Привнесенные кризисом трансформации в финансовых системах отечественной и мировой экономики потребовали переоценки более ранних прогнозов в стратегически важной для государства высокотехнологичной сфере. Кризисные проявления, меры противодействия ему государства и бизнеса создали новую ситуацию в научно-технологическом комплексе страны. Появилась необходимость учета новых решений в экономической политике ряда ведущих государств (США, стран ЕС, Японии, Южной Кореи, Китая), направленной на развитие прорывных технологий в области нано-, био-, информационно-коммуникационных технологий, технологий новых материалов, а также смежных с ними технологий.

Начиная с 2009 г. помимо господдержки в рамках ФЦП государство предприняло ряд дополнительных мер для улучшения финансово-экономического состояния ВТС и его основного компонента – оборонно-промышленного комплекса (ОПК), составляющего более 75% ВТС:

- из федерального бюджета возмещались затраты на обслуживание кредитов, взятых предприятиями для выполнения государственного оборонного заказа (ГОЗ);
- субсидировались процентные ставки по кредитам на технологическое перевооружение;
- осуществлялся взнос в уставный капитал ряда крупнейших ОАО;
- стимулировался лизинг оборудования и технических средств;
- субсидировались (частично) комиссионные расходы на организацию производства новой и нужной продукции;
- было разрешено включать в стоимость контрактов расходы на страхование рисков, возникающих при разработке, производстве и испытании продукции военного назначения (ПВН) в рамках ГОЗ;
- субсидировались кредиты на инновационную и инвестиционную деятельность.

В рамках антикризисных мер Правительство РФ выделило в 2009 г. дополнительно около 15 млрд руб. на субсидирование процентной ставки в рамках ГОЗ, а также порядка 10 млрд руб. – в рамках федеральных целевых программ (ФЦП), направленных на цели технологического перевооружения.

Были приняты другие беспрецедентные дополнительные меры государственной поддержки предприятий ряда отраслей ОПК, направленные на стабилизацию их финансово-экономического состояния. Так, например, только по линии предприятий ОАО “ОАК” и ОАО «ОПК “Оборонпром”» за счет взносов в уставные капиталы обществ и субсидирования процентных ставок по

кредитам на основную деятельность такая поддержка превысила 72 млрд руб. (Доклад Департамента, 2009).

Наиболее острые проблемы ОПК на текущий момент (Медведев, 2009) были сформулированы Президентом Д.А. Медведевым следующим образом:

– средства, вложенные в модернизацию и развитие ОПК, распылены, не системны, а потому и не дают должных результатов – опережающего технологического перевооружения отрасли. Это сказывается на качестве техники, поставляемой в Вооруженные Силы и на экспорт. Осуществляемая модернизация направлена на репродуцирование морально устаревшего или того, что устареет в ближайшие годы, вместо концентрации всех видов ресурсов на перспективных образцах;

– диспропорционально высокий рост себестоимости выпускаемой продукции. Вооруженные Силы лишаются возможности осуществлять серийные закупки. По ряду позиций вооружения становятся все менее привлекательными и для иностранных партнеров. Затраты таковы, что смысл покупать их практически теряется, а это один из важнейших элементов конкурентоспособности ОПК. Издержки производства трудно объяснить покупателям потому, что связаны они прежде всего с поддержанием совершенно нерациональной, устаревшей и затратной инфраструктуры предприятий, потребляющей больше средств, чем модернизация основных производственных фондов;

– несовершенство законодательной базы государственного заказа влечет за собой недостаточно четкие нормативы, регламенты по формированию и размещению государственного заказа, предоставляющие возможность эффективно контролировать выполнение принятых заданий, координировать действия соответствующих государственных структур, повышать ответственность этих органов, а также спрос за конечный результат, качество и своевременность поставок вооружений и техники.

В усовершенствовании нуждается вся система заказа и разработки вооружения, поскольку средства, выделяемые ОПК, расходуются, по данным Счетной палаты России, недостаточно эффективно (Спелова, 2010)⁴.

Очевидно, что после почти двух десятилетий хаотичных преобразований и, по сути, инерционного существования ВТС и ОПК государству необходимо сосредоточить внимание на его корневых, фундаментальных проблемах, во-первых, не на словах, а на деле, и, во-вторых, с системных позиций его стратегической значимости для экономики и военной безопасности страны.

Только тогда станет обоснованной серьезная надежда на то, что властные структуры осознали опасность оснащения армии и флота РФ устаревшими в своей массе вооружениями, а также пути преодоления отставания перед лицом вполне реальных угроз последних лет. Об этом можно судить, если уже в ближайшее время будут предприняты действенные меры, направленные на укрепление государственной системы стратегического целеполагания и нормативно-правового регулирования в сфере обеспечения национальной безопасности, обороны и социально-экономического развития страны.

Эти действия должны быть закреплены в виде утвержденных на высшем уровне документов. Эти документы должны включать стратегии развития определенных сфер деятельности государства и экономики, основы государственной политики развития ОПК и материализоваться в конкретных инструментах их гармонизированной реализации в виде новой государственной программы вооружения на 2011–2020 гг. (планируется направить на нее 13 трлн руб., чтобы довести долю новой техники, принятой на вооружение, до 70–80%) и крупных федеральных целевых программ (в том числе и новой ФЦП развития ОПК на 2011–2020 гг.).

⁴ Здесь же отмечается, что Стокгольмский международный институт исследования мира (SIPRI) обнародовал 2 июня 2010 г. отчет, согласно которому военные расходы России в прошлом году составили 53 млрд долл. По этому показателю Россия оказалась на пятом месте в мире после США, Китая, Франции и Великобритании.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Бендиков М.А., Фролов И.Э.** (2007): *Высокотехнологичный сектор промышленности России: состояние, тенденции, механизмы инновационного развития*. М.: Наука.
- Доклад Департамента (2009): *О мерах, принимаемых Правительством Российской Федерации по обеспечению воздушного транспорта современными отечественными воздушными судами: Доклад Департамента авиационной промышленности Минпромторга России для правительственного часа в Государственной Думе Российской Федерации*. 23 декабря 2009 г. Минпромторг РФ. Режим доступа: http://www.minprom.gov.ru/activity/avia/news/copy_of_113, свободный. Загл. с экрана. Яз. рус. (дата обращения: 10.02.2010).
- Медведев Д.А.** (2009): *Вступительное слово на совещании по вопросам развития оборонно-промышленного комплекса*. 26 октября 2009 г. [Электронный ресурс]: <http://www.kremlin.ru/transcripts/5825>, свободный. Загл. с экрана. Яз. рус. (дата обращения: 25.03.2010).
- О состоянии промышленного производства (2009): *О состоянии промышленного производства и розничной торговли в январе–декабре 2009 г.* [Электронный ресурс] Минпромторг. Режим доступа: <http://www.minprom.gov.ru/activity/avia/stat/25>, свободный. Загл. с экрана. Яз. рус. (дата обращения: 05.02.2010).
- Спелова П.** (2010): *Здравствуй оружие!* [Электронный ресурс] // *Взгляд: деловая газета*. Режим доступа: <http://www.vz.ru/economy/2010/6/3/407827.html>, свободный. Загл. с экрана. Яз. рус. (дата обращения: 3 июня 2010 г.).

Поступила в редакцию
20.06.2010 г.

Russian High-Tech Industry from the Point of System and Global Financial and Economic Crisis

M.A. Bendikov, I.E. Frolov

Analyzes the root causes of the systemic crisis of high-tech sector of Russian industry, the main trends of its development in anticipation of the global financial crisis and the measures of stabilization and transformation of the sector.

Keywords: systemic crisis, high-tech industry, changing processes, upgrading.

НАУЧНЫЕ
ОБСУЖДЕНИЯ

**СЦЕНАРИИ ДИНАМИКИ ИНДЕКСА РТС
В ПЕРИОД ПОСЛЕКРИЗИСНОГО ВОССТАНОВЛЕНИЯ
РОССИЙСКОГО ФОНДОВОГО РЫНКА**

© 2011 г. Н.Е. Егорова, А.Р. Бахтизин, К.А. Торжевский

(Москва)

В статье рассматриваются возможные сценарии динамики индекса РТС в условиях выхода российского фондового рынка из кризиса. Расчеты динамики индекса РТС производились на базе регрессионной модели, отражающей зависимость рассматриваемого индекса от цены на нефть и полученной с использованием временных рядов (по месячным данным), относящихся к кризисной фазе развития рынка.

Ключевые слова: фондовый рынок, индекс РТС, цены на нефть, сценарии динамики фондового индекса, финансовый кризис.

Современный кризисный этап российского фондового рынка (сентябрь 2008 г. – по настоящее время) характеризуется следующими особенностями.

1. Падение рынка произошло на фоне в целом растущей отечественной экономики и не обусловлено динамикой фундаментальных индикаторов (индексом роста ВВП, падением курса рубля, снижением промышленного производства и т.д.).

2. Причиной рассогласованной динамики финансового и реального секторов экономики является (как уже отмечалось ранее) их автономизация, обусловленная барьерами, препятствующими их нормальному взаимодействию. В этих условиях влияние фундаментальных факторов оказалось ослаблено и не может быть компенсировано внешними воздействиями, в частности влиянием информационного фактора. Рынок оказывается излишне открытым для внешних информационных сигналов.

3. Кризис российского фондового рынка является “эхом” мирового финансового кризиса, начавшегося в США – стране, где динамика фундаментальных факторов была неблагоприятной (большой государственный долг, ипотечный кризис, инфляция доллара и т.д. на фоне дерегулирования фондового рынка, перенасыщенного недостаточно надежными финансовыми инструментами).

“Эхо” мирового кризиса оказалось достаточно сильным по следующим причинам:

– процессы глобализации и взаимосвязь финансовых рынков различных государств делают их уязвимыми к негативным событиям, имеющим локальный характер. Значительная доля капиталов российских компаний размещена за границей. Вместе с падением курса акций на зарубежных рынках уменьшается и стоимость отечественных компаний, что отражается в их котировках на российском фондовом рынке;

– информационный фактор также серьезно повлиял на углубление кризиса в силу ряда причин, перечисленных выше в п. 2;

– по экспертным оценкам, российский рынок был “перегрет”, и его ожидаемая корректировка наложилась на падающий тренд, вызванный внешними воздействиями, и усилила его;

– спекулятивная игра с необоснованно высокими мировыми ценами на нефть, их обвал, обусловленный кризисной ситуацией, еще более углубил кризис фондовых рынков.

4. По оценкам финансовых аналитиков, данный кризис оказался более глубоким и затяжным, чем финансовый кризис в России в 1998 г. Несмотря на поддержку государства (в том числе выделение средств банковской системе из стабилизационного фонда), полностью избежать последствий кризиса не удалось.

В этих условиях какие-либо прогнозы динамики рынка могут иметь лишь условно-приближенный характер и интерпретироваться главным образом с качественной стороны. Прогнозирование осложняется еще и тем, что временной период кризисного состояния рынка имеет пока небольшую протяженность.

Безусловно, стратегия преодоления кризиса лежит в плоскости реализации крупномасштабных преобразований не только финансового, но и реального секторов национального хозяйства. Как свидетельствует исторический опыт, причины возникновения Великой депрессии в США (1929–1932 гг.), по мнению многих специалистов, схожи с причинами кризиса 2008 г.: они начались со сферы недвижимости и массового невозврата кредитов, сопровождалась наводнением рынка суррогатными деньгами, ростом дефицита бюджета и спекуляциями на фондовой бирже. Поэтому и стратегия выхода из кризиса должна иметь схожие черты.

Стратегия преодоления кризиса, предложенная Франклином Делано Рузвельтом (Президент США в 1933–1945 гг.), состояла в следующем.

1. Были закрыты все банки и открыто заново несколько крупных банков, за деятельностью которых установлен контроль, им была оказана кредитная государственная помощь.

2. Проведена девальвация доллара, что оживило экспорт и снизило государственный долг.

3. Осуществлено прямое государственное инвестирование в реальный сектор экономики – без финансовых посредников (бирж, инвестиционных фондов и т.д., в которых Рузвельт в свое время видел первопричину кризиса). В частности, усиленно кредитовался мелкий и средний бизнес, государство субсидировало банки по программам развития малого предпринимательства.

4. Для преодоления бедности были повышены проценты по банковским вкладам граждан с частичным государственным субсидированием этих процентов.

5. Для преодоления безработицы государство создавало новые рабочие места на строительстве дорог и в создании инфраструктуры и т.д.

“Новый экономический курс” Рузвельта, по сути состоявший в усилении роли государства в экономике и регулировании взаимоотношений предпринимателей, позволил достаточно быстро (за 2–3 года) вывести страну из очень глубокого кризиса. Достаточно отметить в числе его негативных последствий следующие. В 1928–1932 гг. в США закрылось более 70% банков; промышленное производство упало до уровня 1913 г. (производство автомобилей, в частности, сократилось в 5 раз); внешняя торговля достигла уровня 1905 г.; обанкротилось порядка 110 тыс. фирм, в том числе потерпели крах 19 крупных железнодорожных компаний; сильно пострадала инфраструктура, которую пришлось восстанавливать заново.

Конечно, разработка антикризисной стратегии для условий России является очень актуальной и одновременно крупномасштабной проблемой, которая выходит за рамки данного исследования. Уместно вспомнить, что в разработке “нового курса” в США участвовали такие экономисты, как Дж.М. Кейнс и В. Леонтьев. Здесь речь может идти лишь о поверхностном аспекте данной проблемы, затрагивающем финансовый сектор экономики. При этом предполагается, что по мере успешной реализации крупномасштабных преобразований будет достигаться большая сбалансированность экономики в целом, что приведет к постепенному восстановлению фондового рынка и росту его фондовых индексов. Очевидно, что динамика фондовых индексов будет в этом случае подчиняться некоторым закономерностям, характерным для кризисной фазы фондового рынка.

Для формирования возможных сценариев развития событий на российском фондовом рынке следует выявить основные закономерности динамики индекса РТС, которые существенно отличаются от трендов, наблюдавшихся в его стабильной фазе.

Динамика индекса РТС в кризисный период характеризовалась высокой волатильностью рынка: в 2008 г. амплитуда колебаний индекса РТС (разница между максимальным и минимальным значениями) составила почти 2000 процентных пунктов.

Динамика индекса РТС за два кризисных месяца (сентябрь–октябрь 2008 г.) представлена на рис. 1, где приведены относительные характеристики его падения (почти на 70%). Причем это

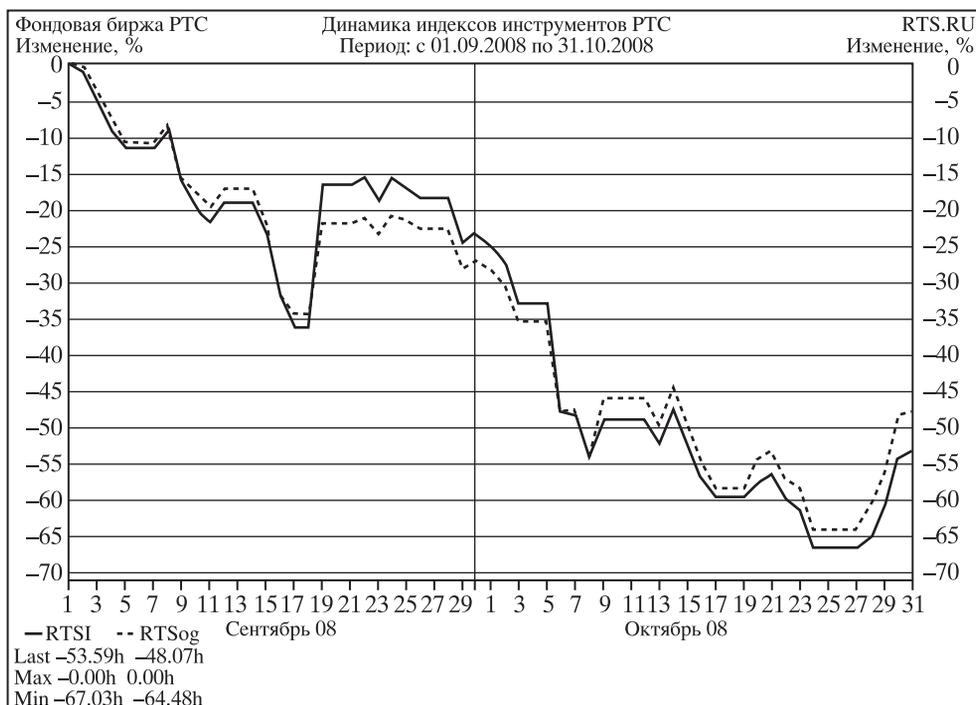


Рис. 1. Динамика интегрального индекса РТС и отраслевого индекса по нефтегазовому сектору в период кризиса

падение происходит на фоне продолжающегося по инерции роста макроэкономических показателей (ВВП, объемов промышленного производства и т.д.).

В этой связи представляет особый интерес анализ отраслевых индексов РТС, которые в большей степени привязаны к реальному сектору. Отраслевые индексы электроэнергетики, промышленности, черной металлургии и др. хотя и снижаются, но их динамика достаточно самостоятельна и не совпадает с динамикой интегрального индекса РТС. Зато динамика отраслевых индексов по нефти и газу практически совпадает с динамикой интегрального индекса. Данный феномен можно объяснить тем, что в сложившихся условиях состояние нефтегазового сектора (которое напрямую зависит от цен мирового рынка) оказывает определяющее влияние на индекс РТС. Этот факт позволяет сделать вывод о том, что фазы стабильного и кризисного развития рынка существенно различны.

Следует отметить, что индекс Dow Jones на рассматриваемой кризисной фазе тесно и устойчиво связан с ценами на нефть на мировом рынке, что обусловлено значительной долей финансовых инструментов и ценных бумаг, обращающихся на фондовом рынке США. Таким образом, реакция российского фондового рынка может быть охарактеризована следующей логической цепочкой, отображенной на рис. 2, где введены следующие отображения: 1 – ориентация на зарубежные фондовые рынки (в первую очередь рынок США); 2 – зависимость индекса Dow Jones от мировых цен на нефть; 3 – зависимость индекса РТС от мировых цен на нефть.

Приведенная на рис. 2 схема позволяет выработать некоторые подходы к анализу путей выхода из кризиса, которые базируются на прогнозе цен мирового нефтяного рынка.

Конечно же, прогноз этих цен весьма проблематичен, так как зависит от результатов действия на мировой арене массы противоборствующих факторов и решений, принимаемых крупными игроками этого рынка (поставщиками и потребителями нефти). В начале кризиса экспертами были даны различные прогнозы цены на нефть. Так, при расчете российского бюджета на 2009 г. использовалась цена нефти, равная 95 долл. за баррель. В Минэкономразвития России были разработаны на этот же год два прогноза: 1) пессимистический – 30 долл. за баррель; 2) оптимистический – 55 долл. за баррель. Используя эти оценки, а также учитывая некоторые здравые соображения, можно сконструировать сценарии исходя из следующих предпосылок:

1) падение цен на нефть ниже уровня 50 долл. за баррель не может быть долговременным (точка безубыточности), поэтому первая реперная точка прогноза состоит в восстановлении цен до этого уровня, вторая – до уровня докризисных цен (≈ 100 долл. и выше);

2) полное восстановление цены на нефть будет осуществляться достаточно медленно (экспертная оценка временного диапазона – 1–2 года).

С учетом данных исходных предпосылок сформированы два возможных сценария выхода из кризиса: а) в условиях восстановления мировых цен на нефть до уровня 100 долл. за баррель за один год; б) в условиях восстановления мировых цен до этого уровня за два года (рис. 3).

По данным сценариям осуществлены расчеты с использованием линейной регрессионной модели, учитывающей взаимосвязь динамики индекса РТС и динамики цен на нефть. Данная модель была построена на недельных данных, что обусловлено отсутствием достаточной информации для статистического анализа при месячных данных (короткие временные ряды). Кроме того, фондовый рынок в кризисной фазе более динамичен, что требует его более детального анализа по фактору времени. Модель имеет (при соответствующих сценарных ограничениях) следующий вид:

$$y = ax + b, \tag{1}$$

где y – индекс РТС; x – индекс изменения цены на нефть (нефть марки “Urals”, торгуемая на Лондонской бирже).

Конкретный вид модели определяется следующим соотношением:

$$y = 16.805x - 212.237. \tag{2}$$

Статистические характеристики (дисперсия $R^2 = 0.923$; критерий Стьюдента для параметров 16.969 и -2.347) свидетельствуют о хорошем приближении данного уравнения к эмпирическим данным и о статистической значимости его параметров. Данный вид зависимости был выбран среди других функций, аппроксимирующих набор данных для индекса РТС, учитывая усредняющие свойства линейных функций.

Следует отметить, что последующие события не подтвердили ни один из прогнозируемых сценариев динамики цены на нефть, которая в настоящее время (ко второй половине 2010 г.) далека от отметки 100 долл. за баррель.

Соответственно и индекс РТС не достиг прогнозируемого уровня (2400) по сравнению с реальным текущим значением (1400–1450).

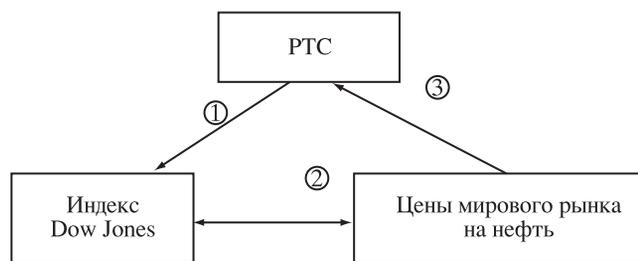


Рис. 2. Схема формирования взаимозависимости индекса РТС от цен на нефть

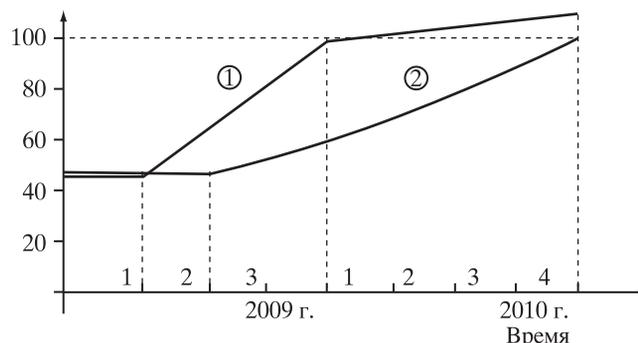


Рис. 3. Сценарии восстановления цен на нефть: 1 – стабилизация цены в первом квартале 2009 г. на уровне 50 долл. за баррель и ее дальнейший ускоренный рост до 100 долл. к концу 2009 г., затем более медленный рост на участке 2009–2010 гг.; 2 – стабилизация цен в первом и втором кварталах 2009 г.; достижение уровня в ≈ 60 долл. США за баррель к концу 2009 г.; затем медленное восстановление цены до 100 долл. США к концу 2010 г.

Поступила в редакцию
20.06.2010 г.

Scenarios of RTS-Index Dynamics in Post-crisis Restoration of the Russian Stock Market

N.Ye. Yegorova, F.R. Bakhtizin, K.A. Torgevsky

In article possible scenarios of dynamics of an index of RTS in the conditions of an exit of the Russian stock market from crisis are considered. Calculations of dynamics of an index of RTS were made on base regression the model reflecting dependence of the considered index from the price for oil and the peice received with use of time numbers (under the monthly data), concerning a crisis phase of development of the market.

Keywords: stock market, index of RTS, the price for oil, scenarios of dynamics of a share index, financial crisis.

НАУЧНЫЕ
ОБСУЖДЕНИЯ

**АНАЛИЗ И РЕГУЛИРОВАНИЕ ЦИКЛИЧЕСКОГО ХАРАКТЕРА
РАЗВИТИЯ МАКРОЭКОНОМИЧЕСКОЙ ДИНАМИКИ СТРАН
ПОСТСОВЕТСКОГО ПРОСТРАНСТВА**

© 2011 г. К.Х. Зоидов, М.В. Ильин

(Москва)

В работе на основе методов производственных зависимостей проанализированы циклические колебания макроэкономической динамики стран постсоветского пространства: России, Беларуси, Украины и Казахстана. Показаны направления и механизмы эффективного регулирования циклических процессов в трансформационной экономике в посткризисный период.

Ключевые слова: производственная зависимость, эмпирические характеристики, экономические циклы, мировой финансовый кризис, анализ и регулирование, экономическое пространство России, Беларуси, Украины и Казахстана.

ВВЕДЕНИЕ

Сущность циклического характера развития макроэкономической динамики многообразна, и для ее понимания необходимо исследовать различные экономические явления, что позволит с разных сторон подойти к анализу феномена циклического процесса. Наибольший интерес вызывает специфика такой фазы макроэкономического цикла, как спад. С эмпирической точки зрения спад всегда быстрее и глубже, чем подъем, а этот факт требует соответствующего теоретического обоснования.

В связи с этим своевременный анализ и регулирование циклического характера развития экономической динамики, особенно в условиях понижательной фазы, является одной из важнейших задач государственной политики стран постсоветского пространства. Длительный трансформационный кризис, охвативший постсоветское экономическое пространство в 1992–1997 гг., неравновесие темпов роста после российского дефолта 1998 г. и финансово-экономический циклический кризис 2008–2009 гг. делают решение этой проблемы не просто важной, но и жизненно необходимой.

**АНАЛИЗ ЦИКЛИЧЕСКОГО ХАРАКТЕРА МАКРОЭКОНОМИЧЕСКОЙ ДИНАМИКИ
С ПОМОЩЬЮ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ЗАВИСИМОСТИ**

Основной гипотезой теории производственных зависимостей (ПЗ) является наличие функциональной зависимости между основными факторами производства (Иванилов, Лотов 1979; Клейнер, 1986):

$$Y = F(K, L), \quad Y = Y(t), \quad K = K(t), \quad L = L(t),$$

где Y – выпуск, K – капитал, L – труд, t – время. ПЗ может быть и нестационарной, т.е. содержать явную зависимость от времени: $Y_t \leq F_t(K, L)$.

ПЗ имеет следующие свойства: 1) $F(K, L)$ непрерывна; 2) $F(K, L)$ дважды дифференцируема по K и L ; 3) $F(0, L) = F(K, 0) = 0$; 4) $\partial F / \partial K > 0$, $\partial F / \partial L > 0$; 5) $\partial^2 F / \partial K^2 \leq 0$, $\partial^2 F / \partial L^2 \leq 0$.

ПЗ (положительная однородная степень γ) в эффективной области характеризуется отдачей (доходом) от расширения масштаба производства и “возможностью” замещения $F(\lambda K, \lambda L) = \lambda^\gamma F(K, L)$.

Используя основные гипотезы и свойство однородности ($\gamma = 1$), определим эмпирические характеристики ПЗ (Иванов, Положишников, Рассадин, 1983; Гурова, Фадеев, 1991; Зоидов, 1999а, Бессонов, Цухло, 2002).

Эмпирическая изокванта. Геометрическое место точек на плоскости $\{K, L\}$, для которых $F(K, L) = \text{const}$, называется изоквантой. Изокванту можно представить как график зависимости $K(L)$. Так, вдоль изокванты выполняется соотношение $S_K = dK/dL = -\partial F/\partial L/\partial F/\partial K$, это значит, что $dK/dL < 0$, т.е. $K(L)$ является монотонно убывающей функцией. Величину S_K называют предельной нормой замещения. Она показывает, сколько капиталов может быть высвобождено при увеличении затрат труда на единицу (сколько капиталов необходимо дополнительно ввести при уменьшении затрат труда на единицу), если мы хотим оставить выпуск на прежнем уровне.

Хотя в каждой точке траектории существует “своя” изокванта, в рамках принятых гипотез достаточно рассмотреть одну, а именно – изокванту с выпуском базового года Y_0 .

Эластичность выпуска по капиталу E_K как самая динамичная эмпирическая характеристика ПЗ будет использоваться для выявления кратко-, средне- и долгосрочных циклических колебаний макроэкономических показателей. При слабо меняющемся соотношении капитала и выпуска (K/Y), имеющем место в реальной экономике, поведение E_K совпадает с поведением предельной производительности капитала, которая согласно закону убывающей полезности имеет тенденцию понижаться. Закон убывающей полезности для капитала означает, что чем больше капитала одного типа включается в производство, тем менее эффективен этот новый капитал, так как существуют технологические и рыночные пороги. Эта тенденция может быть нарушена только введением капитала с новыми свойствами, т.е. инновациями. В результате нововведений линия предельной производительности капитала ломается и сдвигается вверх. Представления о процессах, происходящих в пределах циклических колебаний, позволяют предположить, что E_K будет резко увеличиваться на выходе из самопроизвольного спада, а затем, после инвестиционного бума, уменьшаться, замедляя падение в момент искусственного уменьшения и достигая минимума непосредственно перед новым самопроизвольным спадом.

Эластичность замещения σ . При экономической интерпретации эмпирической характеристики σ надо учитывать, по крайней мере, два его свойства. Первое – эластичность замещения. Согласно формальному определению, она измеряет скорость падения эластичности выпуска по капиталу, и, следовательно, интерпретация конкретных значений имеет смысл только при одновременном рассмотрении значений эмпирической характеристики E_K . Второе свойство – сопоставление значений эмпирической характеристики σ – имеет смысл только для периодов приблизительно равной продолжительности. Содержательно это свойство эластичности замещения объясняется следующим образом. Возможности замещения факторов производства всегда ограничены. Ограничения эти тем жестче, чем более короткий период рассматривается. В некоторый момент времени возможности замещения отсутствуют ($\sigma = 0$), а при увеличении периода возможности замещения растут, растет и эмпирическая характеристика σ . Для близких по продолжительности периодов разные значения эластичности замещения также связаны с ограничениями на возможность замещения. Эти ограничения определяются осуществимостью инвестиций, чему могут препятствовать ранее сделанные инвестиции, финансовые затруднения, отсутствие рыночных ориентиров. Однако в отличие от временных ограничений эти ограничения можно регулировать, и их выявление представляет определенный интерес.

Эластичность замещения σ для однородной ПЗ $\gamma = 1$ определяется следующей формулой:

$$\sigma_K = -\gamma f'(f - kf')/k[(1 - \gamma)(f')^2 + ff''].$$

Нейтральный технический прогресс. Преобразуем однородную функцию степени γ по факторам K и L ПЗ $Y = A(t)F(K, L)$ в линейно однородную $\tilde{F}(K, L)$ с нейтральным техническим прогрессом $\tilde{A}(t)$ (Браун, 1971):

$$Y = \tilde{A}(t)\tilde{F}(K, L).$$

Для этого в соотношении $\delta Y = E_K \delta K + E_L \delta L + E_T$, ($E_K + E_L = \gamma$), где $E_T = P$, $E_K = (\delta Y - \delta L - P)/(\delta K - \delta L)$, $E_L = (\delta K - \delta Y + P)/(\delta K - \delta L)$.

Разделим правую и левую части ПЗ на γ и добавим слева и справа δY , получим:

$$\delta Y = \tilde{E}_K \delta K + \tilde{E}_L \delta L + \delta Y(1 - 1/\gamma) + E_T/\gamma,$$

где $\tilde{E}_K + \tilde{E}_L = 1$.

Заметим, что $\tilde{E}_L/\tilde{E}_K = E_L/E_K$. Следовательно, это преобразование не изменило предельной нормы замещения ПЗ. Обозначим $p_\gamma = \delta Y(1 - 1/\gamma)$ – параметр нейтрального технического прогресса, обусловленного отдачей от масштаба производства. Тогда общий параметр нейтрального технического прогресса можно представить в виде двух слагаемых – постоянной составляющей E_T/γ и составляющей p_γ , которая зависит от темпа прироста выпуска $p = E_T/\gamma + p_\gamma$.

Совокупная факторная производительность. На динамику Y_t влияет технический прогресс, инновации, накопление человеческого капитала (интеллектуальная собственность), уровень организации производства и другие рыночные факторы. Помимо этого существует проблема адекватного измерения динамики выпуска и факторов производства, когда необходимо сопоставлять новые товары, обладающие иными потребительскими свойствами, со старыми товарами, вовлекаемыми в процесс производства, и, как правило, более эффективные инвестиции и труд с уже участвующими в этом процессе факторами, обладающими отличающимися свойствами. Типичным здесь является возникновение смещений в динамических рядах выпуска и факторов производства.

Это приводит к тому, что когда в качестве факторных эластичностей используется не их оценки, полученные на основе применения эконометрических методов, а данные о долях факторов, то динамика капитала K и труда L описывает далеко не весь выпуск. Поэтому для адекватного описания макроэкономической динамики выпуска $Y(t)$ ПЗ представим в следующем виде $Y(t) = C(t)F(K(t), L(t))$.

Рассмотрим полную производную ПЗ по времени:

$$\frac{dY}{dt} = \frac{d(C(t)F(K(t), L(t)))}{dt} = \dot{C}(t)F(K(t), L(t)) + C(t) \frac{\partial F}{\partial K} \dot{K} + C(t) \frac{\partial F}{\partial L} \dot{L}.$$

Отсюда,

$$\frac{\dot{Y}(t)}{Y(t)} = \frac{\dot{C}(t)}{C(t)} + \frac{\partial \ln F}{\partial \ln K} \frac{\dot{K}(t)}{K(t)} + \frac{\partial \ln F}{\partial \ln L} \frac{\dot{L}(t)}{L(t)},$$

или $\delta Y = p + E_K \delta K + E_L \delta L$, где $p = p(t) = \dot{C}(t)/C(t)$. Таким образом, показатель $C(t)$ называют совокупной факторной производительностью (СФП), т.е. $C(t)$ является показателем эффективности (совокупным показателем, учитывающим оба фактора производства).

Как следует из ПЗ: $C(t) = Y(t)/F(K, L)$. СФП $C(t)$ может быть выражена через осреднение производительностей факторов, т.е. динамический ряд $C(t)$ можем получить через формулы:

$$C(t) = Y(t)/(K^b L^{b-1}), \text{ где } F(K, L) \text{ – ПЗ Кобба–Дугласа;}$$

$$C(t) = Y(t)/[(bK^{-\rho} + (1 - b)L^{-\rho})^{-1/\rho}], \text{ где } F(K, L) \text{ – ПЗ CES;}$$

$C(t) = Y(t) / \sum_{k=0}^{N+1} SC_i^k M_k$, где $F(K, L)$ – сплайновая ПЗ и SC_i^k , $i = 1, \dots, N + 1$, определяются соотношениями, приведенными в (Зоидов, 1999а).

В одном случае СФП выражена в интегральном виде, а в другом она может быть выражена и в дифференциальном виде, т.е.

$$p = \delta Y - (E_K \delta K + E_L \delta L).$$

Из-за того что исходные данные Y , K и L представлены базисными индексами по отношению к одному периоду t_0 , то для любого t_0 , и всех периодов t должно выполняться: $Y_i \in [\min(K_i, L_i), \max(K_i, L_i)]$. Ситуация $\delta Y > \max(\delta K, \delta L)$ означает, что в окрестности периода t развитие экономики происходит достаточно эффективно в смысле использования факторов производства (т.е. $\gamma > 1, p > 0$). Напротив, ситуация $\delta Y < \min(\delta K, \delta L)$ означает, что в окрестности периода t факторы ис-

пользуются неэффективно (т.е. $\gamma < 1, p < 0$). Ситуация $\delta Y \in [\min(\delta K, \delta L), \max(\delta K, \delta L)]$ не противоречит гипотезе замещения и означает, что в окрестности периода t не исключена возможность описания совместной динамики временных рядов Y, K и L линейно-однородной ПЗ.

В работе темпы прироста макроэкономических показателей экономик различных стран рассчитываются по формуле центральных разностей:

$$\delta X, t = \begin{cases} (X_{t+1} - X_t)/X_t, & t = 1; \\ (X_{t+1} - X_{t-1})/2X_t, & t = 2, \dots, N-1; \\ (X_t - X_{t-1})/X_t, & t = N; \end{cases}$$

где $X_t = (Y_t, K_t, L_t$ или другие макроэкономические показатели), t – годы, $t = 1, \dots, N$.

АНАЛИЗ ЦИКЛИЧЕСКОГО ХАРАКТЕРА РАЗВИТИЯ МАКРОЭКОНОМИЧЕСКОЙ ДИНАМИКИ РОССИИ В 1991–2009 гг.

Рассмотрим задачу выявления и изучения среднесрочных циклов экономики РФ. Для этого используем статистические данные экономического развития РФ на периоде 1991–2009 гг. Исходные данные: Y_t – индексы физического объема валового внутреннего продукта; K_t – индексы объема инвестиции в основной капитал; L_t – индексы численности занятого населения; используем в индексах к отношению 1991 г. (1991 г. = 100) (Цветков, Зоидов и др., 2010б).

На рис. 1 изображены графики темпов прироста $\delta Y, \delta K$ и δL . Этот рисунок показывает, что весь интервал можно разделить на два периода:

1) 1991–1998 гг. – характеризуется примерно одинаковым увеличением δY и δK (при значительном росте δL до 1995 г.) в отрицательном направлении. Далее при заметной тенденции роста δK наблюдается медленное увеличение тенденции δY и δL до 1998 г. (в августе 1998 г. произошел российский кризис);

2) 1999–2009 гг. – характеризуется циклообразным увеличением δK до 2006 г. при значительном увеличении δY до 2008 г. Заметно, что при циклообразном увеличении тенденции δK до 2007 г. тенденция δL до 2008 г. постоянно сохраняется (в 2009 г. под влиянием мирового финансового кризиса происходит российский экономический спад).

Изображение эмпирической изокванты, построенной на основе данных макроэкономической динамики, в предположении линейной однородности ПЗ адекватно описывает среднесрочные циклы. На этой изокванте можно выделить, как и на рис. 3, два периода: 1991–1998 гг. и 1999–2009 гг. На периоде 1999–2008 гг. наклон кривой соответствует случаю, когда выпуск сохраняется неизменным при уменьшающихся затратах факторов. Отсюда можно сделать вывод о наличии качественного изменения на этом периоде (Цветков, Зоидов и др., 2010б).

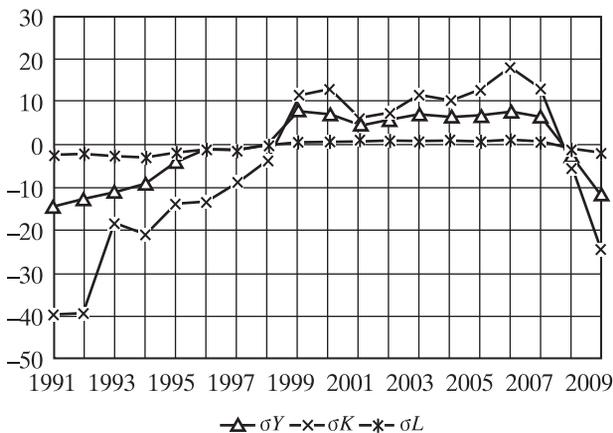


Рис. 1. Темпы прироста: $\delta Y, \delta K, \delta L$.

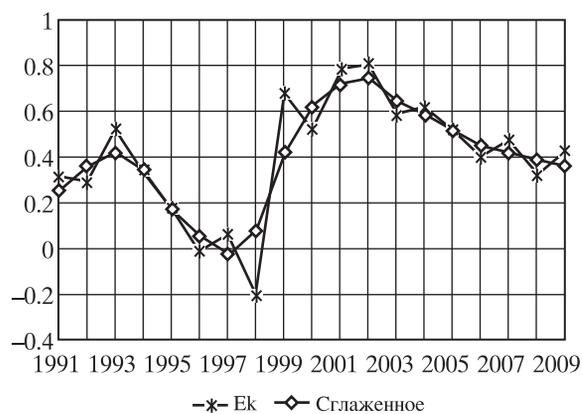


Рис. 2. График зависимости (t, E_k) .

Таблица 1. Среднесрочные циклы в экономике России за 1950–2009 гг.

Цикл, годы	Повышательная фаза цикла, годы	Понижательная фаза цикла, годы
1950–1962	1950–1956	1956–1962
1962–1973	1962–1966	1966–1973
1973–1985	1973–1978	1978–1985
1985–1991	1985–1987	1987–1991
1991–1998	1991–1995	1995–1998
1999–2009	1999–2004	2004–2009

Динамика эластичности выпуска по инвестиции в основной капитал приведена на рис. 2. На этом рисунке также можно выделить два среднесрочных цикла:

1) 1991–1998 гг. – незначительный рост E_K до 1993 г. и резкое падение до 1998 г.;

2) 1999–2009 гг. – резкое увеличение тенденции E_K до 2002 г. (это связано в основном с повышением курса доллара почти в 5 раз после дефолта 1998 г. и сырьевым характером экономики) и дальнейшее падение динамики до 2008 г., т.е. в последнем периоде отдача от инвестиций в основной капитал снижалась.

График зависимости эластичности замещения σ также хорошо описывает два среднесрочного цикла: 1991–1998 гг. и 1999–2009 гг. Кроме этого, на графике выявлены следующие кризисные точки: 1992, 1995, 1998, 2002, 2004, 2007 и 2009 г.

При анализе темповых характеристик используют соотношения между темпами прироста производительности труда \dot{y}/y и темпом прироста капиталовооруженности (или фондовооруженности) \dot{k}/k . Такое соотношение позволяет обнаружить также цикличность и запаздывание в развитии экономики.

Динамика тенденции зависимости $\ln \chi$ ($\chi = E_L/E_K$) от $\ln(K/L)$, построенной на основе макроэкономических данных, также адекватно описывает два среднесрочного цикла: 1991–1998 гг. и 1999–2009 гг. Эта зависимость позволяет проверить возможность использования ПЗ с постоянной эластичностью замещения и ПЗ Кобба–Дугласа.

График тенденции параметра $p(t)$, построенной на основе макроэкономических данных, также описывает циклический характер развития динамики научно-технического прогресса. На изображении также выделяется два среднесрочных цикла: 1991–1998 гг. и 1999–2009 гг.

Поведение графиков, где вместо инвестиции в основной капитал используются основные фонды на конец года, также подтверждает правомерность выделения среднесрочных циклов экономики России с 1991–2009 гг., описанные выше. Мы наблюдаем точки спада российского дефолта 1998 г. и финансового кризиса 2009 г.

На основе исследования циклических колебаний экономики в 1950–1991 гг. для СССР (Зоидов, 1999б, 2001, 2007, 2008), РСФСР (Зоидов, 1999) и в 1991–2009 гг. для РФ (Цветков, Зоидов и др., 2010б) динамику среднесрочных циклов развития экономики России приведем в табл. 1.

ВЛИЯНИЕ МИРОВОГО ФИНАНСОВОГО КРИЗИСА НА ПОНИЖАТЕЛЬНОЙ ФАЗЕ СРЕДНЕСРОЧНОГО ЦИКЛА ЭКОНОМИКИ РОССИИ

Мировой финансово-экономический кризис негативно затронул понижательную фазу среднесрочного цикла российской экономики самым серьезным образом. Наиболее существенное негативное влияние на понижательной фазе циклического колебания пришлось на конец 2008 – начало 2009 г. (Цветков, Зоидов и др., 2010а).

Среди основных механизмов негативного влияния мирового финансового кризиса на понижательной фазе среднесрочного цикла экономики России необходимо выделить следующие:

– падение мировых цен на основные товары российского экспорта резко снизило поступления в бюджет, существенно ухудшило платежный баланс, и сократился приток валюты в страну;

– падение спроса на основные товары российского экспорта негативно повлияло на динамику развития соответствующих отраслей;

– проблемы ликвидности полностью перекрыли возможности привлечения денежных средств российских компаний с зарубежных финансовых рынков;

– необходимость погашения большого накопленного внешнего частного долга поставила в тяжелое экономическое положение многие структуры крупного бизнеса и банки;

– падение фондового рынка привело к резкому сокращению капитализации крупных корпораций.

Антикризисная программа Правительства РФ была принята 19 июня 2009 г. Проект программы дает обширный перечень мероприятий, как уже выполненных, так и планируемых.

Правительство страны старается работать оперативно, прилагая большие усилия и средства для вывода экономики страны из кризиса. Общая сумма предпринимаемых в России антикризисных мер оценивается в размере 288 млрд долл. США, что составляет около 17% ВВП. В результате, российская экономика снизилась, по итогам 2009 г., на 7.9%, по отношению к 2008 г.

Таким образом, однобокость экономики с преобладанием топливной, сырьевой промышленности и предприятий, выпускающих полуфабрикаты, отсутствие диверсификации в структуре и источниках развития повышает уязвимость социально-экономического развития от уровня мировых цен и спроса. Снижение цен на нефть и сырье остается основным риском негативного влияния на понижательной фазе среднесрочного цикла и в дальнейшем на повышательной фазе среднесрочного цикла макроэкономической динамики России.

АНАЛИЗ ЦИКЛИЧЕСКОГО ХАРАКТЕРА МАКРОЭКОНОМИЧЕСКОЙ ДИНАМИКИ БЕЛАРУСИ (1991–2009 гг.)

Экономическая ситуация в Беларуси в последние годы является сложной и противоречивой. Под воздействием финансового кризиса в России в августе 1998 г., просчетов в экономической политике, изменения внешнеэкономической конъюнктуры и других негативных факторов экономический рост, наблюдавшийся со второй половины 1996 г., значительно замедлился. По массе важнейших экономических показателей темпы прироста снизились по сравнению с 1997–1998 гг., а по отдельным параметрам произошло абсолютное снижение (Цветков, Зоидов и др., 2010а).

Для адекватного ретроспективного анализа экономики Беларуси рассмотрим задачу выявления и изучения среднесрочных циклических колебаний макроэкономической динамики. Для этого используем статистические данные экономического развития Беларуси на периоде 1991–2009 гг. (Цветков, Зоидов и др., 2010б).

В основе возникновения циклических колебаний в плановой экономике Беларуси лежат следующие причины:

1) ступенчато-колебательный характер совершенствования технологий и расширенного воспроизводства;

2) волнообразно-колебательный характер расширенного воспроизводства в СССР.

Динамика темпа прироста инвестиций СССР (1950–1990 гг.) и коэффициент эластичности экономики Беларуси (1970–2006 гг.) свидетельствуют о ступенчато-колебательном развитии национального хозяйства страны (Абрамов, 1990; Зоидов, 1999б).

Циклический характер имеет и динамика инвестиций по секторам экономики. Во второй фазе каждого цикла, а именно в 1960–1965 гг. и 1976–1985 гг., происходит наращивание капиталовложений в сырьевой сектор. Это случается за счет сокращения перерабатывающего сектора и сфе-

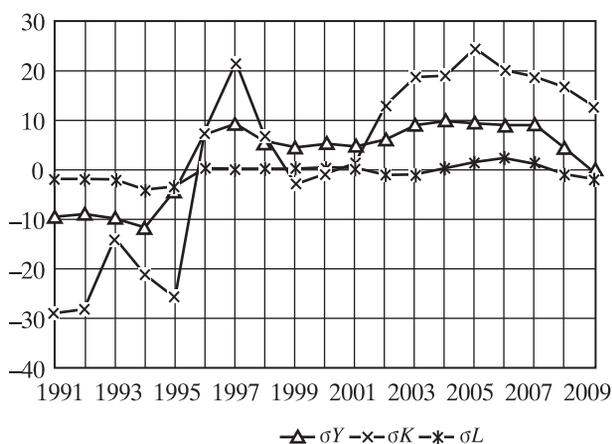


Рис. 3. Темпы прироста: δY , δK , δL

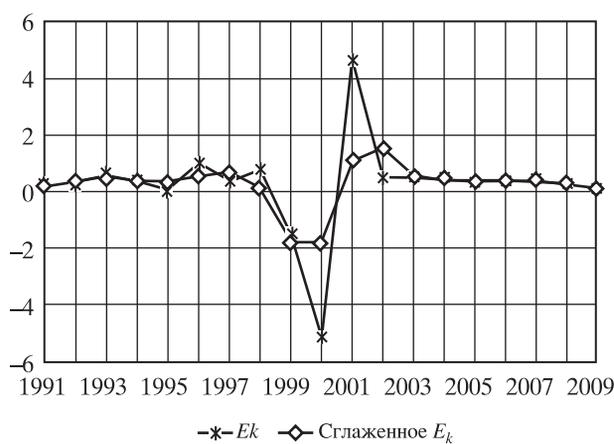


Рис. 4. График зависимости (t, E_k) .

ры услуг. За период 1991–1995 гг., помимо снижения реальных объемов инвестиций, возникли новые тенденции в распределении инвестиций по секторам экономики.

На рис. 3 изображены графики темпов прироста δY , δK и δL . Эти графики показывают, что весь интервал можно разделить на два периода:

1) 1991–1998 гг. характеризуются примерно одинаковым циклообразным увеличением δY и δL (при значительном циклообразном росте δK до 1996 г.) в отрицательном направлении. Далее при заметной циклообразной тенденции роста δK наблюдается медленный рост тенденции δY и δL до 1998 г. (в августе 1998 г. на основе российского кризиса произошел белорусский кризис);

2) 1999–2009 гг. характеризуются циклообразным увеличением δK до 2005 г. (в 1998–1999 гг. происходит резкий спад δK и медленный спад δY и δL) при медленном увеличении δY до 2007 г. Заметно, что при циклообразном увеличении тенденции δK до 2005 г. тенденция δL до 2008 г. постоянно сохраняется (в 2009 г. на основе влияния мирового финансового кризиса происходит белорусский промышленный спад).

На эмпирической изокванте, построенной на основе белорусских данных, можно выделить, аналогично тому, как показано на рис. 3, два периода: 1991–1998 гг. и 1999–2009 гг. На периоде 2001–2009 гг. наклон кривой соответствует случаю, когда выпуск сохраняется неизменно при уменьшающихся затратах факторов. Отсюда можно сделать вывод о наличии некоторого качественного изменения на этом периоде.

Динамика эластичности выпуска по инвестициям в основной капитал приведена на рис. 4. На этом рисунке также можно выделить два среднесрочных цикла:

1) 1991–1998 гг. – незначительный медленный постоянный циклообразный рост E_k до 1998 г. и резкое падение – до 2000 г.;

2) 1999–2009 гг. – резкое увеличение тенденции E_k до 2001 г. (это связано в основном с повышением курса доллара почти на 5 раз в отношении российского рубля после дефолта 1998 г. и девальвации белорусского рубля) и дальнейшее резкое падение динамики в 2002 г. С 2002 г. по 2009 г. медленно-постоянное циклообразное изменение E_k до 2009 г., т.е. в этом периоде отдача от введения инвестиций в основной капитал почти не изменялась и держалась постоянно.

Социально-экономическое развитие Беларуси в 2009 г. во многом определялось условиями глобального экономического кризиса. Рост ВВП Беларуси в 2009 г. составил 0.2%, а инфляция – 13% (15% в 2008 г.) относительно 2008 г. Одними из причин роста белорусской экономики стали, с одной стороны, приток инвестиций, с другой – увеличение объемов складских запасов.

Антикризисные мероприятия Правительства Беларуси представляют собой перечень мер государственной поддержки системообразующим предприятиям в части предоставления налогового кредита, установления льготных тарифов на природный газ и электричество, списания задолженности, возмещения части процентов за пользование банковскими кредитами, освобождения

от таможенных пошлин на отдельные виды сырья, материалов и комплектующих, ввозимых для собственных нужд, и др. В целом мероприятия направлены на развитие экспорта и гарантированное поступление валютной выручки.

АНАЛИЗ ЦИКЛИЧЕСКОГО ХАРАКТЕРА РАЗВИТИЯ МАКРОЭКОНОМИЧЕСКОЙ ДИНАМИКИ УКРАИНЫ (1991–2009 гг.)

Ретроспективное исследование механизма регулирования национальной макроэкономической системы Украины в сочетании с опытом стран с развитыми рыночными отношениями позволяет выявить основные детерминанты цикличности. Проблемы достижения устойчивых макроэкономических параметров вышли на передний план. Наложение векторов проблем, обусловленных функционированием национальной экономики в предшествующие периоды, на те, которые возникли после устранения плановой модели управления, привело к отрицательному показателю прироста реального ВВП экономики Украины.

Циклический характер изменения темпов прироста ВВП δY , объем инвестиций в основной капитал δK , число занятых δL (рис. 5) и других макроэкономических параметров экономики Украины дают возможность говорить об устранении сдерживающих факторов искусственного характера. Задача перехода регулирующего механизма государственного управления от реактивной направленности к стратегической является сегодня одной из наиболее актуальных (Завадский, Попова, 2004).

Динамика эластичности выпуска по инвестициям в основной капитал приведена на рис. 6. На этом рисунке можно выделить два среднесрочных цикла:

1) 1991–1997 гг. – незначительный медленный циклообразный рост E_K до 1996 г. и резкое падение в 1997 г.;

2) 1998–2009 гг. – медленное нарастание тенденции E_K в 1999 г. и далее медленно-постоянное циклообразное изменение E_K до 2009 г., т.е. в этом периоде отдача от введения инвестиций в основной капитал почти не изменялась и держалась на постоянном уровне.

Основные причины экономического кризиса в Украине схожи с причинами кризиса в России – во-первых, падение цен на основные экспортные товары (продукция черной металлургии и химической промышленности), во-вторых, сокращение источников внешнего финансирования (отток иностранного капитала). В октябре 2008 г. промышленное производство сократилось на 20% (по отношению к октябрю 2007 г.), а спад производства в ключевой экспортной отрасли Украины, металлургии, достиг 36% (октябрь 2008 г. по сравнению с октябрём 2007 г.). В итоге, темпы прироста ВВП Украины снизились с 7.9% в 2007 г. до 2.1% в 2008 г. и –15% – в 2009 г.

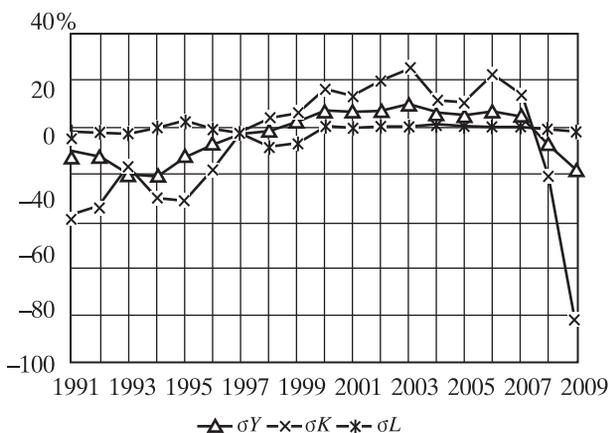


Рис. 5. Темпы прироста δY , δK , δL .

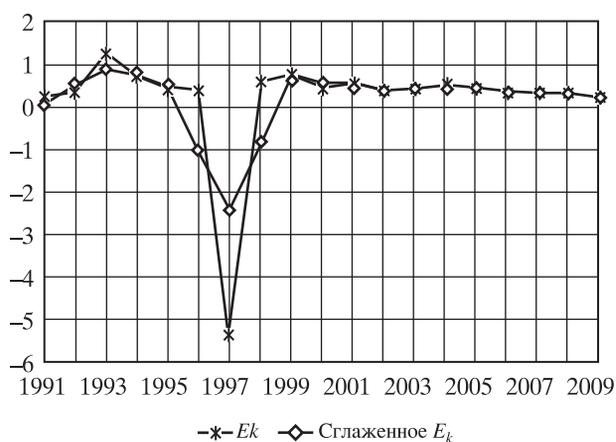


Рис. 6. График зависимости (t, E_k) .

Украина выделила на антикризисные меры 10% ВВП. Стоимость всех финансовых программ государств мира по преодолению кризиса составляет 13 трлн долл. Меры по финансовому оздоровлению банков и компаний оценены в 3.6 трлн долл., стимулирующие программы – в 9.4 трлн долл. Таким образом, стоимость программ финансового оздоровления составила 5.7% мирового ВВП.

Таким образом, при сохранении существующей структуры экономики Украины выход из кризиса может быть связан с ростом мировой экономики, за которым, очевидно, последует рост спроса на основные товары украинского экспорта. Прогнозы международных финансовых институтов свидетельствуют о стагнации развития мировой экономики в 2010–2011 гг., а следовательно, говорить о выходе украинской экономики из кризиса без проведения серьезных структурных и институциональных реформ не приходится.

АНАЛИЗ ЦИКЛИЧЕСКОГО ХАРАКТЕРА МАКРОЭКОНОМИЧЕСКОЙ ДИНАМИКИ КАЗАХСТАНА (1991–2009 гг.)

Экономика Казахстана имеет ярко выраженный сырьевой характер. По мнению ряда экспертов, существует определенная корреляция между неуклонным экономическим ростом в Казахстане и его сырьевой направленностью.

Казахстан, где главным товаром является нефть, увеличивает свои доходы за счет валюты от экспортных поступлений, доля которой составляет около 72% всех валютных поступлений, превысивших в 2007 г. 47 млрд долл. В то же время 74.2% импорта приходится на ЕС, СНГ, где торговля идет в основном на дорожающие евро и рубли. Разница компенсируется приобретением дорогой валюты, потери от курсовых “ножниц”, по оценке экспертов, достигают 3.3 млрд долл.

Однако мировой экономической кризис, начавшийся в 2008 г., замедлил темпы прироста ВВП Казахстана с 8.9% в 2007 г. до 2.4% в 2008 г. (рис. 7). Экономического спада удалось избежать лишь благодаря резкому снижению импорта и росту инвестиционного спроса.

Экономика Казахстана нуждается в повышении устойчивости к неблагоприятным внешним факторам, в поиске источников роста помимо нефти и газа. Расходование нефтяных стройматериалов, повышение производительности труда в сельском хозяйстве и расширение доли малых и средних предприятий – наиболее явные потенциальные направления развития.

Динамика эластичности выпуска по инвестициям в основной капитал приведена на рис. 8. На этом рисунке также можно выделить два среднесрочных цикла:

1) 1991–1997 гг. – незначительный медленный рост E_K до 1994 г. и резкое падение E_K до 1996 г.;

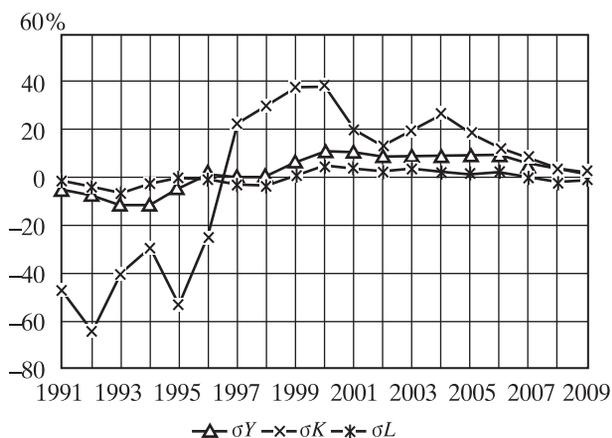


Рис. 7. Темпы прироста: δY , δK , δL .

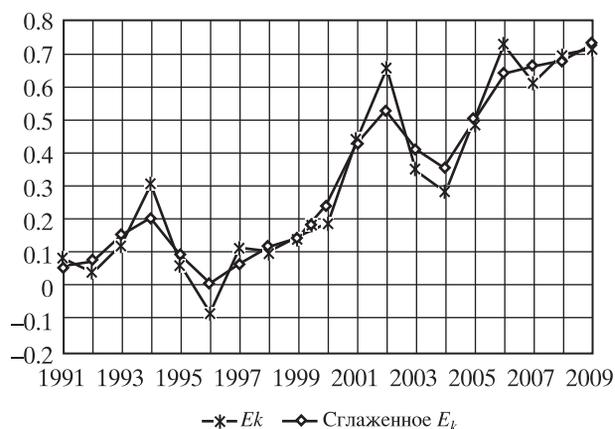


Рис. 8. График зависимости (t, E_k) .

2) 1998–2009 гг. – медленное нарастание тенденции E_K до 2002 г., резкое уменьшение E_K до 2004 г., резкое увеличение E_K до 2006 г. и медленное, постоянное циклообразное изменение E_K до 2009 г.

В целом на периоде 1999–2009 гг. отдача от введения инвестиций в основной капитал качественно изменяется (см. рис. 7). На этот период экономика Казахстана развивалась с учетом совокупной факторной производительности.

В антикризисной программе Правительства Казахстана упор делается на стабилизацию финансового сектора и ставится цель смягчить воздействие кризиса на социально-экономическую ситуацию в Казахстане, а также обеспечить необходимые основы для будущего качественного экономического роста. Для достижения этой цели были поставлены следующие задачи: стабилизация финансового сектора; решение проблем на рынке недвижимости; поддержка малого и среднего бизнеса; развитие агропромышленного комплекса; реализация инновационных, индустриальных и инфраструктурных проектов.

По прогнозу Правительства Казахстана, восстановление экономики до уровня 2008 г. произойдет в 2012 г. В частности, ВВП на душу населения достигнет уровня 2008 г. Оценка ведомства основывалась на нынешних условиях развития казахстанской экономики и на прогнозах международных экспертов развития мировой экономики.

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ РЕГУЛИРОВАНИЯ ЦИКЛИЧЕСКОГО ХАРАКТЕРА МАКРОЭКОНОМИЧЕСКОЙ ДИНАМИКИ

Проведенный нами анализ циклов советской экономики, кризисной цикличности трансформационной экономики и современной рыночной экономики стран постсоветского пространства (Зоидов, 1999а, 1999б, 2001, 2007, 2008; Цветков, Зоидов и др., 2010б) позволяет по-новому взглянуть на проблемы эффективного регулирования последней, предложить методологический подход к их решению.

Совершенствование эффективного регулирования циклического характера макроэкономической динамики стран постсоветского пространства в силу особенностей их развития не только должно принципиальным образом отличаться от соответствующих совершенствований в развитой рыночной экономике или экономике развивающихся стран, но и быть противоположным по своей основной направленности этим совершенствованиям.

В известной работе шведского экономиста Класса Эклунда дано классическое описание эффективного ациклического регулирования. Его содержание, по определению К. Эклунда, составляют действия, идущие в противоположном направлении к текущей экономической конъюнктуре (Эклунд, 2004).

С помощью политики экспансии (увеличения расходов или снижения налогов) в периоды низкой конъюнктуры и политики сдерживания (повышения налогов и сокращения расходов) в периоды высокой конъюнктуры можно гасить инфляцию и смягчать безработицу даже при низкой конъюнктуре. Тем самым можно выравнять циклические колебания конъюнктуры.

Ациклическое регулирование классических циклов рыночной экономики потому и парадоксально, что оно направлено к сдерживанию перепроизводства, производимого в фазе подъема чересчур резким экономическим ростом, недопущению таких же резких и слишком разрушительных кризисов перепроизводства.

В современной рыночной экономике стран постсоветского пространства, вследствие кризиса регулирования, ациклическое регулирование было существенно сокращено и дополнено, а частично и заменено антиинфляционным. Антиинфляционное регулирование в настоящее время, по существу, подменило циклическое регулирование, которое должно было его опережать. Отсюда – циклический характер развития самого антиинфляционного регулирования. Теперь оно должно быть существенно сокращено и дополнено, а частично и заменено циклообразующим регулированием.

Таблица 2. Механизмы эффективного регулирования циклического характера макроэкономической динамики

Объект эффективного регулирования	Содержание метода эффективного регулирования
Фаза подъема среднесрочного цикла	<p>В условиях высокой фазы подъема государство обращается к политике сдерживания (повышение ставок налогов, сокращение государственных расходов, проведение политики замедленной амортизации):</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Сокращение государственной поддержки финансовой макроэкономической отрасли через систему жесткой кредитно-монетарной политики. 2. Проведение политики “дорогих денег”, что означает повышение процентных ставок по ссудам, сокращение кредитных ресурсов банков (но это также чревато сокращением инвестиций и ростом безработицы). 3. Ограничение активности топливно-сырьевой макроэкономической отрасли через высокие экспортные пошлины. 4. Увеличение доли инвестиционно-инновационной макроэкономической отрасли в структуре ВВП и создание фундаментальной научно-технической базы.
Фаза спада среднесрочного цикла	<p>В условиях фазы спада цикла государство должно накачивать платежеспособный спрос с помощью экспансионистской политики (увеличение государственных расходов, снижение процентных ставок, предоставление налоговых льгот на новые инвестиции, проведение политики ускоренной амортизации):</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Ограничительная монетарная и бюджетная политика при поддержке инфраструктурных и институциональных изменений (бюджетные мероприятия дополняют налоговые, что стимулирует совокупный спрос и, в конечном итоге, производство). 2. Проведение политики “дешевых денег” (однако эта мера может иметь и отрицательные последствия, так как в перспективе ведет к усилению инфляции). 3. Государственная поддержка финансово-кредитной макроэкономической отрасли через систему стабилизационного фонда, направленную на увеличение денежной ликвидности. 4. Обеспечение необходимой нормы накопления капитала, целевого использования фондов, на проведение политики ускоренной амортизации, привлечение иностранного капитала и создание предпосылок для привлечения сбережений. 5. Стимулирование топливно-сырьевой макроэкономической отрасли с помощью низких экспортных пошлин. 6. Регулирование трудовых отношений, направленное на обеспечение условий для нормального воспроизводства рабочей силы, ее подготовки в соответствии с уровнем технико-экономического развития национальной экономики. 7. Создание новых форм и методов реализации национальных проектов, например: строительство жилого и нежилого фонда, создание новых отраслей промышленности с последующей передачей в частный сектор, развитие спорта и физкультуры.
Понижительная фаза долгосрочного цикла	<p>В условиях понижительной фазы долгосрочного цикла государство должно обратиться к некейнсианской политике поддержания платежеспособного спроса и инновационной политике инвестирования в базисные технологии и венчурный капитал. Социальное напряжение, возникающее во время низкой точки понижительной фазы (депрессии), требует политических и социальных инвестиционно-инновационных действий, направленных на смягчение остроты напряжения. Поэтому применение в этот период кейнсианской доктрины сокращения налогов, увеличения госрасходов, расширительной финансово-кредитной политики весьма правильно. Использование части накопленных государством резервов в этих целях оправдано. Именно так и поступило российское правительство при формировании пакета антикризисных</p>

Таблица 2 (окончание)

Понижительная фаза долгосрочного цикла	мер (стимулирование инноваций путем развития наукоградов, федеральных университетов, НИИ и лабораторий; развитие фундаментальных и прикладных исследований, основанных на достижениях фундаментальной науки; поддержка в деле углубления и расширения инфраструктурных и институциональных изменений; гармонизация среднесрочного цикла и повышение темпов роста и т.д).
Повышательная фаза долгосрочного цикла	В условиях повышательной фазы долгосрочного цикла государство должно обратиться к неолиберальной политике с целью дать волю рыночной стихии и свободной конкуренции. Неолиберальная политика в сочетании с контролем над финансовыми спекуляциями на фондовых биржах. В периоды повышательной фазы (оживления и подъема) крайне важно, чтобы правительство снова вернулось к роли “ночного сторожа” и проводило либеральную политику, дало волю рыночной стихии, поскольку диффузия инноваций есть эволюционный экономический процесс, он лучше развивается в условиях свободной конкуренции.

Несмотря на то что каждое циклическое колебание представляет собой неповторимое экономическое явление, необходимо разработать механизм, позволяющий государству и субъектам хозяйствования эффективно регулировать цикличность макроэкономической динамики страны.

На основе ретроспективного анализа циклических процессов экономической динамики стран постсоветского пространства с использованием методов производственных зависимостей и изложения методологии совершенствования регулирования с учетом среднесрочного и долгосрочного цикла можно предложить механизмы эффективного регулирования циклического характера макроэкономической динамики (табл. 2).

В основе этого механизма лежит стимулирование государством конкуренции в сфере импортозамещающего производства товаров длительного пользования и относительного перепроизводства товаров народного потребления. Умеренный кризис перепроизводства позволит преодолеть феномен дефицитного рынка и запустить нормальный механизм смены фаз экономических циклов: от кризиса к депрессии, от депрессии – к оживлению и подъему.

По мере становления нормальных циклических колебаний можно будет запустить обычный кейнсианский механизм ациклического регулирования, включающий содержание производства в фазе подъема с целью предотвращения кризиса перепроизводства и “разогревание” экономики в фазе кризиса и депрессии – с целью ускорения перехода в фазу оживления.

В этих условиях откроется возможность и для проявления очистительной функции кризисов, в ходе которых устраняются нежизнеспособные и хозяйственные неконкурентоспособные структуры и экономические агенты. В результате экономическая система избавляется от балласта и начинает энергично интересоваться инновациями.

Но совершенствование эффективного регулирования циклических колебаний не будет иметь успеха без переориентации производства на инновационные технологии, без приоритетного направления государственных средств на создание высокотехнологичных товаров, обладающих конкурентным превосходством на мировом рынке.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Недостаточная изученность циклического характера развития макроэкономической динамики постсоветского пространства объясняется многими причинами – слабой теоретической базой, наличием высокой инфляции в трансформационной экономике, искаженными макроэкономическими показателями и т.д.

Эмпирические характеристики производственных соотношений позволяют провести периодизацию рассматриваемого интервала времени для экономического пространства, т.е. выявить

участки с различным поведением эмпирических характеристик (циклический характер развития макроэкономической динамики).

Традиционными статистическими методами из сплайнового представления (методами аппроксимации сплайновых ПЗ) макроэкономической динамики России удается улавливать событийные составляющие динамики (обнаружены “малые дефолты” 1992, 1996, 2002, 2004, 2007 г. наряду с “большим дефолтом” в 1998–1999 гг. и 2008–2009 гг.).

Ретроспективный анализ циклического характера экономической динамики, проведенный такими методами, позволяет сузить область возможных значений макроэкономических характеристик на перспективе, что повышает точность прогнозирования.

Решение задачи создания условий стабильного развития и лежит в плоскости отыскания теоретических основ нового механизма эффективного регулирования циклического характера макроэкономической динамики стран постсоветского пространства в посткризисный период.

Инструментарий регулирования должен обеспечивать прогнозную диагностику циклических колебаний макроэкономической динамики с последующей разработкой механизмов, направленных на смягчение остроты понижательных тенденций.

Методология эффективного регулирования циклического характера развития макроэкономической динамики стран постсоветского пространства принципиально должна отличаться от антициклической стратегии кейнсианства и от антиинфляционной стратегии монетаризма. Она должна строиться на системе приоритетов, обеспечивающих потребительскую переориентацию экономики.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Абрамов И.М.** (1990): Циклы в развитии экономики СССР. Минск: Наука и техника.
- Бессонов В.А., Цухло Ц.В.** (2002): Анализ динамики российской переходной экономики. М.: ИЭПП.
- Браун М.** (1971): Теория и измерение технического прогресса. М.: Статистика.
- Гурова Т.И., Фадеев В.А.** (1991): Использование производственных зависимостей для анализа циклов экономики США. В сб. научных трудов “Исследование операций (модели, системы, решения)”. М.: ВЦ АН СССР.
- Завадский И., Попова В.** (2004): Влияние регулирования на природу цикличности макросистем // *Экономика Украины*. № 6.
- Зоидов К.Х.** (1999а): Некоторые задачи идентификации эконометрических зависимостей. М.: ВЦ РАН.
- Зоидов К.Х.** (1999б): Циклические процессы в советской и переходной российской экономике. М.: ИПР РАН.
- Зоидов К.Х.** (2001): Кризисная цикличность и методология антикризисного регулирования переходной экономики России // *Экономическая наука современной России*. № 2.
- Зоидов К.Х.** (2004): Эволюционно-институциональный подход и методология проведения антикризисных мероприятий в переходной экономике // *Экономика и математические методы*. Т. 40. № 3.
- Зоидов К.Х.** (2007): К проблеме исследования циклических процессов в советской и переходной российской экономике // *Экономическая наука современной России*. № 4. Часть I.
- Зоидов К.Х.** (2008): К проблеме исследования циклических процессов в советской и переходной российской экономике // *Экономическая наука современной России*. № 1. Часть. II.
- Иванилов Ю.П., Лотов А.В.** (1979): Математические модели в экономике. М.: Наука.
- Иванилов Ю.П., Положишников В.Б., Рассадин В.Н.** (1983): Народнохозяйственная производственная функция. *Сообщения по прикладной математике*. Препринт ВЦ АН СССР. М.: ВЦ АН СССР.
- Клейнер Г.Б.** (1986): Производственные функции. М.: Финансы и статистика.
- Цветков В.А., Зоидов К.Х.** и др. (2010а): Постсоветское экономическое пространство: современное состояние и перспективы развития. М.: Финансы и кредит.
- Цветков В.А., Зоидов К.Х.** и др. (2010б): Исследование экономических циклов в странах постсоветского пространства. М.: ЦЭМИ РАН.
- Эклунд К.** (2004): Наша экономика. Введение в макроэкономику. М.: МШПИ.

Поступила в редакцию
20.06.2010 г.

Analysis and Regulation of Cyclic Nature of Macroeconomic Dynamics in the Post-Soviet Space

K.Kh. Zoidov, M.V. Ilyin

In this paper the authors are using the methods of production relationships analyzed the cyclical nature of macroeconomic dynamics of the post-Soviet countries – Russia, Belarus, Ukraine and Kazakhstan. Shows the directions and mechanisms for effective regulation of cyclic processes of transformation of economy in post-crisis period.

Keywords: production relationship, the empirical characteristics, economic cycles, the global financial crisis, analysis and management, the economic space of Russia Belarus, Ukraine and Kazakhstan.

НАУЧНЫЕ
ОБСУЖДЕНИЯ

**ЭКОНОМЕТРИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ЭКОНОМИКИ
РАЗВИВАЮЩИХСЯ СТРАН
(НА ПРИМЕРЕ ТУРЦИИ)**

© 2011 г. Р.А. Иманов

(Москва)

Статья посвящена разработке нового методологического подхода, состоящего в построении двухсистемной эконометрической модели развивающихся экономик, охватывающей периоды планового и переходного к рыночному хозяйственному механизму. На основе анализа предлагаются методические и практические рекомендации по моделированию национальной экономики и межстрановых сопоставлений. Показано, что новый, двухсистемный, подход к моделированию экономики развивающихся экономик в период перехода от плановой экономики к рыночной может быть использован для разработки предложений по экономическому регулированию двух подобных по развитию стран – России и Турции.

Ключевые слова: Турция, эконометрическая модель, развивающиеся страны, двухсистемный подход, смешанная экономика, рыночная экономика, переходный период.

Глобальный экономический кризис 2008 г. поставил перед исследователями трансформационных процессов в экономике России задачу разработать такие эконометрические методы анализа и прогнозирования социально-экономических процессов, которые позволяли бы анализировать развитие национальных социально-экономических систем различных типов.

В связи с этим исследовательская задача была сформулирована как построение такой системы эконометрических моделей национальной экономики, которая, с одной стороны, адекватно описывала бы процессы перехода от высокорегулируемых методов хозяйствования (плановых) к слаборегулируемым (рыночным), а с другой – позволяла учитывать факторы социальной природы, которые являются неизбежными спутниками кризисных явлений (события в Греции этому еще одно подтверждение). В качестве информационной базы моделирования были использованы долговременные статистические ряды данных экономики Турции.

Такой выбор объекта моделирования обусловлен рядом причин.

Во-первых, автором накоплена представительная статистическая база, отражающая развитие экономики Турции за период с 1923 по 2008 г.

Во-вторых, Турция является одним из крупных и представительных игроков на мировом экономическом пространстве, а процессы и возможные траектории изменений социально-экономической системы Турции отражают в глобальном контексте некоторые общие для других развивающихся стран тенденции.

В-третьих, исторический опыт развития Турецкой Республики является подтверждением существования нового типа модели капитализма, которая синтезирует рыночную и плановую систему экономики. Фактически в Турции была введена система общенационального планирования в рамках смешанной экономики.

В-четвертых, Турция является важным партнером России по внешнеэкономическим связям. Изучение опыта турецкого экономического строительства, несомненно, представляет не только теоретический, но и практический интерес.

Следует отметить, что Турция придерживалась принципов плановой экономики еще с 1930-х годов. Первый пятилетний план был разработан и выполнен еще в период 1934–1938 гг., после этого, уже в 1960-е годы, Турция вернулась к централизованным методам планирования экономики. Таким образом, длительный и неординарный путь развития экономики страны в итоге позволил ей позиционировать себя как страну с современной развитой экономикой, что иллюст-

Таблица 1. Среднегодовые темпы роста экономики Турции по пятилетним периодам, %

Показатели	Пятилетние планы									
	1963–1967 гг.	1968–1972 гг.	1973–1977 гг.	1978 г. (программный)	1979–1983 гг.	1984 г. (программный)	1985–1989 гг. (реализованный)	1990–1994 гг. (реализованный)	1995 г. (программный)	1996–2000 гг. (реализованный)
Сельское хозяйство	3.0	1.8	1.2	2.8	0.3	0.5	0.8	1.6	2.0	1.7
Промышленность	10.9	9.1	8.8	3.4	2.4	9.9	6.5	3.8	12.1	4.0
Услуги	7.2	6.6	7.3	0.1	2.6	7.9	5.0	4.1	6.3	4.5
ВВП в факторных ценах	6.4	–	7.1	4.3	2.2	6.0	4.6	–	–	–
ВВП в рыночных ценах	6.4	5.4	5.9	1.5	2.0	6.7	4.6	3.6	7.2	3.9
ВНП в рыночных ценах	6.6	6.3	5.2	1.2	1.7	7.1	4.7	3.5	8.0	3.8

рируют данные табл. 1, в которой представлены темпы роста экономики Турции по пятилетним периодам (Dis Ticaret, 2003).

Наконец, в-пятых, пример Турции представляет определенный интерес для анализа управленческих решений и их последствий для страны в различные периоды ее развития. За годы независимого развития в экономике Турции были опробованы практически все главные модели и стратегии социально-экономического развития развивающихся государств:

а) 1920-е годы – политика механического переноса на развивающуюся страну опыта общественного прогресса индустриальных государств Запада (курс экономического “либерализма” 1920-х годов, т.е. нерегулируемого частного предпринимательства);

б) 1930–1940-е годы – в основу развития экономики была положена политика и практика государственного капитализма в слаборазвитой стране, решавшая задачу обретения экономической самостоятельности;

в) 1950-е годы – в эпоху экономического либерализма осуществлялся переход от принципа преимущественного использования внутренних источников накопления (“опора на собственные силы”) к стратегии активного привлечения внешних источников в форме экономической помощи и ссудного капитала из США и государств Западной Европы в целях ускорения темпов экономического роста;

г) 1960–1970-е годы – в период планового развития преобладала стратегия “догоняющего” развития на базе импортозамещающей индустриализации;

д) 1980 г. – была принята стратегия “экономики свободного рынка, опирающегося на конкуренцию”, что ознаменовало курс на превращение “закрытой” экономики в “открытую” путем повышения конкурентоспособности национальной продукции как основного условия перехода от импортозамещающей индустриализации к экспортоориентированной;

е) 1990-е годы – вступление Турции в ВТО и подача заявки на вступление в ЕС.

На рис. 1 графически представлена динамика валового национального продукта на душу населения в неизменных ценах за период с 1923 по 2008 г., отражающая эволюционные процессы в экономическом развитии Турции.

Механизм взаимодействия с западными демократиями и исторический опыт интеграции Турции представляют несомненный интерес для России, которая также пытается стать частью западной демократии. Экономическое положение послевоенной Турции и западный (в основном монетаристский) подход к реформам во многом схожи с сегодняшним положением нашей

страны. Поэтому Россия имеет возможность, изучив опыт реформ в Турции, не повторять чужих ошибок.

Опыт, накопленный Турцией, показывает, что на определенном этапе развития государственный (этатистский) капитализм постоянно модернизируется, постепенно освобождаясь от изживших форм вмешательства в экономику, и сохраняет динамику развития. Возможно, дальнейшее развитие будет происходить не в форме государственного монополистического капитализма (ГМК), а в иной, но вполне современной рыночной форме (Капитализм Турции, 1987).

Представляется, что для анализа и прогнозирования экономических процессов, а также для исследования кризисных явлений в странах с развивающейся и трансформируемой экономикой весьма полезным может оказаться построение и исследование комплексной системы эконометрических моделей экономики Турции.

Общие черты, национальные особенности и проблемы строительства национальной экономики в развивающихся странах имеют весьма длительную историю и характеризуются широким разнообразием объектов анализа, различных аспектов страновой экономики и подходов к их исследованию. Среди этих новых явлений следует выделить прежде всего резко возросший во многих капиталистических странах интерес к государственному регулированию экономики, особенностям смешанной экономики, переходу к рыночным отношениям и др., в тесной связи с которым развивалось макроэкономическое моделирование на базе эконометрических подходов.

Начало эконометрическому моделированию развивающихся стран было положено в середине 1960-х годов. Однако большинство ранних эконометрических моделей (созданных до середины 1970-х годов) вполне адекватно отражали специфические особенности развивающейся экономики, что отмечалось еще в 1965 г. в работе американского исследователя Л.Р. Клейна (1965). В то время построением эконометрической модели Турции занимались в СССР и США. Во главе американского проекта стоял профессор Л.Р. Клейн, а в СССР – д.э.н. проф. В.С. Дадаян (Дадаян, 1981). Позже в Центральном экономико-математическом институте РАН автором была разработана новая система эконометрических моделей, состоящая из модели плановой экономики Турции ЭМОТ-1 и модели экономики Турции рыночного типа ЭМОТ-2. Такая совокупность

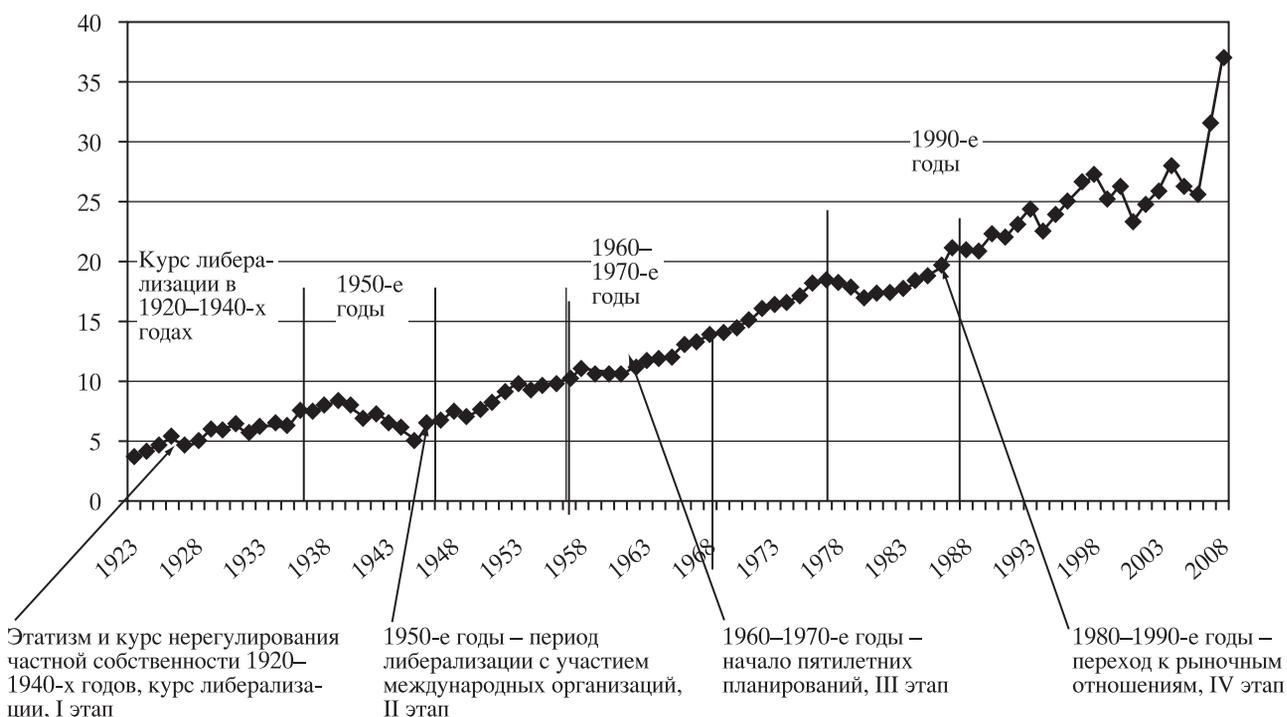


Рис. 1. ВВП на душу населения с 1923 по 2008 г. (в постоянных ценах 1975 г.)

моделей, базирующаяся на так называемой двухсистемной модели, впервые позволила проанализировать процессы перехода к рыночным отношениям.

Понятие двухсистемного моделирования, используемое автором в дальнейшем, имеет конкретно-исторические и объектные особенности, что и является основным методологическим принципом, на котором базируется дальнейшее эконометрическое моделирование. Так, автор исходит из представления о социально-экономической системе государства как о целостной сложной системе, которая обладает рядом специфических свойств, которые рассматриваются ниже.

Во-первых, социально-экономическая система государства имеет сложившиеся устойчивые закономерности развития и функционирования. Применительно к процессам моделирования конкретной экономики это свойство означает наличие устойчивых взаимосвязей между показателями, которые, по сути, фиксируют картину их причинно-следственных зависимостей, что подтверждается дальнейшими исследованиями логико-функциональных структур моделей.

Во-вторых, параметры формализации этих зависимостей в различные периоды развития объекта моделирования будут различными. Это свойство, используемое при моделировании, означает, что оценка параметров математических зависимостей, в данном случае уравнений, должна проводиться раздельно на статистических данных различных периодов развития экономики.

Указанные свойства обосновывают целесообразность применения так называемого “двухсистемного” подхода к моделированию экономики Турции. В этом случае первая система рассматривает экономику Турции в период “планового”, вторая – “рыночного” управления. Именно такое сочетание позволяет реализовать высокие аналитические и прогнозные свойства модели.

В данной работе представлен результат разработки двухсистемной эконометрической модели на основе теоретического и эмпирического изучения экономик переходного периода. С аналогичными проблемами в свое время столкнулись в России и странах СНГ. Экономика этих стран находится и сегодня в некоем переходном состоянии, в движении от централизованного хозяйства к рыночной экономике. При разработке подходов к моделированию были учтены: текущее состояние экономики, ее структура, особенности функционирования основных экономических агентов, проблемы развития, роль государства в формировании современной смешанной экономики и т.п.

Для описания функционирования национальной экономики Турции в качестве первого приближения была выбрана группа показателей, соответствующих системе национальных счетов, принятой в статистической отчетности Турции. В базовой модели ЭМОТ-1 был использован период 1960–1982 гг., а в модели ЭМОТ-2 – 1983–2002 гг. На эти периоды приходятся наиболее существенные события в развитии страны. Так, в 1961 и 1982 г. была принята конституция страны, в 1963 г. – смешанный пятилетний план развития национальной экономики. В течение первого базового периода на развитие экономики влияли в основном внутривнутриполитические факторы: неоднократно меняющиеся руководители страны, три военных переворота (1960, 1971 и 1980 г.), конфликт между Турцией и Кипром, введение торгового эмбарго против Турции со стороны США, а также серия мировых экономических кризисов в период 1974–1975 гг.

Переход к рыночным отношениям начал осуществляться после 1980 г. Для целей моделирования этот период разделен на два этапа. Первый этап 1980–1983 гг. – пересмотр экономической политики страны. Второй этап, начавшийся с декабря 1983 г., озаглавлен передачей власти гражданскому правительству. В 1984 г. начался период постепенной либерализации экономики и приватизации государственной собственности, подана заявка на вступление в ЕС (1987 г.), а в 1996 г. Турция была принята в члены ВТО.

Указанные модели (ЭМОТ-1 и ЭМОТ-2) были разработаны в двух версиях (степенях) – аналитической и прикладной. Учитывая сложность формализации причинно-следственных связей, аналитическая ступень моделей (ЭМОТ-1А и ЭМОТ-2А) предназначена для обеспечения адекватности модели реальным экономическим взаимосвязям, а прикладные версии (ступени) (ЭМОТ-1П и ЭМОТ-2П) усиливают аналитические и прогнозные свойства модели. Такое разбиение позволяет создать адекватную сложившимся реалиям комплексную эконометрическую модель.

Каждая аналитическая и прикладная ступени моделей ЭМОТ-1 и ЭМОТ-2 экономики Турции состоят из восьми блоков, которые представлены в табл. 2.

Таблица 2. Блоки моделей ЭМОТ-1А и ЭМОТ-2А

Блоки модели	Эндогенные переменные и переменные, участвующие в тождествах
Занятость	Трудовые ресурсы – ТР; численность занятых в экономике – ЧЗ; численность занятых в промышленности – ЗПР; численность занятых в сельском хозяйстве – ЗСХ; численность занятых на транспорте и в связи – ЗТС
Индикатор	Средняя заработная плата – СЗП; социально-политэкономический – ИНД показателя; государственного регулирования – ИНД
Инвестиции	В государственный сектор – ИНВГ; в частный сектор – ИНВЧ; валовые инвестиции – ИНВ; в промышленность – ИНПР; в сельское хозяйство – ИНСХ; в транспорт и связь – ИНТРС
Производство	Валовой национальный продукт – ВВП; добавленная стоимость: – в промышленности – ПР; – в сельском хозяйстве – СХ; – на транспорте и в отрасли связи – ТРС
Доходы и расходы государственного бюджета	Общие доходы государства – Д; государственные расходы – Р; общий объем налогов – НПР; невоенные расходы – НВР; военные расходы – ВР; дефицит государственного бюджета – ДГБ
Внешняя торговля	Валовой экспорт – ЭКТУ; валовой импорт – ИМТУ; сальдо торгового баланса – СТБ; товарооборот – ЭКТУ + ИМТУ
Потребление	Частное потребление – ПОТЧ; государственное потребление – ПОТГ; общий объем потребления – ПОТ; индекс потребительский цен – ИЦПТ
Цены	<p>Дефляторы блока “Производство”: – валового национального продукта – ДВНП; – продукции сельского хозяйства – ДСХ; – промышленной продукции – ДПР; – услуг транспорта и связи – ДТРС.</p> <p>Дефляторы блока “Инвестиции”: – валовых инвестиций – ДИНВ; – инвестиций государства – ДИНВГ; – частных инвестиций – ДИНВЧ.</p> <p>Дефляторы блока “Потребление”: – государственного потребления – ДПОТГ; – частного потребления – ДПОТЧ.</p> <p>Индексы цен (экспортных и импортных): – экспортных товаров – СЭТ; – импортных товаров – СИТ</p>

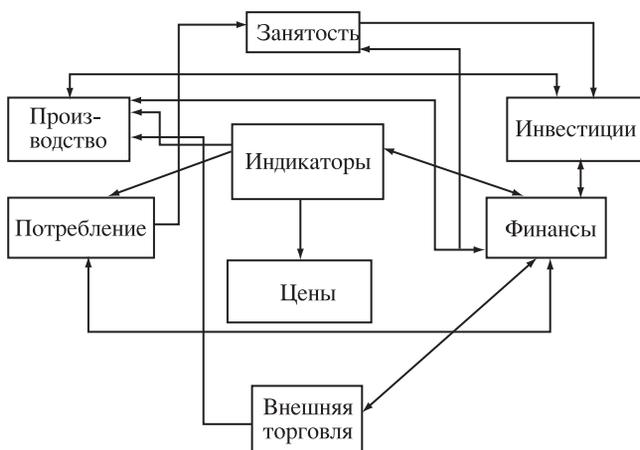


Рис. 2. Блок-схема ЭМОТ-1А и ЭМОТ-2А

экспериментов. В процессе построения эконометрической модели нами учитывалось, что количество экзогенных переменных по мере возможности целесообразно сводить до минимума. Разработанная блок-схема функционирования экономики Турции в эконометрических моделях ЭМОТ-1 и ЭМОТ-2 показана на рис. 2.

Аналитическая ступень эконометрических моделей ЭМОТ-1А и ЭМОТ-2А включает 40 эндогенных, 11 экзогенных переменных, более 24 тождеств, объединенных в 8 блоков, соответствующих основным функциональным подразделениям экономики Турции (см. рис. 2). Исходную спецификацию аналитической ступени модели экономического развития Турции можно предоставить следующей структурной формой (Нейлор, 1975):

$$BX_t + CZ_t + DX_{t-1} = \eta_t,$$

где X_t – вектор эндогенных переменных; X_{t-1} – вектор запаздывающих значений эндогенных переменных; Z – вектор экзогенных переменных; B, C, D – матрицы неизвестных параметров; η – вектор случайных ошибок.

С учетом изложенного, а также особенностей экономического развития Турции в качестве экзогенных при разработке модели использовались следующие переменные:

- численность населения Турецкой Республики, млн чел. – ЧН;
- безработица, млн чел. – БР;
- иностранная помощь Турции, млрд лир – ИНПОМ;
- импорт сырья, млрд лир – ИМС;
- индекс импортных цен – СИТ;
- индекс экспортных цен – СЭТ;
- внешний долг Турции, млрд лир – ВД;
- валютные курсы – КУРС;
- банковская процентная ставка, %;
- экспорт сельскохозяйственных товаров, млрд лир – ЭКСХ;
- экспорт промышленных товаров, млрд лир – ЭКПР.

В процессе проигрывания эконометрических моделей на компьютере состав экзогенных и эндогенных переменных подвергался корректировке.

Каждое построенное уравнение моделей ЭМОТ-1 и ЭМОТ-2 было проверено:

– на адекватность уравнения данным (максимизация коэффициента детерминации R^2 , характеризующего долю объясненной дисперсии, минимизация критериев Акаике и Шварца, характеризующих качество подгонки модели с учетом числа переменных);

Экзогенные переменные модели подразделяются на две группы:

- 1) поддающиеся управлению;
- 2) не поддающиеся управлению и автономно изменяющиеся в соответствии с наблюдающимися тенденциями в ретроспективном периоде.

Для второго случая строится ряд переходных функций, описывающих тенденции их изменения в ретроспективном периоде и используемых при расчете соответствующих показателей на перспективу.

Указанное разделение экзогенных переменных имеет в известной степени условный характер и служит целям формирования компьютерных сценариев – имитационных

- путем визуального анализа качества построенной модели;
- путем анализа значимости коэффициентов (на основе статистики Вальда).

Кроме того, был проведен всесторонний анализ остатков, включавший:

а) анализ нормальности остатков, т.е. проверка того, что остатки модели представляют собой независимые, одинаково распределенные случайные величины, имеющие нормальное распределение;

б) анализ корреляции в остатках, проверка значимости автокорреляции в остатках как на основе статистики Дурбина–Ватсона, так и с помощью статистики Бокса–Льюнга;

в) анализ стационарности остатков с помощью теста Дикки–Фуллера.

При сравнении критических значений с расчетными можно с вероятностью 10% принять гипотезу о стационарности остатков, что, в свою очередь, говорит о стационарности полученного уравнения.

В процессе исследования были проведены проверки имитационных свойств обеих моделей за периоды 1960–1982 гг. и 1983–2005 гг., также с помощью модели был выполнен постпрогноз. Анализ результатов имитации реальной динамики показал, что модели достаточно хорошо описывают процесс экономического развития Турции в два вышеуказанных периода.

С целью проверки вычислительной способности моделей автором была построена прикладная ступень (версия) эконометрических моделей Турции (ЭМОТ-1П и ЭМОТ-2П). Структура их идентична рассмотренным выше эконометрическим моделям ЭМОТ-1А и ЭМОТ-2А и также состоит из восьми блоков.

Отличия прикладной версии (ступени) аналитической модели (ЭМОТ-1П и ЭМОТ-2П) состоят в следующем:

1) существенно изменены спецификации уравнений;

2) расширены аналитические возможности блоков “Производство” и “Спрос”, причем если в первом варианте модели оценка переменных в неизменных ценах производилась по их величине в текущих ценах, скорректированных соответствующим дефлятором, то в прикладной версии модели осуществляется прямая оценка показателей в неизменных ценах. Прикладная версия модели особенно хорошо имитирует развитие турецкой экономики в кризисные периоды.

Прикладные модели позволяют решать те же задачи, что и аналитические модели ЭМОТ-1А и ЭМОТ-2А, но другими средствами, что расширяет спектр ее прогнозно-аналитических возможностей.

На блок-схеме прикладной ступени моделей ЭМОТ-1П и ЭМОТ-2П видно, что составляющие эконометрическую модель блоки связаны между собой прямыми и обратными потоками взаимосвязей (рис. 3). Обратная связь между блоками эконометрической модели обеспечивается вводом запаздывающих переменных в систему уравнений этих блоков. Организованная таким образом структура эконометрической модели придает ей динамические свойства.

Второй вариант модели был построен с целью более полного учета эндогенных переменных при решении прогнозных задач, в этом варианте – 47 эндогенных, 14 экзогенных переменных и 8 тождеств. В исследовании для проверки гипотезы ЭМОТ-1П и ЭМОТ-2П уравнения модели используют эквивалентное преобразование матрицы, приводя ее к треугольному виду. Триангуляция матрицы позволяет определить не минимальное, а реальное число обратных связей в системе при условии, что число связей определено верно.

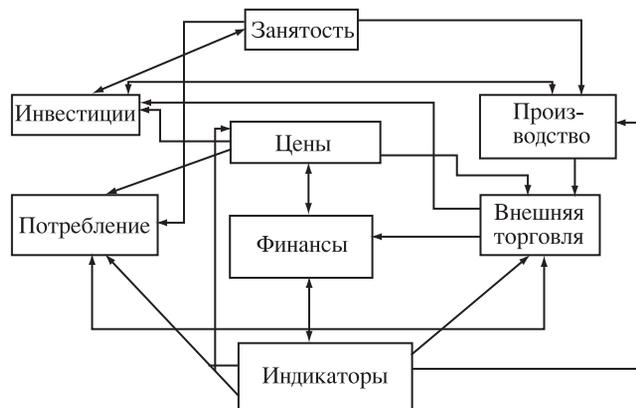


Рис. 3. Блок-схема ЭМОТ-1П и ЭМОТ-2П

Уравнения в моделях ЭМОТ-1П и ЭМОТ-2П упорядочены так, что модель представляет собой рекурсивную систему. Под рекурсивностью понимаются однонаправленные причинные зависимости между переменными модели и блоков. Рекурсивный подход позволяет произвести декомпозицию комплексной модели, с тем чтобы получить возможность рассмотреть каждый блок или некоторую совокупность блоков в качестве самостоятельной модели. В результате применения этого подхода каждая эндогенная переменная рекурсивной системы описывается единственным уравнением и связана строгой причинной зависимостью лишь с экзогенными и предопределенными эндогенными переменными.

Одна из проблем имитационного моделирования экономической системы заключается в том, что динамика многих макроэкономических показателей зависит не только от вычисленных и использованных в модели экономических переменных, но и от социально-экономических, трудно квантифицируемых факторов.

При моделировании экономики Турции были использованы данные турецкой статистики, которые обрабатывались с помощью факторного анализа. Агрегированная информация, характеризующая уровень социально-экономической напряженности в стране, использовалась в тех случаях, когда набора собственно модельных переменных оказывалось недостаточно для удовлетворительной аппроксимации некоторых макроэкономических показателей.

Одной из важных особенностей проведенного моделирования является использование двух индикаторов:

- индикатора социально-политической и экономической напряженности;
- интегрального индикатора государственного регулирования.

Первый индикатор был построен с помощью факторного анализа на основе следующих показателей: X_1 – число забастовок в данном году (Ч.ЗАБ); X_2 – число человеко-дней, потерянных предпринимателями в результате забастовок (Ч.Д.П.З); X_3 – индекс цен потребительских товаров (ИЦПТ) (1975×100); X_4 – реальная заработная плата рабочих (служащих) (ЗП/ЧЗ/ИЦПТ); X_5 – число трудовых конфликтов в данном году (Ч.К.К.); X_6 – число безработных в стране (БР); X_7 – удельный вес безработных в трудоспособном населении страны (БР/ТР).

В принципе, круг переменных, используемых для измерения фактора социально-политической и экономической напряженности, может быть значительно расширен. В результате факторизации переменных методом главных компонент получена матрица факторных нагрузок, которая была подвергнута процедуре визуального вращения.

Визуализация вращения позволяла добиться перераспределения нагрузок, получить фактор социально-экономической напряженности, репрезентативный как по концептуальному критерию с содержательной стороны, так и по формальным критериям.

Второй индикатор был построен с использованием метода диадного анализа, особенности которого делают его более пригодным для решения задач данного исследования, с помощью вмонтированного в эконометрическую модель блока индикаторов – для решения поставленных задач, чем традиционная форма факторного анализа (Секей, 1970).

Цель построения индикатора государственного регулирования в эконометрической модели – апробация нового подхода к моделированию процессов регулирования современной капиталистической экономики Турции. Она реализуется путем анализа взаимодействий, возникающих в социально-экономической системе, в результате осуществления различных мероприятий государственного капиталистического регулирования в развивающихся странах, в том числе в Турции.

Социально-экономическая система не может считаться однородной по своей сущности, а ее отдельные составляющие, несмотря на непосредственную и тесную взаимосвязь, не всегда имеют общую единицу измерения и не сопоставляются. Регулирующие воздействия, возникающие в ответ на социальные установки, всегда связаны с экономическими последствиями. Но в подавляющем большинстве случаев они не могут быть квантифицированы, поскольку условия для чистого эксперимента в экономике отсутствуют.

Сложнее проследить направленность обратных воздействий, поскольку решения на общегосударственном уровне принимаются, как правило, в результате компромисса между факторами экономического и политического характера.

Следует отдельно подчеркнуть, что даже на качественном уровне не существует законченных представлений о характере механизмов регулирования капиталистической экономики. Развитие идей теории управления и кибернетики привело к появлению ряда разработок, в которых капиталистическая экономика рассматривалась в качестве саморегулирующейся и самоорганизующейся системы, включающей регулирующие механизмы, способные поддерживать систему в состоянии динамического равновесия.

С точки зрения системного анализа объект отображения, во-первых, функционирует как целостная система, поэтому огрубление и элиминирование даже второстепенных, периферийных связей может привести к значительному искажению результатов; во-вторых, представляет собой (по кибернетической классификации) очень большую, сложную вероятностную систему, что серьезно затрудняет ее описание детерминированной схемой. Одно и то же воздействие на систему может вызвать ряд альтернативных последствий, вероятность наступления которых нельзя оценить заранее. В некоторых случаях оказывается неизвестным также и полный перечень возможных последствий.

Предварительным условием адекватного отображения взаимодействия между социальной и экономической системами служит постановка и решение двух относительно противоречивых задач:

- 1) целостное представление экономики как системы, составляющей часть социально-экономической суперсистемы;
- 2) детализированное описание взаимодействий между надстроечными, политическими и внешнеполитическими процессами и собственно экономическим развитием.

Те способы, которые используются в настоящее время в большей части модельных построений для описания взаимодействия экономики и социально-политической суперсистемы, недостаточно эффективны, особенно с точки зрения отражения обратных связей. Например, подавляющая часть моделей эконометрического типа предполагает использование в качестве необходимого конструктивного элемента гипотетических сценариев поведения экзогенных переменных, отражающих воздействие на экономику социально-политических факторов развития. Такой подход позволяет достаточно детально описать формирование внутрисистемных связей при условии, что предварительные гипотезы реалистично описывают будущие траектории роста. Основным недостатком такого подхода заключается в том, что не только направления будущих изменений, но и состав показателей, учитываемых в числе внешних, существенно меняются в зависимости от характера действительного экономического развития, а “независимость” сценарных переменных от внутрисистемных показателей модели весьма условна. Более того, как правило, модели, предназначенные для анализа и прогноза экономического развития капиталистического хозяйства, в качестве экзогенных переменных включают именно экономические показатели, численные значения которых являются прямым следствием политического выбора. Однако в действительности факторы, которые отображаются этими показателями, оказывают существенное воздействие на экономику и, в свою очередь, сами определяются характеристиками роста.

В данном исследовании работа индикатора государственного регулирования несколько отличается от общепринятой тем, что разработанный и предлагаемый автором индикатор задается не экзогенно, а рассматривается как оценка уравнений, т.е. эндогенно.

В расчетах на моделях использовались следующие показатели, отражающие государственное влияние: общие налоги (p_1); государственные расходы (p_2); ставка процента (p_3); курс валюты (p_4); государственное потребление (p_5); инвестиции государственные (p_6); масса денег в обращении (p_7); индекс потребительских цен (p_8).

Имеющаяся статистическая база данных развития турецкой экономики позволила использовать указанные показатели как наиболее полно отражающие факторы государственного воздействия на экономические процессы.

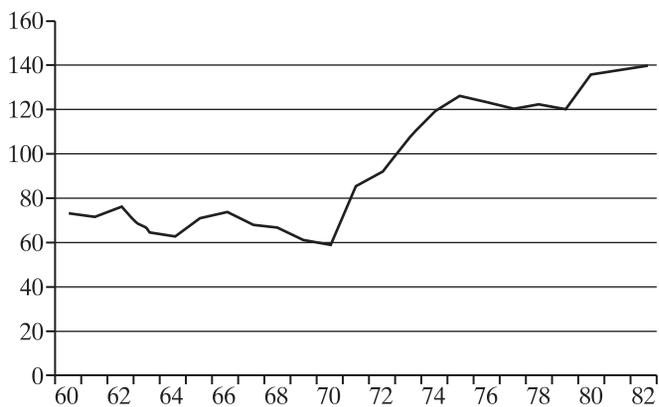


Рис. 4. ИНД1 экономики Турции

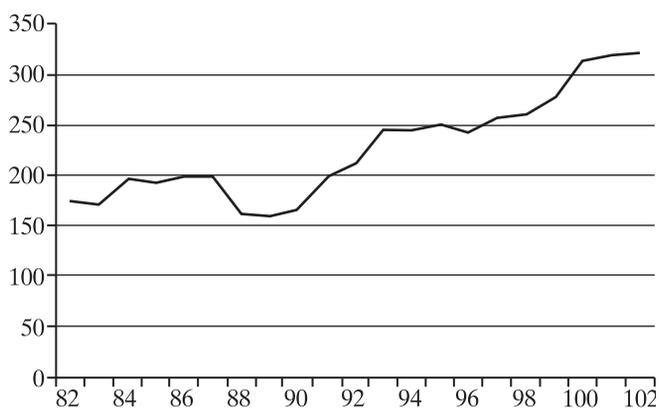


Рис. 5. ИНД2 экономики Турции

Исходя из поставленных задач было построено с помощью метода диадного анализа два индикатора – один за период с 1960 по 1982 г. – ЭМОТ-1П (ИНД1), а второй – за период с 1983 по 2005 г. – ЭМОТ-2П (ИНД2), которые отражают регулирующие воздействия на экономику и могут использоваться в качестве переменных в уравнениях для имитационного и сценарного моделирования. На рис. 4 и 5 предоставлены графики индикаторов государственного регулирования для двух периодов.

Использование количественных индикаторов, позволяющих агрегировать те или иные показатели, отражающие сложные процессы, имеющие социальную или управленческую природу, и их включение в уравнения повышают аналитические и прогнозные свойства модели.

Разработанные автором индикаторы использовались в процессе модельных расчетов и показали, что возможно определение социально-политэкономической напряженности кризисных ситуаций турецкой экономики (см. также графики на рис. 4 и 5). Более подробно эти положения изложены в работах (Иманов, 2006; Иманов, Мусаев, 2008).

Турция принадлежит к странам, заново переживающим индустриализацию, и является помимо этого страной с развивающимся рынком. В 1980–1990-е годы она по-

казала всему миру пример негативных и позитивных сторон глобализации. Турецкий опыт дает возможность ознакомиться с тем, как универсальные закономерности глобализации взаимодействуют с некоторыми местными особенностями. Речь, в частности, идет о традиционно сильном государстве, пытающемся влиять на социальное и политическое развитие, а также, ссылаясь на национальную специфику, – определять ход демократизации. В целом взаимосвязь между глобализацией и демократизацией сложна, неоднозначна и противоречива.

Таким образом, построенная на примере экономики Турции модель позволяет при использовании ее в прогнозных расчетах отслеживать структурные и кризисные явления в экономике. Ее также можно применить для моделирования анализа экономики России.

Развернувшийся мировой финансовый кризис в условиях глобализации – уже третий по счету для мировой экономики, а для современной России – первый, в который она вовлечена как одна из частей мировой капиталистической системы.

ВЫВОДЫ И РЕКОМЕНДАЦИИ

Анализ модельных экспериментов с помощью эконометрической модели ЭМОТ-1 и ЭМОТ-2 экономики Турции позволяет сделать вывод о том, что опыт реформирования турецкой экономики может быть использован для повышения эффективности экономических реформ в России. В первую очередь это относится к решению следующих проблем:

- совершенствование государственного регулирования базовых цен и развитие государственного сектора экономики, которое должно обеспечить функционирование жизненно важных отраслей в переходный период;

- становление и развитие институтов частной собственности и политических институтов;
- решение социально-экономических проблем (занятость, образование, медицинское обслуживание);
- переход к модели “открытой” экономики с использованием инструментов планирования и прогнозирования ее совершенствования с применением стратегического планирования.

Исследования позволяют сделать вывод, что наиболее перспективным выглядит сценарий умеренного перехода к рыночным отношениям и передача государственной собственности смешанным компаниям на определенный срок. Тем самым государство обеспечивает существенное ускорение экономического роста, что позволит поддерживать минимальные социальные гарантии населению.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Дадаян В.С. (1981): Глобальные экономические модели. М.: Наука.
- Иманов Р.А. (2006): Социально-политические факторы и их влияние на экономическое развитие страны: пример Турции. В сб.: “Теория и практика институциональных преобразований в России”. Вып. 7. М.: ЦЭМИ РАН.
- Иманов Р.А., Мусаев Э.Т. (2008): Принципы использования метода диадного анализа для построения количественных индикаторов государственного регулирования (на примере Турции): Материалы Девятого всероссийского симпозиума “Стратегическое планирование и развитие предприятий”. Секция 4. М.: ЦЭМИ РАН.
- Капитализм Турции (1987): Капитализм Турции: социально-экономическое развитие в 1950–1980-х годах. М.: Наука, Гл. ред. вост. лит.-ры.
- Клейн Л.Р. (1977): Проект ЛИНК // *Экономика и мат. методы*. Т. XIII. Вып. 3.
- Нейлор Т. (1975): Машинные имитационные эксперименты с моделями экономических систем. М.: Мир.
- Полтерович В.М. (2008): Современное состояние теории экономических реформ // *Экономическая наука современной России*. № 1.
- Секей Б. (1970): Об одном специальном диадном разложении матриц и некоторых его применениях в сравнительном анализе // *Sigma*. № 4.
- Dis Ticaret (2003): Dis Ticaret Istatistikleri. Dpt. (Source: Spo), Ankara.
- Klein L.R. (1965): What Kind of Macroeconometric Models in Developing Economies // *Econometric Annual of the Indian Economic Journal*. Vol. 1. № 1.

Поступила в редакцию
20.06.2010 г.

Econometric Model of the Developing Economy (the Example of Turkey)

R.A. Imanov

The article is devoted to working out of the new methodological approach consisting in construction of two-system econometric model of developing economies, covering the periods of planned economy and transit to market economic mechanisms. As a result of the analysis both methodological and practical recommendations on modeling national economies and inter-country comparisons are offered. It is shown, that the new two-system approach to modeling of a developing economy during its transition from the planned economy to the market one can be used to work out recommendations on economic regulation of two countries with similar economic development – Russia and Turkey.

Keywords: Turkey, econometric models, developing economies, double system approach, mixed economy, market economy, transition period.

НАУЧНЫЕ
ОБСУЖДЕНИЯ

**КРИЗИС ЧЕЛОВЕЧЕСКОГО ПОТЕНЦИАЛА РОССИИ
И МЕТОДЫ АНАЛИЗА***

© 2011 г. А.А. Никонова, Е.В. Красильникова

(Москва)

Современный кризис в России рассматривается как критическая потеря системной устойчивости экономики и общества, обусловленная совмещением фазы цикла глобальной экономики и накопленной массы внутренних противоречий и проблем. Россия утратила коренное конкурентное преимущество, создававшее ей достаточный запас прочности, – мощь человеческого капитала, что углубляет отставание от развитых и развивающихся стран. Способы получения достоверных оценок состояния и динамики человеческого капитала используются для анализа и прогноза, а также для изучения воздействий факторов. Для исследования человеческого капитала применяется аппарат регрессионного анализа комплексного индикатора – индекса развития человеческого потенциала, который в течение 20 лет рассчитывается в рамках Программы развития ООН (ПРООН).

Ключевые слова: индекс развития человеческого потенциала (ИРЧП), факторы ИРЧП, регрессионная модель.

ОСОБЕННОСТИ РОССИЙСКОГО КРИЗИСА

Кризис российской экономики обусловлен совпадением объективных и субъективных факторов и условий, связанных с цикличностью мирового развития, с зависимостью от рыночной конъюнктуры мировых сырьевых рынков, с негативными эффектами внутренних реформ, нарушивших равновесие социально-экономической системы. Глубина кризисного спада соизмерима с масштабом накопленных проблем и дисбаланса в ключевых подсистемах национального хозяйства. Согласно диалектическим представлениям об оздоровительной роли кризиса в рыночной системе такие проблемы в той или иной степени разрешаются на стадии выхода из рецессии. Скорость выхода зависит от силы и устойчивости системы, ее преимуществ и умения использовать их в основе стратегии восстановления страны, чтобы смягчить кризисный удар. Современная ситуация в России, напротив, усиливает влияние мирового кризиса, поскольку значительная часть конкурентного превосходства утрачена, а реализация функции “естественного отбора” в процессе кризиса затруднена из-за пагубных последствий переходного периода, диспропорций в социуме, перекошенной структуры экономики, негативных особенностей институциональной системы.

Сочетание специфической структуры российской экономики и институциональных дефектов представляется долговременным фактором снижения устойчивости, подавляющим состояние и развитие всех подсистем. Специализация на энергетическом сырье повышает экономические риски и формирует бюджет в зависимости от уровня цен и объема экспорта энергоресурсов: так, из-за падения цен на энергоносители Россия вошла в число 15 стран, наиболее пострадавших от современного кризиса. Доля нефтегазовых доходов в государственном бюджете упала с 43% в 2008 г. до 30.6% в 2009 г. (Доклад, 2010). С одной стороны, сырьевая ориентация страны в условиях деформированной системы распределения даже в случае благоприятной конъюнктуры снижает стимулы к вложениям в знания, в новые технологии, в прирост человеческого капитала и воспроизводит растущие структурные диспропорции. С другой стороны, доступность энергии и природная рента дают России широкие возможности для развития производственного и человеческого потенциала, поскольку уровень потребления энергии и доходность бюджета

* Работа выполнена при финансовой поддержке Российского гуманитарного научного фонда (проект 08-02-00126а).

Таблица 1. Индикаторы кризисного состояния современной российской экономики, % к предыдущему периоду

Индикаторы	2008 г.	2009 г.	I кв. 2010 г.
ВВП	105.6	92.1	83.7
Валовой продукт обрабатывающих отраслей	100.2	86.1	95.3
Валовой продукт финансового сектора	106.7	95.4	–*
Индекс промышленного производства	102.1	90.7	94.5
Индекс обрабатывающих производств	103,2	84.8	89.4
Индекс химического производства	95.8	94.6	–
Индекс производства машин и оборудования	104.0	71.6	–
Индекс производства электрического, электронного и оптического оборудования	92.1	68.4	–
Индекс производства транспортных средств и транспортного оборудования	109.5	62.0	–
Валовое накопление основного капитала	22.3	20.2	14.0
Инвестиции в экономику	109.9	83.8	41.8
Инвестиции в обрабатывающий сектор	117.1	83.3	–
Уровень безработицы	6.4	8.4	8.8
Безработица в экономике за год	104.4	131.7	–
Безработица в экономике за I квартал	96.5	134.8	108.2
Безработица в экономике за II квартал	94.2	152.1	–
Безработица в экономике за III квартал	105.6	132.2	–
Безработица в экономике за IV квартал	123.7	112.3	–
Нагрузка незанятого в трудовой деятельности населения на 100 вакансий (человек)	120.2	236.3	281.2
Индекс потребительских цен (ИПЦ)	113.3	108.8	103.6
Индекс потребительских цен на продукты питания	117.6	105.5	103.8
Стоимость фиксированного набора товаров и услуг	114.9	110.6	106.0
Индекс цен производителей промышленных товаров	93.0	113.9	102.7
Индекс цен производителей в ТЭК	61.6	149.2	97.4
Индекс цен производителей в обрабатывающем секторе	101.9	105.9	103.8
Номинальные среднедушевые доходы	118.6	112.8	80.2
Реальные среднедушевые доходы	103.8	101.2	78.0
Средняя номинальная заработная плата	127.2	108.5	93.6
Средняя реальная заработная плата	111.5	97.2	90.7
Уровень средней номинальной зарплаты (долл. США)	696.9	593.3	646.8

Источник: составлено авторами на основе данных Росстата.

* Прочерк (здесь и далее в таблицах) означает отсутствие данных за период.

определяют сравнительные преимущества страны: качественные и количественные различия в применении технологий и получении социально значимых благ (медицина, досуг, образование). Прочность российской позиции в мировом производстве первичной энергии (11.5%), в 5 раз превышающей ее долю в мировом ВВП и населении, а также относительно высокое душевое потребление энергии, отстающее от стран Северной Европы всего на 15–30%, от Канады – на 40%, однако, не обеспечивает устойчивого роста экономики и достойного уровня жизни населения из-за высокой энергоемкости ВВП, превышающей уровень стран Северной Европы и Канады в 1.5–2.5 раза (Доклад, 2010, с. 24). Низкая эффективность энергопотребления негативно влияет на экологию, здоровье и продолжительность жизни. Действующая искаженная система распределения энергетических доходов в еще большей степени не дает России воспользоваться природным преимуществом и деструктивно влияет на социально-экономическую устойчивость системы, а национальная рента оседает в иностранных банках и поддерживает заокеанскую экономику.

Структурные системные диспропорции и снижение размера человеческого капитала представляются ключевыми факторами дестабилизации российской экономики (табл. 1). Кризисный феномен стагфляции связан с чрезмерной монополизацией экономики и с институциональным несовершенством системы, облегчающим расточительное использование национального богат-

Таблица 2. Население России с доходами ниже прожиточного минимума, %

Период	Доля населения	Период	Доля населения
2007 г.	13.3	I квартал 2009 г.	17.4
I квартал 2008 г.	16.3	I–II кварталы 2009 г.	15.0
I–II кварталы 2008 г.	14.7	I–III кварталы 2009 г.	14.0
I–III кварталы 2008 г.	13.5	2009 г.	13.1
2008 г.	13.4*	I квартал 2010 г.	14.7

Источник: данные Росстата.

* Лукавство цифр состоит в том, что динамика прожиточного минимума не коррелирует с уровнем инфляции.

ства в интересах узкого круга лиц, что ухудшило состояние социума и человеческого капитала (табл. 2).

Кризисные явления в России в значительной степени обусловлены недостаточной социальной ответственностью государства: коррупция¹, избыточная монополизация, поддерживающая рост цен, усиление дифференциации общества, депопуляция (Львов и др., 2007).

Финансовый кризис в глобальной экономике явственно проявил и усилил в России кризис институтов власти, доверия на всех уровнях иерархии, здоровой конкуренции за потребителя, оплаты труда и всей системы формирования и распределения доходов. Парадокс ситуации в том, что в кризисных условиях продолжается рост цен и прогрессирующий рост населения со сверхдоходами (табл. 1, 3).

Дисбаланс системы распределения доходов: расслоение населения, абсолютная бедность – привел к резкой смене ценностных установок и полной атрофии стимулов креативного поведения, созидания и технологической модернизации. Искажение менталитета россиян безвозвратно истощает запас устойчивости к моральной коррозии: процветают преступность и казнокрадство². Данные российской статистики ограниченно применимы для оценки человеческого капитала³, но и они показывают критический размер его снижения (табл. 4).

Таблица 3. Дифференциация населения по доходам в современной России

Индикаторы	Годы						
	2002	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Коэффициент фондов	14.0	15.2	14.9	15.3	16.8	16.8	16.7
Коэффициент Джини	0.397	0.409	0.409	0.416	0.410	0.422	0.422
Население со среднедушевым доходом до 2 тыс. руб., %	–	12.3	7.1	4.3	2.6	1.5	1.0
Население со среднедушевым доходом 15–25 тыс. руб., %	–	5.2	8.6	12.7	16.6	19.8	21.8
Население со среднедушевым доходом более 25 тыс. руб., %	–	1.5	3.1	6.1	10.3	14.7	18.6
Соотношение средней начисленной пенсии и зарплаты, %	31.6	28.4	27.6	25.6	22.9	24.3	27.6

Источник: рассчитано и составлено по данным Росстата.

¹ В 1999 г. в Москве от коррупции и взяток страдало 16.6% населения (Доклад о развитии человека, 2006).

² В 2000–2004 гг. в России число преднамеренных убийств (19.9 человека на 100 тыс. человек населения) намного превысило уровень тяжкой преступности развитых стран (от 1 до 6 человек на 100 тыс. населения) (Доклад о развитии человека, 2007).

³ По ряду причин: 1) абсолютные цифры слабо характеризуют развитие человеческого потенциала, относительные показатели почти не приводятся; 2) недостаточно представлены межгрупповые различия и территориальная дифференциация населения по сопоставимому кругу показателей; 3) практикуемое сравнение с величиной прожиточного минимума необъективно характеризует качество жизни, поскольку он зависит от принципов наполнения потребительской корзины; 4) временные ряды по большинству показателей слишком коротки и несопоставимы для обоснования теоретических выводов и расчетов.

Таблица 4. Состояние и динамика человеческого потенциала России

Индикаторы	Годы								
	1990	1995	2000	2004	2005	2006	2007	2008	
Значение ИРЧП	0.821	0.777	0.782	0.797	0.804	0.811	0.817	–	
ВВП на душу по ППС, долл. США*	10000	9900	7200	9922	11861	13252	14690	–	
Грамотность взрослого населения, %	99.8	98.0	99.5	95.0	99.4	99.4	99.5	99.4	
Доля учащихся в возрасте 7–24 лет, %	–	–	79	73.7	73.4	73.4	73.5	–	
Охват обучением молодежи 15–34 лет, %	17.0	16.1	20.5	24.6	24.8	25.1	25.1	24.8	
Число студентов на 10 тыс. чел.	27	32	49	67	69	70	71	70	
Ожидаемая продолжительность жизни при рождении, лет	общая	69.19	64.52	65.34	65.27	65.30	66.60	67.51	67.88
	мужчин	63.73	58.12	59.03	58.89	58.87	60.37	61.39	61.83
	женщин	74.30	71.59	72.26	72.30	72.39	72.23	73.90	74.16
Коэффициент естественного прироста населения, %	2.2	–5.7	–6.3	–5.0	–5.4	–4.4	–3.1	–2.4**	
Доля больных новорожденных (% от живорожденных)	–	28.5	38.0	–	40.7	–	–	37.3	
Доля врожденных заболеваний у живорожденных	–	2.6	2.9	–	3.3	–	–	2.9	
Заболеваемость детей 0–14 лет всеми болезнями, %	–	109.5	146.2	–	173.8	–	–	182.7	
Коэффициент фертильности	1.892	1.337	1.195	1.340	1.287	1.296	1.406	1.494	
Коэффициент смертности от болезней органов кровообращения	мужчин	509.5	730.1	801.6	890.6	905.0	845.7	812.1	815.2
	женщин	714.9	844.2	885.0	899.5	909.8	881.2	852.8	852.4

Источник: составлено по данным: (Дети России, 2009; Демографический ежегодник, 2009; Доклад, 2010; Доклад о развитии человека, 2006, 2007, 2009; Росстат, 2010).

* 32 647 долл. – в среднем в ОЭСР.

** 0.5 за 1975–2005 гг. – в среднем в ОЭСР с высоким уровнем дохода; 5.8 – в СССР в 1980 г.

Утрата человеческого капитала случилась не сегодня: в наследие от СССР Россия получила высокообразованные кадры, морально и физически здоровое поколение с ожидаемой продолжительностью жизни более 69 лет. На протяжении переходного периода наблюдалась отрицательная динамика человеческого капитала, обусловленная ростом заболеваемости и бедности, снижением качества и продолжительности жизни. Средняя реальная заработная плата без скрытого компонента составляет чуть более 90% уровня 1991 г.; размер реальных пенсий – 76.2%; реальные денежные доходы достигли уровня 1991 г. лишь к 2005 г., а средняя реальная заработная плата с учетом скрытой оплаты труда – к 2006 г. (Доклад, 2010, с. 53). По расчетам индекса развития человеческого потенциала ООН, в 1990 г. Россия занимала 40-е место, уступая США 37 мест. Но уже в 1995 г. она переместилась на 68-е место, в 2006 г. – на 73-е, а в 2007 г. – на 71-е место; разрыв с США составил 58 мест (Доклад о развитии человека, 2006, 2009). В 1990–2007 гг. в абсолютном большинстве стран с высоким и средним уровнем его развития среднесрочный годовой прирост человеческого потенциала составлял от 0,2 до 1%, в ряде стран – более 1% (Китай, Вьетнам, Тунис). Россия – единственная в этих группах страна с отрицательным среднесрочным приростом (–0.03%) за такой период (за исключением Молдовы). Наиболее существенное снижение человеческого потенциала произошло в начале реформ: –5.36% за 1990–1995 гг.

Отставание связано со снижением ожидаемой продолжительности жизни: 64.5 года в 1995 г.; 66.2 года – в 2007 г., что ниже не только стран ОЭСР (79 лет), но даже среднемирового уровня (67.5 года).

Причины невысокого, относительно российских возможностей, человеческого развития: низкая доля государственных расходов на образование и здравоохранение; младенческая

Таблица 5. Условия и факторы человеческого развития в современной России

Факторы	Годы										ОЭСР и разви- тые страны*
	1990	1995	2004	2005	2006	2007	2008	2009			
Государственные расходы на здравоохранение, % ВВП	–	–	3.7	3.7	3.6	4.2	3.7	–			4.5÷8
Расходы на здравоохранение на душу населения по ППС, долл. США	–	–	583	561	404	–	–	–			2000÷3500
Число врачей на 100 тыс. человек	450	444	484	488	494	498	496	–			200÷400
Младенческая смертность на 1000 ВИЧ, %	17.4	18.1	11.6	11.0	10.2	9.4	8.5	–			4÷5
среди населения в возрасте 15–49 лет	0.053	0.107	0.148	0.160	0.167	0.188	0.212	–			–
% ВВП	–	–	–	1.1	–	–	–	–			0.1÷0.8
Государственные расходы на образование	3.6	–	3.7	3.6	–	4.1	4.0	–			4.5÷8
в расходах консолидированного бюджета, %	–	–	12.3	11.8	12.2	11.8	11.9	11.2			10÷17
Потребление электроэнергии на душу населения, кВт	7270	6303	6425	6555	6863	7050	7202	–			16000÷29000**
Пользователи Интернета, %	0	0.15	12.9	15.2	18.0	–	–	–			50÷80
Домашние хозяйства с Интернетом, %***	0	–	–	9.0	25.0	23.7	33.5	–			45÷85

Источник: рассчитано и составлено по данным: (Доклад о развитии человека, 2006, 2007, 2009; Доклад, 2010; Демографический ежегодник, 2009; Россия и страны, 2009; Росстат, 2010).

* На последний год, по которому имеются данные, в основном 2005 г.

** В 2004 г. развитые страны с климатом, близким к российскому.

*** Официальные данные Росстата здесь сильно различаются.

смертность⁴; значимое распространение заболеваний: сердечнососудистых, туберкулеза, ВИЧ (табл. 5). На снижение ИРЧП существенно влияют загрязнение среды, уровень социального развития территорий, образ жизни, психологические факторы. По данным Росстата, здоровый образ жизни ведут 25% населения; алкоголь употребляют 84,7% опрошенных; курят 16% женщин и 60% мужчин, в целом – треть населения, причем почти половина из них курит интенсивно (более 11 сигарет в день)⁵; неуверенность в будущем и социальную неустроенность испытывают 72% опрошенных (Демографический ежегодник, 2009).

Кризис еще более снизил человеческий потенциал и увеличил отставание экономики России. Из-за недоинвестирования усилилась отсталость материально-технической базы, особенно социальной сферы, где оборудование изношено почти на 60%, а ввод фондов едва покрывает начисленный износ. При этом в 2009 г. сокращение инвестиций в здравоохранение и социальную сферу (–17.8%) и в образование (–21.5%) было сильнее, чем в финансовую деятельность (–12.1%).

УСЛОВИЯ И ПРЕДПОСЫЛКИ УСТОЙЧИВОСТИ РОССИЙСКОЙ ЭКОНОМИКИ

Объективные условия – территориальные, природные, человеческие ресурсы – на стороне благосостояния и устойчивости развития России. При этом “их наличие не является основным фактором, определяющим уровень благосостояния ее населения. Важно еще и то, насколько эффективно осуществляется их утилизация и кому достается рентный доход. А это все прямо зависит от институциональной системы” (Овсиенко, 2004, с. 16). В результате снижение качества человеческого капитала препятствует полному и эффективному использованию ресурсных источников стабилизации современной кризисной ситуации. Традиционно гипертрофированная роль *субъективных факторов* в истории России обусловила многие победы и поражения. Важность учета этой национальной особенности на современном этапе связана с повышением значимости человеческого фактора экономического роста. Однако институциональные преобразования и многие хозяйственные решения управленческой элиты на всех уровнях иерархии сегодня не столько отвечают задачам системной модернизации страны, сколько ориентированы на узкокорпоративные интересы. При этом способы их реализации за счет большей части россиян разрушают не только материальное благополучие и стимулы к труду, но весь жизненный уклад, включая здоровье, настроение, менталитет.

К счастью, “точка невозврата” не пройдена: запас прочности стратегических ресурсов дает надежду на восстановление материально-технической базы и человеческого капитала при условии системных институциональных преобразований и эффективного использования национального богатства на благо общества. С целью прогноза, а также объективной оценки возможностей и ограничений развития страны и разработки механизмов управления изменениями исследован вклад каждого фактора в прирост ключевых компонентов ИРЧП.

МОДЕЛИРОВАНИЕ РАЗВИТИЯ ЧЕЛОВЕЧЕСКОГО ПОТЕНЦИАЛА

Задачи моделирования. Требуется определить ключевые параметры управления и наиболее эффективные способы воздействия на накопление человеческих активов России. Человеческий капитал рассматривается, с одной стороны, как системный ресурс конкурентоспособной стратегии экономики, а с другой – как конечная цель и важнейший индикатор гармоничного развития общества. Человеческое измерение экономической науки предполагает, что “главное, ради чего проводятся реформы, это человек, его нужды и чаяния, его внутренний мир, социальная стабильность общества ...” (Р.С. Гринберг – цит. по (Белкин, Стороженко, 2009, с. 35)). “Основная цель развития общества, – по словам пакистанского экономиста Махбуб уль-Хака, автора

⁴ За 1970–2005 гг. она сократилась в России вдвое, а в развитых странах – в 4 раза.

⁵ В развитых странах курят 15–25% женщин и 20–40% мужчин (Доклад о развитии человека, 2007).

индекса ИРЧП, – создать среду, благоприятствующую тому, чтобы люди могли наслаждаться долгой, здоровой и созидательной жизнью” (Доклад о развитии человека, 2006, с. 263). Такое представление предполагает комплексное исследование факторов, определяющих прирост ценности, связанной с человеческой жизнью и качеством труда. Результаты моделирования важны для идентификации внешнего и внутреннего потенциала функционирования производственной системы и обоснования стратегических решений в механизмах формирования конкурентоспособной стратегии развития российской экономики.

Сложность анализа обусловлена наличием множества опосредованных взаимосвязей факторов человеческого развития, взаимозависимостью и разнообразием качественных и количественных признаков, характеризующих слагаемые человеческого капитала, который представляет собой не простую сумму элементов качества жизни, но синергетическую сущность состояния, возможностей и способностей человеческой общности в конкретных исторических обстоятельствах. Особенности категории человеческого капитала, сложность его структуры предопределяют неоднозначность его оценки. В качестве таковой ООН ежегодно в течение 20 лет рассчитывает интегральный показатель ИРЧП (Human development index, HDI) как среднее арифметическое трех индексов: продолжительности жизни при рождении, душевого ВВП, уровня грамотности и образованности населения.

Исследуемые факторы и предпосылки модели. На основе изучения уровня жизни и социально-экономической среды, разработок темы в российской и зарубежной литературе (Беккер, 2003; Корчагин, 2004; Шевяков, 2007а, 2007б), а также выводов из Программы развития ООН (ПРООН) (Доклад о развитии человека, 2006, 2007, 2009) в целях анализа выделен комплекс 13 ключевых факторов: *Pop* – годовые темпы роста численности населения (%); *Med* – расходы на здравоохранение на душу населения (по ППС в долл. США); *Vic* – распространение ВИЧ (%), возрастная группа 15–49 лет); *Mlad* – коэффициент младенческой смертности (на 1 тыс. живорожденных); *Edu* – государственные расходы на образование (% ВВП); *Inter* – пользователи сети Интернет (на 1 тыс. чел.); *Ineq* – диапазон неравенства (отношение доходов 10% богатейших к 10% беднейших); *Im* – импорт товаров и услуг (% ВВП); *Ener* – потребление энергии на душу населения (кВтч); *Beg* – беженцы по стране происхождения (тыс. чел.); *Gend* – доля мест в парламенте, занимаемая женщинами (% общего числа мест); *Right* – Международный пакт о гражданских и политических правах (1966 г.); *Work* – ликвидация обязательного и принудительного труда (Конвенция 105). В расчетах использованы данные ООН по 177 странам, включая РФ.

Предположение 1. Наличие обратной связи между ИРЧП и факторами: *Vic*, *Mlad*, *Beg*, *Ineq*.

Предположение 2. Наличие положительной связи ИРЧП (*Ircp*) с факторами: *Pop*, *Med*, *Edu*, *Inter*, *Im*, *Ener*, *Gend*, *Right*, *Work*. На рис. 1 дан пример графического анализа парной связи ИРЧП и регрессора.

С помощью аппарата регрессионного анализа прежде всего исследована **линейная модель 1** и выполнена ее оценка методом МНК:

$$Ircp = 0.8000911 - (4.85E - 05) Beg - 0.002885 Edu + (3.52E - 06) Ener + (7.19E - 05) Cend + \\ + 0.000641 Im + 0.000353 Ineq + (2.07E - 05) Inter + (3.05E - 05) Med - 0.003086 Mlad - \\ - 0.016457 Pop - 0.002481 Right - 0.003397 Vic + 0.017510 Work.$$

Результаты исследования связей регрессоров модели показали наличие корреляции между переменными: *Inter* – *Ener*, *Inter* – *Med*, *Inter* – *Mlad*, *Inter* – *Pop*, *Med* – *Ener*, *Med* – *Mlad*, *Mlad* – *Ener*, *Mlad* – *Pop*. С помощью пакета Eviews рассчитан ряд таких взаимосвязей. Близость значения характеристики Дарбина–Уотсона ($DW = 1.736770$) к двум свидетельствует о низкой вероятности наличия автокорреляции. На основе теста Уайта гипотеза о гомоскедастичности принимается при $\alpha = 1\%$. По результатам теста Голдфелда–Квандта выявлена гетероскедастичность. Попытка ее устранения взвешенным МНК не дала

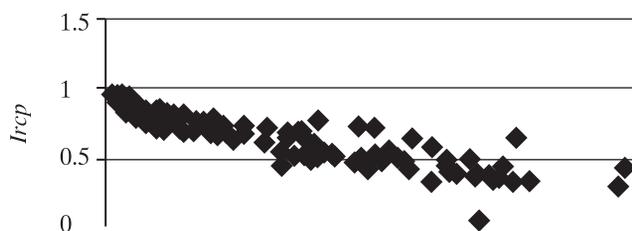


Рис. 1. Зависимость ИРЧП от младенческой смертности

существенного улучшения ни по одной из статистик. Распространенность Интернета оказалась сильно коррелированным фактором.

Методом подбора, убрав регрессоры, которые либо не значимы, либо связаны с результирующей переменной другой, нелинейной, функциональной связью, построена более подходящая **линейная модель 2** и получены оценки регрессии:

$$\begin{aligned} Ircp = & 0.810752 + 0.000645 Im + (3.56E - 06) Ener + \\ & (0.013151) \quad (0.000170) \quad (1.50E - 06) \\ & + (3.14E - 0.5) Med - 0.003108 Mlad - 0.015272 Pop - 0.002859 Vic \\ & (7.50E - 06) \quad (0.000151) \quad (0.004329) \quad (0.000926) \end{aligned}$$

(в скобках внизу приведены стандартные ошибки).

1. Все регрессоры значимы по t -статистике при $\alpha = 5\%$.

2. $Prob$ (F -статистика) приближается к нулю, что говорит о значимости модели 2 в целом по F -статистике ($F = 295.1508$).

3. Значение $R^2 = 0.918088$ и скорректированного R^2 (0.914978) различаются незначительно, в модель 2 не следует включать новые переменные.

4. Низкое значение суммы квадратов остатков (0.429392) показывает, что модель хорошо объясняет большую часть компонент $Ircp$.

5. Значение $DW = 1.753603$ означает отсутствие автокорреляции.

Знаки коэффициентов и экономический смысл полученных оценок наиболее приемлемой



Рис. 2. Зависимость ИРЧП от доли расходов на медицину

линейной модели 2 соответствуют теоретическим представлениям о закономерностях формирования человеческого потенциала. Вместе с этим линейные модели упрощают вид зависимости, поэтому исследовано несколько **нелинейных моделей**.

Изучение **графическими методами** парной логарифмической зависимости выявило тип связи. На рис. 2 показана одна из зависимостей.

Логарифмическая модель, по расчетам оценок, мало пригодна:

$$\begin{aligned} \log(Ircp) = & -1.025321 + 0.036298\log(Ener) - 0.024002\log(Edu) - 0.001156\log(Gend) + \\ & + 0.033230\log(Ineq) + 0.016549\log(Inter) + 0.055891\log(Med) - 0.063946\log(Mlad) - \\ & - 0.007598\log(Pop) - 0.046536\log(Vic) + 0.035417\log(Im). \end{aligned}$$

Исследование мультиколлинеарности факторов выявило существенную связь между несколькими факторами. Обнаружена сильная положительная автокорреляция ($DW = 0.875437$) и гетероскедастичность на любом уровне значимости.

Полулогарифмическая модель 1 по результатам анализа и оценивания методом МНК оказалась также недостаточно надежна:

$$\begin{aligned} \log(Ircp) = & -0.172285 - (6.15E - 05)Beg - 0.005810Edu + (5.36E - 06)Ener - (6.77E - 06)Gend + \\ & + 0.001173Im + 0.000551Ineq - (5.33E - 05)Inter + (3.17E - 05)Med - \\ & - 0.005664Mlad - 0.023423Pop + 0.003737Right - 0.004253Vic + 0.007748Work. \end{aligned}$$

1. Модель в целом значима, судя по значению $R^2 = 0.900561$ и $Prob(F$ -статистики) = 0.000000 при уровне $\alpha = 5\%$.

2. Знаки коэффициентов в основном соответствуют гипотезам.

3. 8 из 13 регрессоров не значимы по t -статистике при $\alpha = 5\%$.

4. Величина суммы квадратов остатков велика: 1.335808.

На основании результатов теста Уайта гипотеза о гомоскедастичности принимается при $\alpha = 1\%$. Однако при более высоком уровне значимости ($\alpha = 5\%$) гипотезу о гетероскедастичности отвергнуть нельзя, и попытка убрать ее с помощью взвешенного МНК, как и в линейном случае, незначительно улучшила точность: по ряду значений t -статистики улучшились, по ряду – ухудшились; значения F -статистики и R^2 не изменились.

Заметное улучшение оценок достигнуто путем подбора и удаления ряда факторов в **полулогарифмической модели 2**:

$$\log(Ircp) = -0.193150 + (4.30E - 06)Ener - 0.005556Mlad - 0.021529Pop - 0.004341Vic + \\ + (2.5877E - 05)Med + 0.000511Ineq + 0.001107Im.$$

1. Все коэффициенты значимы по t -статистике при $\alpha = 10\%$.

2. Знаки коэффициентов соответствуют принятым гипотезам.

3. Модель значима по F -статистике, возросшей по сравнению с прежними вариантами, немного увеличилась статистика DW .

На основе расчетов сделан вывод о различии видов функциональной зависимости результирующей переменной от регрессоров. Построена лучшая по всем значениям статистик **полулогарифмическая модель 3** и методом МНК получены ее оценки:

$$\log(Ircp) = -0.791504 + 0.039527\log(Ener) - 0.021626\log(Inter) + 0.065571\log(Med) - \\ (0.053615) \quad (0.007185) \quad (0.008527) \quad (0.010423) \\ - 0.003765Mlad - 0.008077Vic + 0.000601Im \\ (0.000318) \quad (0.001387) \quad (0.000245)$$

(в скобках внизу приведены стандартные ошибки).

1. Все коэффициенты значимы по t -статистике при $\alpha = 5\%$.

2. Знаки коэффициентов в основном совпадают и с предположениями, и с результатами графического анализа.

3. Модель значима по F -статистике, причем F выше, чем для всех исследованных моделей (403.7219); $Prob(F\text{-статистики}) = 0.0000$.

4. Значение статистики DW приближается к двум; $R^2 = 0.938768$.

5. Тест Бреуша–Годфрея показал отсутствие автокорреляции.

Предложенная комбинированная модель 3 предсказывает повышение ИРЧП с ростом энергопотребления, расходов на медицину, энергии на душу населения, удельного веса импорта в ВВП. Позитивная роль импорта объясняется его влиянием на улучшение конкурентной среды, ограничение монопольных цен и сдерживание инфляции⁶. Как ни парадоксально, оценка фактора вложений в образование оказалась мало значимой. Это связано с тенденцией повышения зависимости человеческого капитала от качественных характеристик обучения (структуры специальностей, системы повышения квалификации и переподготовки кадров), прямо не измеряемых объемом вложений (Доклад о развитии человека, 2006, с. 6). Отрицательное воздействие распространения Интернета обусловлено особенностями характеристики $Inter$, которая зависит от взаимодействия множества факторов, по-разному влияющих на кумулятивный индикатор человеческого потенциала. К примеру, диффузия ИТ связана с воспроизводственными процессами, неоднородностью общества, доходами населения, стоимостью доступа в Интернет. Распространение Интернета требует как масштабных инвестиций в странах с неразвитыми сетями, так и расходов потребителей на услуги и приобретение техники, что в ситуации неснижающихся цен фактически обратно влияет на прирост человеческого потенциала в краткосрочном периоде, так как текущие расходы несоизмеримы с отложенным социально-экономическим эффектом.

⁶ Этот факт доказан в работе (Пугачев, Пителин, 1997). Вместе с этим, как показал анализ влияния внешней торговли на социально-экономическую поляризацию в российских регионах, “выигрыш обособленного кластера богатых в 36–38 раз превосходит выигрыш бедных” (Шевяков, 2007б, с. 3).

В расчетах моделей экспериментально доказана мультиколлинеарность регрессора *Inter*. Преодоление ограничения – в применении моделей с лагами и динамических моделей, учитывающих инерционность ИТ-фактора.

Эмпирический анализ показал, что страновые особенности дифференцируют как компоненты человеческого капитала, так и комплекс воздействующих факторов, и тем самым обуславливают разнообразие моделей⁷. Результаты эконометрического анализа и модельные расчеты в целом подтверждают исходные гипотезы и вместе с тем дают основание предположить существенное увеличение точности расчетов с ростом индивидуализации моделей. Использование в расчетах средних показателей также снижает точность полученных зависимостей. Как показывают результаты исследования и ряда других работ (Шевяков, 2007б), для повышения адекватности моделей важно структурировать население по тем или иным признакам и (или) сфокусировать анализ на географических и национальных особенностях формирования человеческого капитала.

ПЕРСПЕКТИВЫ ИССЛЕДОВАНИЯ ЧЕЛОВЕЧЕСКОГО ПОТЕНЦИАЛА РОССИИ

При наличии достаточно представительной выборки регрессионные модели применимы для прогноза ИРЧП и исследования его зависимости от ряда особо критических для России угроз качеству человеческой жизни: коррупции, преступности, пьянства, социальной апатии, снижения мотиваций, социальных диспропорций и других негативных факторов, которые, естественно, не попали в спектр межстранового изучения человеческого потенциала, но их действие совпало с современным мировым финансовым кризисом и обусловило обострение кризиса человеческого капитала в России. Проблемы институциональной системы существенно влияют на силу воздействия большинства исследованных факторов, это – “главная причина нищеты или богатства”, следствие слабости институтов с точки зрения их общественной эффективности (Овсиенко, 2004, с. 17–19). Важно исследовать факторы общественной эффективности институциональной системы, поскольку эффективное “управление распределением доходов может существенно повысить и темпы экономического роста, и объемы инвестиций”: при этом “нормальное неравенство остается достаточно высоким, а коэффициент дифференциации доходов понижается до 7–10” (Шевяков, 2007а, с. 47, 49).

Институциональный характер особенностей и большинства противоречий российской экономики предопределяет применение национальных моделей ИРЧП для идентификации барьеров и решения ключевых проблем развития человеческого потенциала в России. Результаты эмпирического и эконометрического анализа, а также выводы работ ведущих исследователей институциональной экономики (Гребенников и др., 2007; Львов и др., 2007; Овсиенко, 1999, 2004) поддерживают представление о влиянии государства и институциональной системы (в том числе государственного аппарата) как о ключевых факторах состояния и динамики человеческого капитала. И эти факторы должны быть изучены в рамках предлагаемого подхода. Выводы исследования предполагают, что точечные ресурсные вливания в экономику неэффективны – нужна системная модернизация институциональной среды.

Полученные оценки факторов объясняют многие закономерности динамики ИРЧП и могут быть использованы для управления и построения распределительных механизмов и формирования на этой основе стратегии развития человеческого капитала.

Снижение адекватности моделей обусловлено применением среднестатистических показателей, прежде всего распределения доходов, что вуалирует деформацию распределительных отношений. Для достоверной картины нужен анализ влияния факторов в разрезе дифференцированных групп (Шевяков, 2007б). Измерение влияния различия интересов основных участников

⁷ Известны примеры значительной вариации национальных факторов и силы их воздействия на ИРЧП: 1) сильная дифференциация доходов в ряде стран с высоким ИРЧП (США, Великобритания, Италия, Португалия, Израиль, Австралия, Чили); 2) решающее влияние менталитета японцев на качество человеческого капитала и на результативность труда (Япония); 3) особенности китайской модели поддержки народонаселения (в дословном переводе “человеко-ртов”).

и подсистем воспроизводства на экономическую устойчивость также представляется одним из перспективных направлений анализа на макро-, мезо- и микроуровне.

Таким образом, количественные зависимости, построенные для мировой экономики, могут служить основой для разработки индивидуальных моделей оценки и прогнозирования человеческого потенциала. Принципы регрессионного анализа позволяют реализовать особенности социально-экономической системы трансформируемой России при наличии сбалансированной информационной базы, настроить модель на нестационарные условия современного периода и получить реалистичную оценку перспектив развития человеческого капитала.

Идентификация существенных факторов и оценка их вклада в ИРЧП помогут избежать системных мероприятий на пути его роста. Государственное стимулирование должно не ограничиться оживлением спроса и экономического роста, но включать *системную поддержку социального капитала*. Главное – в центре реформ должен быть человек, а в целях реформ – приоритет человеческих ценностей, что определяет приоритет общества над государством. У нас, в отличие от многих других стран, есть ресурсы, достаточные для развития страны и благосостояния россиян, важно их эффективно использовать в общих интересах. При условии реализации этих заповедей Д. С. Львова “...нынешний глобальный кризис был бы достаточно безболезненно преодолен Россией” (Белкин, Стороженко, 2009, с. 39).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Беккер Г.С.** (2003): Человеческое поведение: экономический подход. Избранные труды по экономической теории. М.: ГУ ВШЭ.
- Белкин В.Д., Стороженко В.П.** (2009): Кризис высветил правоту академика Д.С. Львова. В сб.: “*Наследие академика Д.С. Львова: экономика развития и развитие экономики*”. М.: ЦЭМИ РАН.
- Гребенников В.Г., Дементьев В.Е., Львов Д.С.** и др. (2007): Концептуальные основы социально-экономической модернизации. В кн.: “*Россия в глобализирующемся мире: модернизация российской экономики*”. М.: Наука.
- Демографический ежегодник (2009): Демографический ежегодник. М.: Росстат.
- Дети России (2009): Дети России: Стат сб. ЮНИСЕФ // *Росстат*. М.: ИИЦ “Статистика России”.
- Доклад (2010): Доклад о развитии человеческого потенциала в Российской Федерации 2009 (2010): Энергетика и устойчивое развитие / Под общей ред. С.Н. Бобылева. М.: ООО «Дизайн-проект “Самолет”».
- Доклад о развитии человека (2006): Что кроется за нехваткой воды: власть, бедность и глобальный кризис водных ресурсов. М.: Весь Мир.
- Доклад о развитии человека (2007): Доклад о развитии человека 2007/2008: Борьба с изменениями климата: человеческая солидарность в разделенном мире. М.: Весь Мир.
- Доклад о развитии человека (2009): Преодоление барьеров: человеческая мобильность и развитие. М.: Весь Мир.
- Корчагин Ю.А.** (2004): Человеческий капитал и процессы развития на макро- и микроуровнях. Воронеж: ЦИРЭ.
- Львов Д.С., Анисимов А.Н., Белкин В.Д.** и др. (2007): Движущие силы модернизации и их институциональные формы. В кн.: “*Россия в глобализирующемся мире: модернизация российской экономики*”. М.: Наука.
- Овсиенко Ю.В.** (2004): Институциональные изменения и социально-экономическая динамика. Препринт #WP/2004/167. М.: ЦЭМИ РАН.
- Овсиенко Ю.В.** (1999): Куда ведут социально-экономические реформы в России? // *Экономика и мат. методы*. Т. 35. Вып. 1.
- Пугачев В.Ф., Пителин А.К.** (1997): Инфляция в условиях ограниченной конкуренции // *Экономика и мат. методы*. Т. 33. Вып. 2.
- Россия и страны (2009): Россия и страны–члены ЕС, 2009: Статистический ежегодник. М.: Росстат.
- Шевяков А.Ю.** (2007а): Неравенство, инвестиции и экономический рост // *Недвижимость и инвестиции. Правовое регулирование*. № 3–4 (32–33).

Шевяков А.Ю. (2007б): Факторы неравенства в экономической и демографической динамике и формирование новой социальной политики государства: Тезисы доклада на Секции экономики ООН РАН.

Росстат (2010): [Электронный ресурс] Официальный сайт Росстата. Режим доступа: <http://www.gks.ru>, свободный. Яз. рус. (дата обращения: май – июль 2010 г.).

Поступила в редакцию
20.06.2010 г.

Crisis of Russian Human Development Potential: Methods of Analysis

A.A. Nikonova, E.V. Krasilnikova

Examined the key indicators of human potential crisis and its factors in Russia. Today crisis highlights crucial economic and social system disturbances, which reflected convergence of the cycle phase of global economics with the acquired inside problems and contradictions. Russia has lost fundamental competitive advantage, which created appropriate reserve of soundness human capital in the period of significant historical changes. This fact entails system instability and deepens a lag between Russia and advanced and developing countries. Appropriate regression methods for human capital's valuation and forecast are presented. The approach is focused on exploration of interaction the human potential factors, investigated on the base of the Human development index (HDI), which has been being estimated for 20 years within the framework the UN Development Program.

Keywords: human development index (HDI), HDI-factors, regression model.

НАУЧНЫЕ
ОБСУЖДЕНИЯ

**МИРОВОЙ ФИНАНСОВО-ЭКОНОМИЧЕСКИЙ КРИЗИС
И КОСМИЧЕСКАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ
(МИРОВОЙ И РОССИЙСКИЙ АСПЕКТЫ)***

© 2011 г. Д.Б. Пайсон

(Москва)

Рассматривается влияние финансово-экономического кризиса на специфическую и весьма значимую сферу современной экономики и политики, какой является космическая деятельность наиболее развитых стран мира. Показано, что за вопросом о последствиях кризиса в этой сфере часто следует другой вопрос: “какой кризис?”. Автор анализирует то направление мировой и российской экономики, которое оказалось в “мейнстриме” активной и масштабной государственной поддержки всеми развивающимися его странами.

Ключевые слова: финансово-экономический кризис, космическая деятельность, рынок космических услуг, телекоммуникации, дистанционное зондирование Земли, ракетно-космическая промышленность, институциональные реформы.

Анализ дискуссии о проявлениях и последствиях текущего финансово-экономического кризиса в отраслях реальной экономики показывает, что ее участники и прежде всего представители этих отраслей не всегда отчетливо понимают глубинные источники развития мировой и национальных экономик и характер угроз этому развитию. В результате в ряде отраслей и направлений деятельности последствия кризиса до сих пор остаются в значительной степени неопределенными, размытыми. К таким отраслям относится и современная космическая деятельность, причем не только в России, но и в мире в целом.

Вместе с тем есть объективная необходимость разобраться в сложившихся новых тенденциях развития этой важнейшей для экономики и безопасности сферы деятельности.

Несмотря на кризис, аналитики единодушно отметили рост прибыли аэрокосмической промышленности в 2009 г. Всего государственные космические бюджеты и продажи “космических” фирм составили в прошедшем году 261.61 млрд долл. – на 7% больше, чем в предыдущем. Тем самым, по данным Space Foundation (The Space Report, 2010), продолжилась четырехлетняя тенденция, приведшая к 40%-му росту прибылей от уровня 186.64 млрд долл. в 2005 г.

В 2009 г. правительства большинства космических держав сохранили или даже превысили объем финансирования космических программ через национальные космические агентства, в целом рассматривая вложения в национальную космическую промышленность как составную часть программ стимулирования экономики. Общий объем государственного финансирования достиг в 2009 г. 68 млрд долл., что составило очередной исторический максимум. По сравнению с 2008 г. объем государственного финансирования увеличился на 10%. По мнению экспертов Euroconsult (Profiles of Government, 2010), это подтверждает тот факт, что правительства разных стран рассматривают космическую деятельность как эффективное направление инвестирования в период сложных экономических условий и бюджетных ограничений. Такое финансирование может рассматриваться и как проявление антициклической экономической политики.

В результате в космической промышленности стран мира наблюдалось даже некоторое улучшение ситуации с финансированием. Так, бюджет космических программ американского космического агентства NASA составил в 2009 г. 18.134 млрд долл. по сравнению с 16.891 млрд в 2008 г. В эту сумму вошли также дополнительные средства в размере 852 млн долл., получен-

* Статья подготовлена при финансовой поддержке Российского гуманитарного научного фонда (проект 11-02-00230).

ные агентством для финансирования космической деятельности в рамках пакета экономического стимулирования (в соответствии с Recovery Act, FY 2009-11). С другой стороны, в ближайшие 2–3 года ожидается возврат к политике жестких бюджетных ограничений, обусловленных прежде всего дефицитом государственных бюджетов.

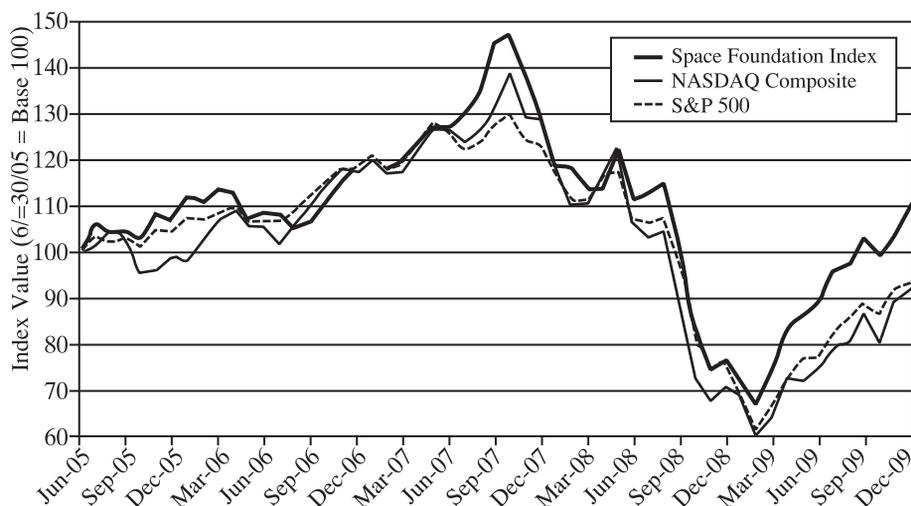
Расходы правительств стран мира на военно-космические программы составили в 2009 г. примерно 32 млрд долл. (12% прироста по сравнению с 2008 г.). Около 95% этой суммы составило финансирование программ Министерства обороны США. Специфика финансирования военной космической деятельности заключается в ее высокой цикличности, поскольку основные решаемые задачи – восполнение и обновление орбитальных группировок. Соответственно, как следствие динамики военно-космических программ США, в настоящее время имеет место локальный пик финансирования, который, как ожидается, сменится спадом в 2012–2013 гг., когда завершится массированное восполнение группировок Европы и США. Таким образом, в данном случае имеет место “компенсация циклов” – программно-технический цикл восполнения орбитальной группировки (ОГ) в определенном смысле нивелирует цикличность экономики в целом, во всяком случае для военно-промышленного комплекса США и отчасти стран Европы. Учитывая высокую степень диверсификации производства крупнейших аэрокосмических компаний мира, прежде всего Boeing и EADS, компенсация такого рода позволяет отчасти смягчить влияние кризиса на “рыночное” гражданское производство, еще раз демонстрируя привлекательность максимально диверсифицированной модели организации высокотехнологической промышленности.

Практически все рыночные индикаторы говорят о продолжении тенденции роста и по основным направлениям коммерческой космической деятельности. Так, отмечен рост в наиболее объемном сегменте – услуги фиксированной спутниковой связи (ФСС). Лидер сегмента – международная компания Intelsat, а также региональный оператор Telesat Canada объявили о рекордном уровне EBITDA¹ в 2009 г. и спрогнозировали аналогичный результат в 2010-м. Второй по величине оператор ФСС SES Astra также достиг существенного роста по этому показателю и улучшил прогнозы по своим акциям (Taverna, 2009). Аналогичная ситуация имеет место и у оператора Eutelsat.

При этом следует отметить в целом циклический характер капиталовложений спутниковых операторов в восстановление орбитальных группировок. В настоящее время компании находятся на пике программ восполнения. Та же SES Astra, у которой в разной степени готовности находятся 14 космических аппаратов (КА), объявила о том, что с 2011 по 2014 г. она постепенно снизит затраты на поставки и выведение на орбиту новых КА с 50 до 15% общего объема поступлений от клиентов. У Eutelsat в настоящее время заказано четыре спутника, компания намерена в течение года заказать еще три аппарата для замены устаревших КА, запущенных в 1998–2000 гг., а затем завершить фазу обновления группировки. Intelsat планирует в течение трех лет запустить уже заказанные восемь аппаратов, после чего снизит капитальные затраты (с 800–900 млн долл. в 2010–2011 гг. до 450–525 млн в 2012 г.) и будет обновлять аппараты по мере необходимости. Запустив заказанные два спутника в 2011 и 2012 г., в следующие шесть лет Telesat обновит всего один-два аппарата.

В целом аналитики в области спутниковой связи считают, что продажи космических аппаратов (и, соответственно, услуг по их выведению на орбиту) достигнут максимума в 2011 г. и в 2012–2013 гг. начнут снижаться. По оценке Euroconsult, к концу следующего десятилетия ежегодное число запусков снизится с 20 до 30 аппаратов. Дополнительно будут продаваться низкоорбитальные КА связи и аппараты ДЗЗ, но их продажи составят не более 20% продаж геостационарных аппаратов. Потенциальным дополнительным источником поступлений для спутникостроителей могут стать поставки КА странам, только начинающим развертывание собственных группировок, а также существенная активизация развертывания потребительской базы непосредственного телевидения на развивающихся рынках и 3DTV – на более развитых сегментах (Revillion, 2009).

¹ EBITDA (earnings before interest, tax, depreciation and amortization; EBITDA) – показатель прибыли компании до вычета налога на прибыль, начисленных процентов по кредитам и амортизации.



Динамика индекса SFI с 2005 г. (The Space Foundation and ISDR Consulting, LLC)

Говоря о дистанционном зондировании Земли из космоса – еще одном быстро растущем сегменте рынка космических услуг, аналитики оценивают общий объем поступлений по государственным и коммерческим секторам в 2009 г. в 1 млрд долл. и прогнозируют, что на протяжении нескольких лет эта сумма может увеличиться в четыре раза. К 2018 г. в программах наблюдения Земли из космоса будет участвовать около 34 государств по сравнению с восемью в 1997 г. Здесь рецессии также не наблюдается (Covault, 2009).

Следует также отметить, что при переходе от “натуральных” показателей состояния космического бизнеса к биржевым индикаторам в целом оптимистическая картина приходит в соответствие с общей картиной резкого провала в середине 2009 г. На рисунке представлена динамика Space Foundation Index (SFI) – биржевого индекса, разработанного The Space Foundation совместно с консалтинговой компанией ISDR Consulting и отражающего, аналогично индексу NASDAQ, динамику курсов ценных бумаг 30 ведущих аэрокосмических компаний, торгуемых на бирже (Space Foundation Indexes, 2010). Видно, что в целом индекс повторяет колебания NASDAQ Composite и S&P500. Таким образом, с точки зрения “бизнеса в целом” коммерческие космические компании следуют за общим трендом.

Говоря о влиянии кризисных проявлений на отечественную космическую деятельность и российскую ракетно-космическую промышленность, предприятия которой на международных биржах не торгуются, следует иметь в виду, что до настоящего момента кризис не возымел на них значительного видимого воздействия. Несмотря на падение государственных доходов, а соответственно, ревизию бюджетных обязательств, в особенности несоциального характера, финансирование космических программ оставалось на высоком уровне (с учетом существенного роста в середине 2000-х годов, что и подтверждают данные таблицы). Более того, до сих пор Федеральная космическая программа России на 2006–2015 гг. и федеральная целевая программа “Глобальная навигационная система” оставались среди немногих существенно не сокращаемых федеральных программ, хотя сохранение этой тенденции на последующие годы отнюдь не гарантировано (см. рисунок).

Высказывания руководителей ведущих предприятий РКП России свидетельствуют о маргинальном характере воздействия кризисных обстоятельств на деятельность соответствующих заводов. “Кризис коснулся нас в основном только тем, что усложнил взятие кредитов для пополнения оборотных средств, выполнения оперативных работ”, – говорит Борис Каторгин, генеральный конструктор ОАО “НПО Энергомаш имени академика В.П. Глушко” (Петрушова, 2009). «Кризис затронул многих, но только не “ЦСКБ-Прогресс”», – делает вывод корреспондент “Вестей” после посещения другого предприятия – самарского ФГУП «Государственный научно-производственный ракетно-космический центр “ЦСКБ-Прогресс”» (Нурпейсова, 2009).

Таблица. Динамика бюджетного финансирования космической деятельности России

Год	Объем средств федерального бюджета (расходы) на ФЦП космической направленности, млрд руб.	Справочная информация	
		ВВП РФ, млрд руб. (текущие цены)	Доля расходов федерального бюджета на ФЦП космической направленности в объеме ВВП, %
2000	4.740	7302.2	0.065
2001	5.396	9040.8	0.05
2002	9.641	10 834.0	0.08
2003	11.553	13 285.0	0.08
2004	15.915	16 966.0	0.09
2005	23.202	21 598.0	0.10
2006	27.725	26 781.0	0.10
2007	34.280	32 987.0	0.10
2008	39.295	42 240.0	0.09
2009	73.300	48 620.0	0.15
2010	77.800	55 690.0	0.14

Поскольку истоки кризиса имеют в основном финансовый характер, в российской ракетно-космической промышленности он и коснулся преимущественно проблем оборотных средств и кредитования. Целевой рынок продукции и услуг РКП в России остается в настоящий момент преимущественно монополистическим (единственный заказчик – напрямую государство или государственные компании типа ФГУП “Космическая связь” или ОАО “Газпром”), соответствующий бизнес государственных компаний характеризуется более низким уровнем “венчурности” и меньшими потребностями в рискованном проектном кредитовании. Технические же проблемы “оборотного кредита”, как и во всем ОПК, в интересах ведущих ракетно-космических фирм решались с привлечением системообразующих банков с государственным капиталом.

Важно также отметить, что и Россия, и ее зарубежные партнеры отмечают стимулирующий характер государственных вложений в космическую деятельность с точки зрения как последующего “спин-оффа” (т.е. передачи технологий в “гражданские” отрасли), так и стимулирования развития промышленности. В совместном заявлении Роскосмоса, Европейского космического агентства и Евросоюза 2009 г. (Текст Совместного заявления, 2009) говорится: “Связанные с космосом инновации и технологические разработки могут обеспечить многообещающие пути решения проблем текущего глобального финансово-экономического кризиса”.

Более того, в России говорилось и о том, что массированное финансирование космических проектов и программ актуально именно во время кризиса, с точки зрения как стимулирования, так и внедрения в экономику инфокоммуникационных и навигационных решений, повышающих ее эффективность (см., например, интервью с генеральным директором основного “внедренческого” предприятия Роскосмоса ОАО «НПК “РЕКОД”» (Афанасьев, 2009)).

Таким образом, если ситуация кардинально не ухудшится в 2011–2012 гг. вследствие нарастания проблем финансирования государственных программ в целом, можно утверждать, что непосредственное влияние финансово-экономического кризиса как такового на состояние и перспективы российской РКП и космической деятельности в целом оказалось далеко не столь значительным, как в ряде смежных отраслей промышленности.

Проблема состоит, на наш взгляд, в следующем. Применительно к нынешней ситуации в российской космической промышленности кризис, как представляется, в определенной степени

поставил под сомнение неотложность институциональных изменений, направленных на дальнейшую эмансипацию промышленности от государственного управления и рост субъектности участников космической деятельности.

Действительно, необходимыми условиями роста самостоятельности предприятий как бизнес-единиц является доступность и надежность кредита на финансовом рынке и сохраняющаяся тенденция роста клиентской базы инфокоммуникационных и навигационных продуктов и услуг на соответствующих сегментах национального и международного рынков. В условиях, когда кредит становится “проблемным”, а пессимистические потребительские ожидания не позволяют рассчитывать на реализацию кратко- и среднесрочно успешных бизнес-проектов с космической составляющей, основным источником финансирования для предприятий РКП остаются государственные гражданские и военные программы. Для участия же в таких программах необходимость институциональных инноваций отнюдь не очевидна. Во всяком случае соответствующие инновации должны продвигаться специально и целенаправленно. Кроме того, российская практика показала, что, оставаясь в домене “государственного ОПК”, предприятия располагают существенно лучшими возможностями доступа к кредитным ресурсам.

Неслучившийся катастрофический отказ от государственных обязательств, в том числе в области космической деятельности, стал возможным прежде всего в результате благоприятной исторической динамики цен на углеводороды и, соответственно, заблаговременного создания Стабилизационного фонда, дискуссия о направлениях использования которого оказалась грубо прерванной самой жизнью. Крайне затруднительно ответить на вопрос о том, удастся ли создать аналогичную “подушку безопасности” к моменту следующего циклического спада в мировой экономике, поскольку цикличность как таковую никто пока не отменял. Поэтому к следующей рецессии отечественная экономика и ее промышленная составляющая должны подойти в конфигурации, обеспечивающей самосохранение в условиях неблагоприятной конъюнктуры. Это касается и ракетно-космической промышленности.

Среди назревших институциональных мер отметим (Давыдов, 2008; Пайсон, 2009, 2010) следующие:

- окончательное решение вопроса о достигаемом в ходе реструктуризации целевом облике ракетно-космической промышленности, который определяется сочетанием вертикальной и горизонтальной интеграции, диверсификации, параметрами конкурентной среды, ролью и местом государственного собственника и органов государственного управления;

- развитие национального рынка продуктов и услуг на основе результатов космической деятельности с точки зрения отраслевого институционального развития, формирующегося при создании системы доведения результатов космической деятельности до конечных пользователей в сфере государственного управления и бизнеса и развитии института операторов космических услуг и космических средств с созданием соответствующей нормативно-правовой базы;

- институционализация общенациональной системы обсуждения и принятия политических решений по планированию и реализации крупномасштабных “амбициозных” проектов в области изучения и освоения космического пространства, предусматривающих массивные государственные затраты без непосредственного возврата средств и реализуемых при широком международном сотрудничестве.

В непростых условиях современного экономического прогресса мировая и отечественная космическая деятельность вместе с обеспечивающей ее промышленностью продемонстрировали существенную устойчивость. Конечно, вопрос: “Кризис? Какой кризис?..” – остается на совести активно употребляющих его аналитиков, однако сложившаяся ситуация позволяет в силу чрезвычайных обстоятельств не сворачивать актуальные проекты институционального реформирования и реструктуризации.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Афанасьев И.Б.** (2009): Космический потенциал для повседневной жизни. Интервью с генеральным директором ОАО «НПК «РЕКОД»» В.Г. Безбородовым // *Новости космонавтики*. № 4.
- Давыдов В.А.** (2008): Перспективы развития ракетно-космической промышленности с учетом проводимой инновационной политики в стране и международной космической деятельности России / Давыдов В.А., Конорев А.А., Макаров Ю.Н. и др. М.: ЗАО «НИИ «ЭНЦИТЕХ»».
- Нурпейсова А.** (2009): Кризис не затронул ракетную столицу России [Электронный ресурс] Вести.Ру: официальный сайт. Режим доступа: <http://www.vesti.ru/doc.html?id=318798&cid=10>, свободный. Загл. с экрана. Яз. рус. (дата обращения: 5 октября 2009 г.).
- Пайсон Д.Б.** (2009): Институциональное проектирование в системных исследованиях космической деятельности // *Полет*. № 1.
- Пайсон Д.Б.** (2010): Сравнительный анализ развития институциональной среды в сфере производства и потребления космических продуктов и услуг в ведущих космических державах мира // *Аудит и финансовый анализ*. № 1.
- Петрушова С.** (2009): Ракета – двигатель прогресса. Интервью с Б.И. Каторгиным // *Московский комсомолец*. № 25182. 14 октября 2009 г.
- Текст Совместного заявления (2009): Текст Совместного заявления Федерального космического агентства, Европейского космического агентства и Европейской комиссии по реализации Диалога Россия–ЕС по сотрудничеству в области космоса 18 марта. [Электронный ресурс] Роскосмос: официальный сайт. Режим доступа: <http://www.roscosmos.ru/main.php?id=2&nid=5697&hl=%EA%F0%E8%E7%E8%F1>, свободный. Загл. с экрана. Яз. рус. (дата обращения: май 2010 г.).
- Covault С.** (2009): Space Markets Post Strong Growth, Defy Economic Crisis. [Электронный ресурс] Spaceflight Now. November 7. Сетевая версия. Режим доступа: <http://spaceflightnow.com/news/n0911/07markets> (дата обращения: 6.06.2010 г.).
- Profiles of Government (2010): Profiles of Government Space Programs. Analysis of 60 Countries & Agencies // *Euroconsult*. Paris, Montreal.
- Revillon P.** (2009): Broadcast Through The Crisis // *SatMagazine*. № 3.
- Space Foundation Indexes (2010): [Электронный ресурс] The Space Foundation: официальный сайт. Режим доступа: <http://www.spacefoundation.org/spaceindex/> (дата обращения: 6.06.2010 г.).
- Taverna M.A.** (2009): End of the Cycle. Despite Continuing Boom, Satellite Makers Are Digging in for a Retrenchment // *Aviation Week and Space Technology*. March 15.
- The Space Report (2010): The Space Report: The Author active Guide to Global Space Activity // *Space Foundation*.

Поступила в редакцию
20.06.2010 г.

The World Financial and Economic Crisis and the Space Activity (The World and Russian Aspects)

D.B. Paison

An effect of the global financial crisis at the international space activities and Russian space programs is considered. The major space industry indicators are analyzed for the major satellite application markets including telecommunications and Earth remote sensing. The institutional challenges before the Russian national space industry are briefly discussed.

Keywords: economic crisis, space activities, state support.

НАУЧНЫЕ
ОБСУЖДЕНИЯ

ОСОБЕННОСТИ РОССИЙСКОГО КРИЗИСА
И ПУТИ ЕГО ПРЕОДОЛЕНИЯ*

© 2011 г. Г.М. Татевосян

(Москва)

В статье утверждается необходимость преодоления экономического кризиса посредством структурной перестройки экономики. Представлена методология обоснования инвестиционных программ.

Ключевые слова: экономический кризис, инвестиционная программа, структурная перестройка.

ОСОБЕННОСТИ РОССИЙСКОГО КРИЗИСА

Мировой финансово-экономический кризис “проявился” в России в результате “наложения” на кризис управления экономикой, начавшийся еще в конце 1980-х годов. Можно вспомнить яркий пример – десятикратное разовое повышение цен на хлопок по решению республиканского руководства, в результате которого остановилась вся хлопчатобумажная промышленность страны, а Узбекистан лишился главного рынка. Он бурно развивался в 1990-е (развал экономики) и перешел в плавную деградацию экономики в 2000-е годы. *Мировой кризис ускорил эти процессы.*

Одной из необходимых мер спасения является срочное проведение структурной перестройки экономики (Татевосян и др., 2009а), не дожидаясь окончания кризиса, так как в противном случае нашу страну ждет участь стран Латинской Америки после Великой депрессии в начале прошлого века. И если страны Северной Америки и ведущие страны Европы вышли из кризиса окрепшими, с изменившейся отраслевой структурой экономики, то страны Латинской Америки, показавшие до кризиса динамичный рост, до сих пор находятся в депрессии, а короткие бурные взлеты отдельных стран заканчиваются катастрофическими падениями.

До кризиса начала прошлого века Латинская Америка жила за счет экспорта фруктов, мяса крупного рогатого скота, зерна, цветных металлов прежде всего на север континента, а также в Европу. Как только цены на экспортные товары обвалились, рухнула и экономика этих стран. Началась массовая безработица, вырос уровень бедности и социального расслоения, усилилась социальная напряженность.

Нашей стране грозит еще большая катастрофа. Латиноамериканские экономики изначально были моноотраслевыми, а Россия сохранила стагнирующую обрабатывающую промышленность, в которой занята значительная часть населения. Это создает реальные возможности возрождения нормальной сбалансированной экономики. Но если проблема не будет решена, масштаб катастрофы превзойдет заокеанскую. Еще больше пострадают постсоветские государства, экономика которых зависит от российской, и при значительно большей безработице в своих странах население уже спасается в России. Мы стоим перед опасностью нового притока “гастарбайтеров”. Рабочая сила все больше будет выталкиваться в Россию и концентрироваться в крупных городах, прежде всего в Москве и Санкт-Петербурге, а не в регионах, где остро ощущается нехватка рабочей силы и имеются серьезные проблемы, вызванные оттоком населения.

ГОСУДАРСТВЕННЫЕ ИНВЕСТИЦИИ В РОССИИ

Достойно выйти из кризиса и создать условия для нормального развития можно только путем перехода к сбалансированной многоотраслевой экономике с приоритетом обрабатываю-

* Работа выполнена при финансовой поддержке гранта Российского гуманитарного научного фонда (проект 09-02-00069).

щей промышленности. Главным фактором решения этой проблемы должна стать инвестиционная деятельность государства.

В настоящее время инвестиционная деятельность настолько неэффективна, что, как показывает опыт, не обеспечивает решения поставленных задач.

Я отдаю себе отчет в том, что *решение проблемы упирается в сложившуюся экономическую систему*. Надеюсь, понятно, о чем речь. Мировой опыт показал два пути решения такой проблемы. Один путь – крайне радикальный, другой – тоже радикальный, но более мягкий. Последний заключается в решительных переменах в отдельных секторах экономики с постепенным распространением их на всю систему. Это известный китайский путь, начавшийся в 1960-е годы, менее известен венгерский опыт (с 1957 г. вплоть до 1990-х годов), известный, но недооцененный опыт модернизации американской и французской экономик в 1960–1970-е годы и, конечно, российский НЭП.

Таким сектором экономики может стать *сфера государственных инвестиционных программ*. Решающую роль здесь играют два фактора: с одной стороны, естественная область государственного регулирования, с другой – здесь проще обеспечить прозрачность происходящих процессов. В этой области возможна интеграция через привлечение инвестиций в реальный сектор экономики со странами СНГ.

Российская практика составления инвестиционных программ предполагает отбор организацией – координатором программы уже существующих проектов по критерию соответствия их целям программы. Проекты разрабатываются “не под” программу и без участия всех заинтересованных сторон. В таких условиях принимаются заведомо нерациональные решения, а неизбежное в подобных случаях лоббирование ведомственных, региональных, коммерческих интересов приводит либо к принятию неэффективного решения, либо к “победе” проекта, слабо связанного с провозглашенными целями.

В результате:

- финансовые ресурсы распределяются между проектами без взаимной увязки с конечными результатами;
- недостаточно рационально происходит распределение общего объема финансирования программы по годам ее реализации;
- значительная часть проектов не соответствует целям программы;
- проекты слабо связаны между собой;
- отбор проектов и распределение финансовых средств между ними происходит без достаточно полного и всестороннего учета интересов различных участников программы (Татевосян, 2007, 2008, 2009).

ПЕРЕСТРОЙКА СИСТЕМЫ ОБОСНОВАНИЯ ИНВЕСТИЦИОННЫХ ПРОГРАММ

Разработке инвестиционной программы должна предшествовать подготовка либо концепции инвестиционной программы, либо концепции развития соответствующей отрасли или региона. Тогда проекты не придется собирать, они будут разрабатываться целенаправленно для реализации заявленных целей и задач.

Разработка, реализация и корректировка программы должна осуществляться всеми заинтересованными сторонами: ведомствами, ответственными за программу; администрациями федеральных округов и субъектов Федерации, на территории которых реализуется программа; инвесторами и фирмами – непосредственными исполнителями проектов. У участников программы могут быть общие и специфические интересы. Для достижения общих интересов должен быть создан соответствующий экономический механизм (в частности, этому будет способствовать общий бюджет программы и финансовый фонд программы, создаваемый за счет отчислений от прибыли, получаемой в результате реализации проектов). Несовпадающие интересы участников программы будут согласовываться в процессе итеративной корректировки параметров программы в части ресурсных ограничений и ограничений на объемы финансирования проектов, на основе взаимных компромиссов. Согласование должно происходить как в процессе составления

программы, так и в процессе ее корректировки в течение всего периода ее реализации (Татевосян и др., 2009б, с. 19–21).

Финансовые средства, выделяемые под конкретные проекты, должны в сумме представлять *общий бюджет программы*, который может перераспределяться между проектами в пределах, согласованных всеми участниками. Стимулы к рациональному перераспределению бюджета: возможность лучше решить проблемы данной отрасли или данного региона путем увеличения объема финансирования проектов, иницируемых разными участниками программы, и возможность успешнее реализовать цели программы (чем лучше будет выполняться программа в целом, тем больше шансов обеспечить устойчивое государственное бюджетное финансирование и выполнение обязательств коммерческих инвесторов).

Для повышения устойчивости программы и создания дополнительных стимулов предлагается установить *отчисления от прибыли, получаемой при реализации проектов, в резервный фонд программы*. Фонд понадобится для расшивки узких мест, а прибыль станет критерием, выражающим общие интересы участников программы (Татевосян и др., 2009б, с. 19–21).

Объем финансирования государственных инвестиционных программ в настоящее время недопустимо мал. Основную ставку следует сделать на коммерческие инвестиции (кредиты банков и средства коммерческих организаций), привлекая их участием бюджетов всех уровней и строгим исполнением финансовых обязательств соответствующего уровня власти. Следует обратить внимание и на использование собственных средств предприятий. Необходимо также использовать дополнительные средства финансирования, изыскиваемые в процессе реализации программы (реинвестирование прибыли, гибкое перераспределение финансовых и других средств между проектами и т.п.).

Следует выделить специальный орган – администрацию программы, непосредственно отвечающую за достижение целей программы. Это связано с тем, что у участников региональной инвестиционной программы имеются разные интересы, часто не совпадающие с целями самой программы. Это требование вытекает из принципов и практики программно-целевого планирования (управления). В настоящее время эту функцию берут на себя либо заместители министров, либо вице-губернаторы. Но такая практика не оправдала себя. Администрация программы не должна подчиняться ни одному ведомству, так как у руководства последнего неизбежно будут возникать собственные интересы, пересекающиеся с реализацией программы, в результате чего могут возникнуть злоупотребления со стороны “властей”.

Отметим, что существовавшая в 1970-е годы в Советском Союзе практика программно-целевого планирования доказала неэффективность программ. И одна из главных причин состояла в том, что руководство программой поручалось так называемому “головному министерству”. Зачастую министерства решали свои сугубо отраслевые или даже ведомственные проблемы за счет ресурсов программы (Татевосян, 2007).

В рамках инвестиционных программ нужно создать *благоприятный инвестиционный климат*, не дожидаясь улучшения ситуации в целом по стране и в регионах, и обеспечить интересы инвесторов и исполнителей проектов на весь срок реализации программы.

Взаимодействие инвестиционных программ. Развитие инвестиционных программ не может быть успешным без рационального взаимодействия между региональными и отраслевыми программами. Например, программу “Юг России” следовало бы согласовать с программой развития химической и нефтехимической промышленности (концепция развития этой отрасли принята в 2008 г.) для рационального распределения проектов, связанных с этой отраслью, между региональной и отраслевой программами. В первоначальном варианте программы “Юг России” в разделе “Развитие промышленности” из 22 проектов 4 были “химическими” с общим объемом финансирования, превышающим треть всего объема финансирования.

Регионы, охваченные программой “Юг России”, располагающие ресурсами сырья для текстильной промышленности в связи с традиционным развитием овцеводства, должны быть также связаны с разрабатываемой в настоящее время инвестиционной программой Ивановской области, которая испытывает острый недостаток сырья для текстильной промышленности.

В свою очередь, программа развития химической и нефтехимической промышленности должна обеспечить сырьем (искусственными нитями) текстильную отрасль и быть взаимосвязанной с инвестиционной программой Ивановской области. В настоящее время отечественная химическая промышленность не обеспечивает скудные потребности текстильной промышленности (Стратегия развития, 2008, с. 9).

Проблемы экономического механизма. Серьезной проблемой является неизбежное в условиях кризиса усиление налоговой нагрузки на низкорентабельные предприятия. Если до кризиса задачу привлечения банковских кредитов и других частных инвестиций решать было трудно, то теперь ситуация просто катастрофическая.

В западных странах в самом начале кризиса стали снижать налоги. В России уровень налогов невысокий, и вряд ли можно рассчитывать на снижение ставок. Но именно сейчас следует поставить вопрос об *ограниченной дифференциации налоговых ставок НДС*. Для низкорентабельных предприятий ставка должна быть снижена, так как в настоящее время им приходится не только отдавать в бюджет всю прибыль, но и расплачиваться оборотными средствами. Таким образом, предприятия обречены на закрытие, а налогооблагаемая база – катастрофически сузится.

Серьезной проблемой является низкая рентабельность текстильной промышленности. При низкой рентабельности по отношению к издержкам “собираемым” с предприятий налогом практически является только НДС, поступающий в федеральный бюджет. Трагическая ситуация складывается в отраслях с быстро окупающейся продукцией. Дело в том, что в этих отраслях при традиционно низкой рентабельности по отношению к издержкам рентабельность по отношению к финансовым активам достаточно высокая. Если в добывающих отраслях активы оборачиваются один раз в несколько лет, в машиностроении в среднем – один раз в год, то в текстильной промышленности – 4–6 раз в год. В швейной промышленности оборачиваемость активов еще выше.

Взаимосвязь двух показателей рентабельности определяется следующим соотношением. Если вместо рентабельности по отношению к издержкам взять близкий к нему показатель – рентабельность по отношению к обороту (объему реализованной продукции), т.е. доли прибыли в цене продукции, то этот показатель, помноженный на число оборотов капитала (активов) в течение года (скорость оборота капитала), будет равен рентабельности по отношению к активам.

Если PO – рентабельность к обороту, PA – рентабельность к активам, K – число оборотов активов в год, то соотношение двух показателей рентабельности можно выразить следующим равенством: $PA = PO \times K$.

В результате, если рентабельность в хлопчатобумажной промышленности по отношению к себестоимости за время реформ упала с 10 до 5%, это само по себе еще не катастрофа, так как к активам отношение окажется больше 20%. Беда в том, что на каждом обороте НДС забирает всю прибыль, прихватывая и оборотные средства.

Из-за негодного экономического механизма (в данном случае – сочетание нерациональной налоговой системы, неразвитости рыночных отношений при отсутствии современной системы государственного регулирования, отсутствия у предприятий собственных оборотных средств при банковской системе, не ориентированной на нормальное обслуживание производственного процесса) текстильная промышленность уже более двух десятилетий находится более чем в депрессивном состоянии. В текстильном центре – Ивановской области – главная отрасль не обеспечивает необходимых поступлений в региональный бюджет; нет достаточных доходов и предпринимателей. Это результат не только низкой рентабельности, но и нерациональной налоговой системы.

Исследователи неоднократно отмечали, что налоговая нагрузка на бедных значительно больше, но до сих пор не обращали внимания на низкорентабельные предприятия. Активы текстильного производства быстро оборачиваются, но на каждом обороте прибыль изымается в федеральный бюджет, а инвестиции в текстильную промышленность ничтожны.

Сейчас стоит вопрос о ликвидации НДС как налога, тормозящего развитие реального сектора, и “самого коррупционного налога”. Вопрос неизбежно будет решен, но пройдет еще какое-то время, может быть длительное.

В условиях кризиса представляется возможность срочно решить проблему. Вместо радикальной меры – ликвидации НДС необходимо предложить альтернативный путь – дифференциацию этого налога в зависимости от уровня рентабельности по отношению к себестоимости продукции, т.е. от доли прибыли в цене, по крайней мере, в текстильной промышленности или в виде эксперимента – в Ивановской области.

Федеральный бюджет в конечном счете выиграет за счет увеличения НДС в результате наращивания производства в отрасли. Рационализация налоговой системы позволит привлечь в отрасль инвестиции и сделать ее в дальнейшем основным плательщиком налога в областной бюджет.

Отметим, что в советское время текстильная промышленность при относительно низкой рентабельности к себестоимости имела высокую рентабельность к активам и была одним из основных плательщиков налога с оборота, который целиком уплачивался в союзный бюджет. Но налоговая система была построена так, что прибыль была полностью отделена от налога с оборота.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Стратегия развития (2008): Стратегия развития химической и нефтехимической промышленности на период до 2015 года. [Электронный ресурс] Утверждена приказом Минпромэлектро России от 14 марта 2008 г. № 119. Режим доступа: <http://www.minprom.gov.ru/>, свободный. Загл. с экрана. Яз. рус. (дата обращения: май 2010 г.).
- Татевосян Г.М.** (2007): Принципы обоснования и реализации региональных программ среднего уровня (межрегиональных программ). В сб.: *“Механизм обоснования межрегиональных программ и смежные вопросы”*. М.: ЦЭМИ РАН.
- Татевосян Г.М.** (2008): Перспективы региональных федеральных целевых программ. Материалы девятого всероссийского симпозиума *“Стратегическое планирование и развитие предприятий”*. Секция 4. М.: ЦЭМИ РАН.
- Татевосян Г.М.** (2009): Проблемы методологии обоснования и анализа региональных федеральных целевых программ. В сб.: *“Научное, экспертно-аналитическое и информационное обеспечение стратегического управления, разработки и реализации приоритетных национальных проектов и программ”*. М.: ИНИОН РАН.
- Татевосян Г.М., Писарева О.М., Седова С.В.** (2009а): Государственные инвестиционные программы в реальном секторе как инструмент реализации антикризисной и структурной политики. [Электронный ресурс] Режим доступа: <http://www.econorus.org/congress.phtml>, свободный. Загл. с экрана. Яз. рус. (дата обращения: май 2010 г.).
- Татевосян Г.М., Писарева О.М., Седова С.В.** (2009б): Методы обоснования инвестиционных программ (реальный сектор экономики). Препринт # WP/2009/260. М.: ЦЭМИ РАН.

Поступила в редакцию
20.06.2010 г.

Russian Crisis Peculiarities and the Ways to Overcome It

G.M. Tatevosjan

Author proposition to overcome economic crisis by structure reconstruction and present methods of investment programs substantiations.

Keywords: economic crisis, structural reconstruction, investment program.

НАУЧНЫЕ
ОБСУЖДЕНИЯ

**ФИЗИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЙ ПОДХОД
К ПРОБЛЕМЕ БЕСКРИЗИСНОГО РАЗВИТИЯ**

© 2011 г. В.Ф. Туганов, И.В. Туганов

(Москва)

Физико-экономический подход к рыночной системе, выявив неэквивалентность рыночных обменов и природу бедности, позволяет решить и проблему ее искоренения.

Ключевые слова: физическая экономия, физическая кинетика рынка, прожиточный минимум, искоренение бедности, бескризисное развитие.

Отсутствие теории отнимает право существования у революционного направления и неизбежно обрекает его, рано или поздно, на политический крах (Ленин, 1970а, с. 379).

1. ВВЕДЕНИЕ

Крах наступил...

И кризис, а это всегда природное, физическое и естественное право на революцию, разрешился сменой сознания и бытия... В 1991 г. не стало СССР... Но в 2007 г., а экономическому кризису 2008 г. предшествовал финансовый, – уже весь мир оказался в кризисе. Он и показал всю несостоятельность псевдолиберального мироустройства: “Нужна новая модель капитализма, обращенная к людям...” (Саркози Н. На открытии экономического форума в Давосе, 2010 г.). Причина одна: никто не знал и не знает, в каком направлении эволюционируем.

При этом философы почему-то молчат. Такое “знание” перебороть сможет не просто теория, а совершенно новый подход, где факты, опыт – ее опора. И как никогда важно идущее со времен Пифагора: все, что познается, имеет число, поскольку нельзя ни понять ничего, ни познать без него... Отсюда – востребованность физики и ее беспристрастной идеологии: измерять то, что можно измерить. Лишь так и только так можно найти то единственное решение, с которым согласятся все: есть опыт, эксперимент, есть критерий оптимальности, а иное – себе во вред.

2. ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ И ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Решение, приемлемое для всех, или, как минимум, для большинства возможно лишь в условиях, когда и власть, и свобода – для всех. А отсюда – для всех и рынок. Это и только это есть истинно либеральная демократия... Но рынок означает обмен товаров, частную собственность, неравенство и бедность. Как соединить эффективность экономики (хозяйства), идущей от риска и ответственности частного лица, с социальной защищенностью и справедливостью? А это заведомо не может обойтись без государства, перелагающего на всех не только риски, но и блага.

Общественный договор “марксистски грамотного” (все-таки 150 лет минуло) большинства и состоятельного меньшинства оказывается при этом обычным договором мены: “Мы вам рынок, вы нам достойную жизнь”. И поскольку звучит он как бы из уст большинства, никто и не ставил вопрос, вполне ли такой обмен эквивалентный. Но поскольку доля бедных (отверженных рынком) растет, а их доходы ниже прожиточного минимума, ответ очевиден. Ведь, несмотря на утверждение К. Маркса, что капитал оплачивает издержки (амортизацию) рабочей силы (РС) по

прожиточному минимуму, – сами владельцы РС так и продолжают до сих пор использовать забастовки как средство защиты. А если душевой доход владельца РС (точнее, его семьи) не ниже уровня проживания, то откуда бедность и зачем забастовки? В целом – не по Марксу... Либо виноват рынок: если он всемогущ и “сам все расставит”, то почему не может исчислить ни своей цены, ни цены “достойной жизни”. Хотя и надо-то знать – всего лишь размер прожиточного минимума. Не забывая, правда, что РС тоже собственность, причем куда более частная, чем другие ее виды: РС не отчуждается от своего обладателя. А потому Марксова экспроприация частной собственности, строго говоря, – нонсенс. Значит, вопреки Марксу необходимо признать: дело не в собственности – собственники рабочей силы и средств производства (СП) отличаются не столько даже размером собственности, сколько величиной получаемого с нее дохода. И первым, кто в этом убедился, был председатель совнаркома России В.И. Ульянов-Ленин. Ибо крепко задумался, увидев непаханные земли: земля крестьянская, а не пашут – налог завышен, доход не обеспечивает оборота, вот и земля не нужна. Но с реформой опоздал... Хотя тамбовские крестьяне и матросы Кронштадта оказались неплохими “репетиторами” для молодых “недорослей” российской власти (Ленин, 1970б, с. 122): рынок вернули, продрозверстку заменили продналогом, снизив ставку в 2,5 раза на круг и сделав налог прогрессивным. Результат известен: за 6 лет утроили ВВП (Туганов, 2007, с. 471; 2008, с. 34).

Вот что означает простая вещь: рынок *для всех*. Что не только возможно, но и неизбежно, если *для всех* (для большинства) – еще и власть, и свобода.

Но утвердившиеся сегодня идеи Чикагской школы: “меньше государства, лучше экономика” – совсем иной выбор (низка доля государства в экономике – высокий уровень бедности).

Общественная несостоятельность такого выбора – вся в нынешнем кризисе (Туганов, 2009а, с. 491). Если доля бюджета Π (доля государства в экономике) мала – ниже ($\Pi < \Pi_{cr}$) некоторого предельного значения Π_{cr} , то это “гарантия” неустойчивого развития. Что очевидно от обратного: любой свалившийся на страну кризис “лечат”, как правило, прямым вливанием государственных средств – как раз и повышая эту долю Π до значений $\Pi \geq \Pi_{cr}$ (сравни в США – сегодня и в годы Великой депрессии). Кризис просто не может не “прийти”, если $\Pi < \Pi_{cr}$, что понятно из простой физики... Если экономика (хозяйство) состоит из двух функций (производящей и социальной), но экстремум ищут только у производящей, то система в целом когда-нибудь “рванет”. Такая оптимизация, не будучи математическим изыском, – элементарная безграмотность, за которую даже в захудалых университетах “бьют по рукам” уже с первых занятий по математическому анализу. Однако, обслуживая интересы элит, лишь этой “оптимизацией” и занимались, позабыли о второй – социальной функции общности. Впрочем, суть даже не в математиках, невольно экстремизирующих рынок, а в их заказчиках: эти платят, те исполняют. И все это при том, что и сам рынок, поляризуя общность, ведет к экстремизму. Значит, рынком, как и страной, надо управлять...

Если машинист ускоряет головные вагоны, не сняв у остальных тормозные “башмаки”, состав непременно разорвет. А машиниста осудят, не важно, по недосмотру он это сделал или умышленно. В любом случае он не исполнил обязанности по управлению: не обеспечил конкурентно высокого продвижения состава на дистанции и безопасного движения в целом. Точно так же есть обязанность и по управлению рынком, общностью: стабильно высокие темпы роста и безопасность. Но – парадокс – машиниста наказывают всегда (увольняют, судят, взыскивают ущерб), а доведшую до кризиса и спада темпов власть – лишь когда до революции доведет? Казалось бы, машинист не снял “башмаки”, так и у власти та же проблема: “башмак бедности” тормозит развитие вперед никак не меньше (Туганов, 2007, с. 471; 2008, с. 34; 2009а, с. 491).

А что до революции, то лучший ли это способ смены власти?

Если рынок не виноват: им не управляли, то в чем проблема? В выборе “...новой модели капитализма, обращенной к людям...” (Саркози Н. На открытии экономического форума в Давосе, 2010 г.). Но при чем здесь капитализм, если речь идет о конвергенции капитализма и социализма (о совмещении индивидуальных свобод и коллективной безопасности)? А здесь, как ни странно, ни П. Сорокин, ни А.Д. Сахаров, мечтая об этом (иначе не назовешь), даже и не представляли, что – невозможно. Предваряя “голубые” мечты, необходимо либо сменить Марксову парадигму, либо развить ее так, как это отвечает Природе (физике – по-греч.) вещей. А парадигма, как была,

так и есть до сих пор: второе столетие ее критикуют, но хозяйство (экономику) ведут, строго ей следуя. Марксов анализ источника прибавочной стоимости, а именно она является мерилем неэквивалентности обменов между трудом и капиталом, сводится к тому, что она не может возникать в менных процессах. Что с точки зрения физики заведомо неадекватно самой природе взаимодействий: они (менные процессы) априори невозможны без смены состояний участвующих субъектов (объектов). В этом смысле сам процесс найма рабочей силы капиталистом (собственником средств производства) как раз и состоит в изменении их состояния: один, не имея в достатке РС, ее получает, другой, имея лишь свою РС, дополняет ее, используя чужие СП. Наем РС – менный процесс.

А вот чем является такой обмен – физически и юридически – необходимо выяснить.

3. О ПРИРОДЕ ДОГОВОРА НАЙМА РАБОЧЕЙ СИЛЫ (ЮРИДИЧЕСКО-ПРАВОВОЙ АНАЛИЗ)

У Маркса действительно нет *теории неэквивалентности рыночных обменов*, но суть теории прибавочной стоимости в этом. Он считал, что все товары обмениваются эквивалентно, и лишь обмен между трудом и капиталом происходит неэквивалентным образом: рабочая сила у Маркса – особый товар. Позиция – незавидная... Главная здесь ошибка – уже в терминологии... Ведь Маркс до конца своих дней так и не разобрался, что же рабочий продает капиталисту: труд (как он считал до 1859 г.) или рабочую силу – способность к труду (после 1859 г.).

Рабочий ничего не продает капиталисту... Рабочая сила – собственность, но продать ее – нельзя. Если найм РС = Купля-продажа РС, то что же это за ценность имел несчастье “купить” владелец (собственник) СП? Она 2/3 суток где-то гуляет (“купивший” в глаза ее не видит), а на договоренные 1/3 суток (время ее использования) это уникальное “обретение” в собственность может и не прийти, – “с устатку” волеизъявив, например, проспаться. В результате чего или по любой другой причине трудовой договор (ТД), как теперь приучают россиян называть договор найма РС, может быть расторгнут любой из сторон, что вовсе не присуще договору купли-продажи, где в основе всего – отчуждение.

Значит найм РС – не купля-продажа. РС – единственная частная собственность, которую нельзя продать: она неотчуждаема от владельца и принадлежит ему, как и все его права и свободы с рождения, естественно, развиваясь в процессе обучения и обретая опыт, новые навыки. И, как и всякая собственность, РС может приносить доход, который зависит от размера человеческого капитала.

Но участник любого обмена, что продавец, что покупатель, всегда хочет установить *несправедливую, но выгодную для себя цену*. Кто выигрывает? Исключительно тот, кто может рассчитывать на дополнительный доход, например от... информации о рынке, товаре. Учитывая, что информация – ценность (имеет цену), при всех прочих равных условиях выигрыш от сделки за тем, кто эту информацию в состоянии иметь (собрать, исследовать, купить). В целом им будет более состоятельный участник обмена – его текущий, располагаемый доход выше (больше и размер капитала). Значит, обмены труда и капитала, рассмотренные Марксом, – всего лишь частный случай этой общей для всех обменов нормы: *выигрывает (статистически детерминированно) всегда тот, чей текущий доход больше*. Кстати, здесь и ответ, почему происходит концентрация капитала: из двух капиталистов от сделки выигрывает более крупный. Обратное – богатели бы бедные – и представить себе невозможно, и практика тому противоречит.

Тогда что такое трудовой договор – по факту и по существу? Казалось бы, и РС, и СП – средства производства в целом, в той или иной степени создающие его продукт (новую стоимость и товар). Почему при всей симметрии прав на этот товар он оказывается лишь собственностью владельца СП, но никоим образом – не собственника РС? А ведь именно отсюда, из присвоения продукта производства, следует и присвоение прибавочной стоимости – неоплаченного труда собственника РС (части его человеческого капитала). Где, когда и как возникает асимметрия прав двух этих собственников?

Не в том ли дело, что РС – единственная частная собственность, которая одна, сама по себе, еще не ведет к получению прибавочной стоимости и эксплуатации чужого труда? Ведет! И еще как... Достаточно, чтобы доход от нее превысил некоторый предел, что и имело место всегда: и во времена Маркса, и в СССР, и сегодня.

Выясним, где находится этот предел. Но сначала поясним, что такое множественность обменов, начав с вопроса, почему банкиры спокойно живут (как жили и до кризиса), хотя их процент по депозитам никак не компенсирует вкладчикам даже потерь от инфляции. Просто те, кого это касается, а значит, и те, кто от этого зависит, все свои потери от инфляции могут (по крайней мере, пока) переложить на другие, как правило, более бедные слои. А те – по иерархии – на еще более бедные... Ясно, что во всей этой иерархии обменов можно разобраться используя только статистический подход. Для этого необходимо знать не только функцию (вероятность) распределения доходов $f(\xi)$ общности, но и отклик этих функций на внешние воздействия, например на скорость роста чистых инвестиций (капитала), которые включаются при заданном равновесном (квазиравновесном) состоянии. А так как этот отклик (изменение функций $f(\xi)$) зависит от дохода ξ , то доходы будут перераспределяться. И если у одних (у одного класса) доходы при этом растут, а у других (у другого класса), наоборот, сокращаются, то это как раз и может означать, что первые эксплуатируют вторых. Например, это заведомо так, если доходы перераспределяются быстрее, чем растет доход общности (ее ВВП) в целом.

Итак... Свою РС собственник предоставляет во временное пользование другому – такому же собственнику, но своей РС. Но происходит это лишь при условии, что у второго собственника РС есть еще и СП, какими он может занять (обеспечить работой) не только себя (тогда это кустарь-одиночка), но и того первого, у кого есть лишь РС... Причем эту РС он предоставляет не бесплатно – в обмен на пользование как раз теми СП: не предоставят СП, зачем предоставлять свою РС? То есть собственник СП также передает свое имущество (его часть) во временное пользование собственнику РС (не исключая “передачу” того и другого самому себе).

А поскольку такая передача заведомо не есть купля-продажа, то саму возможность предоставить свое во временное пользование другому дает лишь аренда – *имущественный найм* (ст. 606 ГК РФ), что даже созвучно тому, как когда-то называли такие отношения – договор найма РС (вместо нынешнего названия – трудовой договор). И общего здесь куда больше, чем созвучия...

По договору аренды (ДА) передается только имущество, а им может быть любая материальная ценность, находящаяся во владении (физического или юридического лица). Но любая РС:

- 1) более чем материальна (вспомним хотя бы “булыжник пролетариата”);
- 2) это ценность (имеет цену), которой владеет физическое лицо, ее собственник.

К тому же ценность эта – непотребляемая: не теряет своих свойств в процессе использования (не исчезает, не превращается в иную ценность и, изнашиваясь за длительное время, реально сохраняет себя в натуре).

Не менее материальны и СП, и также являются непотребляемой ценностью. Иными словами, и РС, и СП вполне отвечают требованиям ст. 607 ГК РФ и могут быть объектом аренды. Более того, здесь выполнены, а значит, и применимы к аренде РС и СП абсолютно все условия, касающиеся аренды по статье ГК РФ, кроме ст. 624 (купля-продажа арендованной РС в силу ее неотчуждаемости). Значит, и РС, и СП могут быть по договору аренды переданы собственником за плату другому лицу во временное пользование: договор аренды – *важнейший институт гражданского права* – является возмездным договором.

Итак, во взаимоотношениях двух лиц (собственников РС и СП) – *две аренды* “в одном флаконе”, они сокрыты в нынешнем трудовом договоре: работник арендует СП с оплатой своим рабочим временем (ему больше нечем платить), а капиталист арендует РС с отсрочкой платежа (зарплаты) на полмесяца, месяц... Иными словами, формально (по факту) им обоим нечем платить...

Казалось бы, обе стороны взаимного обмена – прав на пользование РС и СП – равноправны: я – тебе, ты – мне. Тем более, к тому и направляет ст. 606 ГК РФ: “Плоды, продукция, доходы, полученные арендатором в результате использования арендованного имущества в соответствии с договором, являются *его собственностью*”. Что, конкретизируя общие правила ст. 136 ГК РФ,

имеет явно императивный характер: иные правила исключены и не могут быть предусмотрены сторонами. А так как арендатора здесь два, то *каждый имеет право собственности на произведенный продукт (товар)*. И это, казалось бы, уже должно исключить имеющееся неравенство прав на произведенный продукт: достаточно придать трудовому договору форму и статус договора имущественного найма (аренда). А далее, императив ст. 136 ГК РФ исключит иные правила, даже если они и будут предусмотрены сторонами. Вот это и есть рынок для всех, его существование – прозрачный критерий: в такой стране, общности и государстве еще и власть, и свобода даны всем реально, а не в ощущениях, как известная “свобода наемного рабства” при псевдолиберальной “демократии”.

Важно, правда, понимать, что куда более значимым, чем все юридические декларации, являются физические условия соответствующих свобод этих собственников – и РС, и СП. Действительно, почему трудовой договор (договор найма РС) с момента его возникновения как института права так и является до сих пор *неэквивалентным* договором – договором двух *неравных* сторон? И это притом, что внутри него “сокрыты” две аренды, казалось бы, наоборот, сторон равных.

Без исторического подхода К. Маркса не обойтись... Взять ту же отсрочку платежа (заработной платы) на полмесяца, месяц. Судя по всему, наниматель РС платит деньгами, якобы полученными от продажи произведенного товара. Однако ему, как и нанимателю СП, тоже нечем платить (опять равенство сторон). Что, требуя времени (на производство и продажу), восходит, очевидно, к тем временам, когда у него действительно были проблемы со свободной наличностью. Что могло, например, быть, когда он, еле-еле сводя концы с концами, еще и сам себе как собственнику СП “сдавал в аренду” свою РС. Потому все его отношения с напарником выглядели почти равными (за вычетом амортизации СП: амортизация РС (зарплата) полагается обоим). Но собственник СП, беря на себя ответственность за продажу произведенного ими товара, *фактически брал себе (брал на время – получилось навсегда) уже и сам товар*. А кто ж еще, кроме него: не продав товар, не выплатишь заработную плату, не купишь сырье – пострадают оба участника обмена, причем собственник СП – в большей степени (его СП будут простаивать). Но при таком “разделении” труда товар мог быть продан им и по цене и за время, подчас напарнику не известные. А это еще и неконтролируемый доход собственника СП, причем в дополнение к оплате и самого труда по продаже присвоенного товара... И по мере повышения текущего дохода собственника СП все это неизбежно вело к еще большему разделению и труда, и доходов.

Существенно, что движителем всего процесса действительно являются СП – лишь они и различают двух почти одинаковых собственников своих РС. А ведь та же отсрочка платежа заработной платы денег стоит! При ставке, например 12% (в год), стоимость отсрочки составит порядка 1% стоимости годовой оплаты труда, что в среднем по стране (докризисные данные) составит около 140 млрд руб./год, что в 14 раз (!!!) превышает не постижимо “безразмерный” бюджет модернизации России от ее Президента... И если арендаторы РС не платят этого процента, налицо еще одна, сокрытая в ТД форма присвоения чужого труда, а значит, и дополнительная эксплуатация этого труда. В целом это уже неэквивалентный обмен, при всей видимости эквивалентного обмена РС и СП, “гарантированного” каждой буквой трудового договора (ТД) и Конституцией РФ. Плюс – и это главное – неэквивалентность как норма обмена неравных по доходу (статусу) лиц.

Увы, это лишь кажется, что собственникам РС и СП не обойтись друг без друга и они выступают как равные стороны ТД. Однако у одного нет никакой собственности, кроме РС, и, не зная, как извлечь из нее хоть что-то для своего существования, он вынужден *отдать ее в аренду*. Зато у собственника СП, наоборот, кроме собственной РС, есть еще и СП. И он, меньше завися от первого, может без него обойтись: имея, кроме СП, еще и свою РС, он легко может “сдать” ее в аренду, хотя бы самому себе. Это кустарь-одиночка (с мотором или без – не важно)... Но как только доход от его СП превысит доход лично от его РС (при ее стоимости, равной средней по всем таким же), он может уже и не сдавать ее в аренду – себе любимому или кому-то еще. Наоборот, он сможет нанять чужую РС. И вот здесь он как капиталист – состоялся: может жить исключительно со своего капитала, а не со сдачи в аренду своей РС – своего времени, которое, как известно, – деньги. Естественно, при условии, что теперь его (как капиталиста) время стоит дороже тех средств, которые он выручил бы от аренды своей РС. Иными словами, переход в ка-

питалиста возможен и разумен лишь при условии, что его (личный) доход от такой его собственности, как СП, превышает средний, а значит, и его душевой доход от другой собственности – его РС. Что следует отсюда? Связь *возможности эксплуатации чужого труда лишь с превышением текущего дохода субъекта над неким пределом.*

Это очень важный результат: *важна не сама по себе собственность на СП, а размер дохода с этой собственностью.* Но чем определяется этот предел, который должен превысить этот доход? Диалектика здесь не кончается: если наемный работник, сдавший в аренду свою РС, скопит (найдет, украдет) достаточно средств, чтобы расплатиться за аренду СП не своим рабочим временем, а деньгами, то, обретя таким образом СП, он смог бы и сам стать капиталистом.

Здесь два интересных вывода. Первый... – расхожий, обывательское: “Время – деньги” – но уже в ином смысле. Имея деньги, достаточные для оплаты аренды СП (взамен оплаты их своим временем работы на “дядю”), можно обрести новое качество – стать капиталистом. Но! Капиталистам – тем, что уже состоялись, – это надо? И это – второй, не менее важный вывод. Отсюда следует и их задача: *держат любого работника (его семью) за тем минимумом душевого дохода ξ_0* (при душевом доходе $\xi < \xi_0$), где ему (им) не до накоплений. Все средства здесь хороши, если они заведомо повышают спрос наемных работников на аренду СП. Потому собственники РС, конкурируя друг с другом, и не требуют повысить им зарплату. Все это (душевой доход наемных работников $\xi \leq \xi_0$) и есть эволюционно стабильная стратегия (ЭСС) капитала или его наилучшая стратегия (по определению Дж.М. Смита – английского специалиста по теории игр).

4. О ПРИРОДЕ ДОГОВОРА НАЙМА РАБОЧЕЙ СИЛЫ (ФИЗИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ)

Так образуется левый “хвост” функции (вероятности) распределения доходов $f(\xi)$, который, находясь слева от наиболее вероятного (максимизирующего эту функцию) дохода ξ_0 , определяет и саму бедность общности, и ее в ней долю:

$$\Theta_0 = \int_0^{\xi_0} f(\xi) d\xi, \quad (1)$$

где Θ_0 – площадь под кривой $f(\xi)$ при $0 < \xi < \xi_0$ (рис. 1). Конфигурация кривой вполне очевидна: в любой общности доли очень бедных и очень богатых всегда малы. Иными словами, для

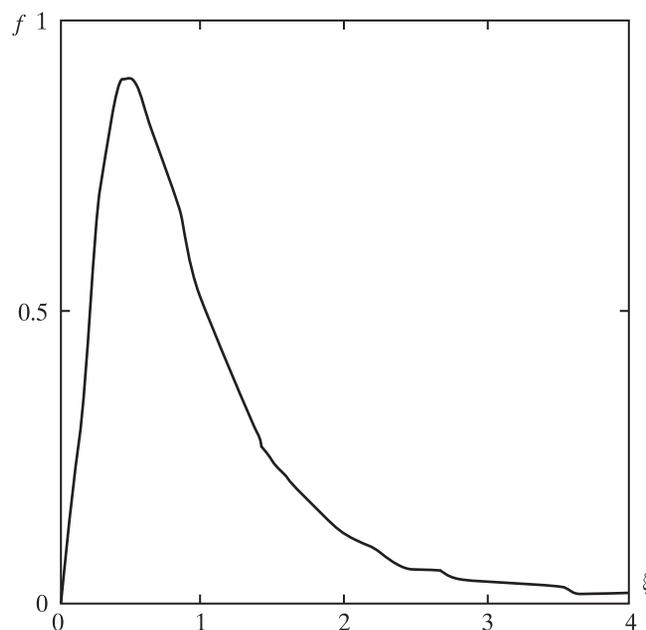


Рис. 1. Распределение Туганова–Цея

крайних значений доходов ($\xi \rightarrow 0$ и $\xi \rightarrow \infty$) функция $f(\xi) \rightarrow 0$. А так как общее число субъектов общности N нулю не равно, то площадь под всей кривой $f(\xi)$, а она и определяет число N , также не равна нулю. Значит, функция $f(\xi)$ имеет, по крайней мере, хотя бы один максимум. Это можно увидеть на рис. 1 и по имеющимся эмпирическим и теоретическим данным.

Наиболее вероятный доход ξ_0 (максимизирующий вероятность $f(\xi)$ его иметь) и есть предельный доход, определяющий прожиточный минимум общности. Ведь для тех, чьи душевые доходы $\xi < \xi_0$, оказывается возможным лишь снижение доходов, что собственно и ведет к бедности, даже в растущей экономике. Действительно, имеющий с вероятностью $f(\xi)$ доход $\xi < \xi_0$ (левая часть кривой на рис. 1), взаимодействует с теми, чей доход и выше и ниже его дохода ξ , но, как правило, ненамного. Преобладают сделки (обмены) с ценой, намного меньшей самого дохода. Но в любой сделке статистически детерминированно выигрывает всегда тот, чей душевой доход выше (иначе доходы бы росли не у богатых, а у бедных, что противоречит практике). Поэтому если твой доход ξ меньше ($\xi < \xi_0$) наиболее вероятного дохода ξ_0 , то прирост дохода здесь в среднем отрицательный: наиболее вероятны сделки с имеющими больший доход, чем твой. Для тех, чей доход ξ выше ($\xi > \xi_0$) наиболее вероятного дохода ξ_0 (правая часть кривой на рис. 1), все наоборот: прирост дохода положительный, так как более вероятны сделки с обладателями меньших доходов. И лишь при $\xi = \xi_0$ обмены имеют эквивалентный характер: ни у кого нет никаких преимуществ.

Но значение ξ_0 как раз и есть тот самый предельный доход, с превышением которого любой среднестатистический обладатель душевого дохода $\xi > \xi_0$ оказывается всегда (статистически детерминированно) в выигрыше от всех рыночных обменов. Индивидуально проигрывая всем, чьи доходы выше его, он по иерархии “возьмет” свое с тех, чьи душевые доходы $\xi < \xi_0$ (а это класс бедняков). И, как и любой представитель своего класса (с $\xi > \xi_0$), является эксплуататором чужого труда: бедные (с $\xi < \xi_0$) беднеют, более обеспеченные (с $\xi > \xi_0$) богатеют. Причем критерий, есть бедность или ее нет, настолько прозрачен в любой общности, что его нельзя скрыть, как бы ни “пиарила” себя власть или ее партия: если в распределении доходов функция $f(\xi) \neq 0$ при $\xi < \xi_0$, то с бедностью заведомо никто не борется, об этом лишь говорят (Туганов, 2009а, с. 491).

Физика проста и понятна, особенно если перераспределение доходов происходит при сравнительно медленном росте ВВП (дохода общности в целом). Об этом же свидетельствует и практика (см. истории обогащений в русской версии “Форбс”), и теоретическое исследование этих процессов, проявляющихся даже в очень простой модели рынка. Экспоненциально быстрое, а подчас и взрывное перераспределение доходов от бедных к богатым происходит здесь на фоне всего лишь линейного по времени роста ВВП. Что и создает, как показано в (Туганов В., Туганов И., 2008, с. 152), все условия для квазизамкнутой системы (почти простое воспроизводство), где существен лишь переток доходов при их неизменной в целом сумме. Достаточно вспомнить М. В. Ломоносова: “...Все встречающиеся в природе изменения происходят так, что если к чему-либо нечто прибавилось, то это отнимается у чего-то другого. Так сколько материи прибавляется к какому-либо телу, столько же теряется у другого. ...это всеобщий закон природы” (из письма Леонарду Эйлеру от 5 июля 1748 г.)... Вот так великий русский ученый всего одним своим законом сохранения материи противостоит всему сонму псевдолибералов и их “политэкономии”, твердящей о производящей сути “либерковой” идеологии. ВВП России, начав спад с 1990-х, восстановился лишь в новом столетии: $VVP_{1990} \approx VP_{2006}$. Но именно в это время, не создав ничего, жалкая кучка в 1.5% (населения) перераспределила почти все достояние страны в свою пользу. Поэтому, если “социализм – благо для всех”, понятно, что такое нацизм (национал-социализм) – “все блага лишь для одной нации”. Но если “все блага лишь для 1.5% нации”, то это что?

А можно ли поэксплуатировать чужой труд так же, как и собственник СП, но в условиях, когда их, частных этих собственников, нет и просто по закону иного не может быть? Можно! Например, в СССР, где и эта частная собственность на СП, и эксплуатация человека человеком были отменены “революционной целесообразностью” и запрещены Конституцией... Достаточно лишь учесть, что роль (функцию) СП и той, приносящей доход их ценности, играет то же самое превышение $\Delta = \xi - \xi_0$ душевого дохода ξ над прожиточным минимумом ξ_0 . Тогда, даже при

советском проценте $r = 3\%$ (в год) и ежегодном инвестировании суммы превышения дохода Δ , банковский среднегодовой прирост дохода, исчисленный по M -годовому вкладу:

$$\sum_{m=1}^M [(1+r)^m - 1] / M > 2, - \quad (2)$$

может, например, в 2 раза превысить сумму простых накоплений “в чулке”, если подождать... чуть менее 65 лет. В целом это примерно одна квартира в год, и всего-то – за три поколения: от 1920-х годов – до 1985–1990 гг. – дед, отец, сын.

Получается, даже тех 3% достаточно, чтобы обречь тогдашнюю партийно-советскую верхушку на контрреволюцию и разгром СССР. Вопрос лишь во времени, его и определил тот ничтожный процент. То есть не важен размер процента – важно, что он отличен от нуля, и чем больше отличие, тем скорее наступит развязка... Мог ли все это предвидеть Сталин? Понимал ли, объявляя о возрастании классовой борьбы по мере строительства социализма? Если понимал, должен был отменить процент... Ведь в условиях равновесия норма прибыли от СП ρ за вычетом нормы их амортизации A как раз и составляет банковский процент:

$$r = \rho - A. \quad (3)$$

И надо ли удивляться: если есть процент, да еще легальный, то он неизбежно должен породить “теневую” прибыль “теневых” СП. Формула (3) не может оставаться без правой, отличной от нуля части, если левая часть нулю не равна. Отсюда “теневые” СП и отвечающий им свой “теневой” процент нормы прибыли, явно превышающий легальный уровень в 3%: есть норма амортизации и неизбежны издержки на подкуп власти. А отсюда, что не менее важно, – сращивание номенклатуры с криминалом.

Утверждать, что в “развитом социализме” СССР не было рынка, товарно-денежных отношений и бедности, бессмысленно. Иначе у функции распределения доходов не было бы участка с положительной производной ($\partial f(\xi) / \partial \xi > 0$), что “наносекундно” рождает бедность. На рис. 2 показаны советское распределение (1970, 1980, 1991 г.) и “рыночное” (1999 г.), и они качественно не различаются. Значит, в уничтожении бедности советская власть также мало преуспела.

Она и развалилась от того, чего больше всего боялся Генеральный секретарь ЦК КПСС Ю.В. Андропов: “Мы не знаем общества, в котором живем. Главный враг СССР – не империалисты, а бедность. Вы даже не представляете, как беден народ”.

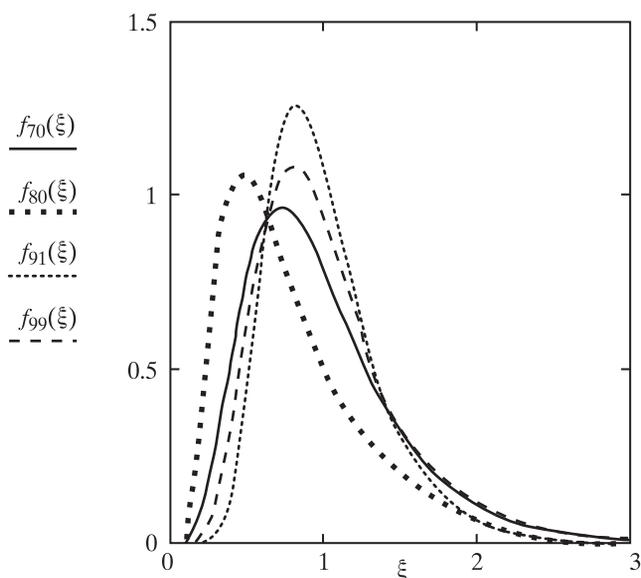


Рис. 2. Справа три распределения доходов – “советские” годы (1970, 1980, 1991 г.), слева – “рыночный” (1999 г.)

Выходит, уничтожай, не уничтожай частную собственность на СП, это не избавит от присвоения результатов чужого труда: *достаточно пусть ничтожного, но ненулевого банковского процента, и эксплуатации, а значит, и бедности – не избежать*. Ведь в соответствии с формулой (2) 1/3 своего состояния три поколения номенклатурной семьи заработали, наследуя друг за другом и ценности, и связи. Но 2/3 суммы их благ – *исключительно за счет процентного дохода*. Вся эта семья отношения к нему не имеет: их труд полностью оплачен заработной платой! Но кто-то же создал этот удвоенный “приплод”? Но... не получил. Выходит, кого-то – обобрали. Всех, кто такого процентного дохода иметь не мог. А это как раз те, чьи душевые доходы ξ были ниже ($\xi < \xi_0$) прожиточного минимума ξ_0 . Причем их доходы, будучи столь малы, еще и не росли в растущей экономике. И, оказавшись в “ловушке бедности” – из этого состояния самим не выбраться, – они выживали – не до накоплений было: излишек их дохода $\Delta = \xi - \xi_0 < 0$, а такие “вклады” с суммой $\Delta < 0$ не брали даже в советскую сберкассу.

Теперь представим... Власть, не меняя ни идеологии, ни формации, ни отношений собственности, просто доводит душевой доход ξ каждого гражданина до уровня не ниже наиболее вероятного значения ξ_0 . Доходы каждого теперь ($\xi \geq \xi_0$) – не ниже прожиточного минимума ξ_0 , который необходим для полной амортизации РС (рабочей силы), не ведущей к стрессам, болезням и ранней смерти ее собственника. Но в России давно есть такой уровень, и он уже (!!!) 4300 руб. Но расчеты (см. рис. 1) дают значение $\xi_0 \approx 0.5$ от средней величины доходов, которая официально заявлена как 18 156 руб. (“Российская газета” (Федеральный выпуск) № 5054 от 3 декабря 2009 г.) (а в Москве – 36 тыс. руб.). Значит “данный” властью России прожиточный минимум почти в 2 раза ниже необходимых 9 тыс. руб.

Неизбежен вопрос, как все это отвечает воле В.В. Путина, что в бытность еще Президентом России заявил (Послания 2003, 2007 г.) об искоренении бедности и сбережении народа. Зато понятна динамика роста преступности: лишь преступив закон, можно выбраться из “ловушки бедности”. Расчеты по формуле (1) показывают, что 25% России бедны. Их душевые доходы $\xi < \xi_0$, а потому заведомо могут лишь снижаться даже в растущей экономике. Значит, самому отсюда не выбраться. А потому не остается ничего, кроме воровства и сомнительно-отвратительных доходов: за “помощь” бандитам, террористам или наркодельцам. А в помощь – еще и “теории” экстремистского толка...

Теперь, когда выявлена природа договора найма РС и найдена его соответствующая форма в виде договора аренды, есть все основания говорить о возможностях конвергенции капитализма с социализмом. Ведь в самой природе рыночных обменов (взаимодействий) оказалась важна не Марксова собственность сама по себе, и даже не столько ее размер, сколько получаемый с нее доход. Для Маркса простительно – слишком поздно начал изучать математический анализ, а вот физик-теоретик А.Д. Сахаров – вполне мог бы разобраться... Ведь в исследованиях процесса формирования доходов адекватным оказался подход, используемый в физике. Так и появилась целая наука – физическая экономия. И созданные в физике направления: физическая кинетика рынка и социопизика (см., например, (Туганов, 2007, с. 471; 2008, с. 34; 2009а, с. 491; Туганов В., Туганов И., 2008, с. 152)). Что, в свою очередь, стало возможным лишь при существенном пересмотре ошибочных методов кинетической теории, которые давно сложились и устоялись практически с ее создания как самостоятельного раздела статистической и теоретической физики. В условиях обязательного рецензирования научных работ при публикации это было не так просто – вскрытие ошибок всегда задевает чьи-то интересы, в том числе и рецензентов... И дата опубликования работ (Туганов, 2002; 2009б, с. 147; 2009в, с. 100) – конкретная тому иллюстрация. Все, что представляет сегодня физическая экономия, могло быть доступно для обсуждения уже в 1985–1990 гг. И Россия подошла бы к кризису 1990-х годов не идейно опустошенной, а имея Теорию: нескольких лет достаточно, чтобы опровергнуть или развить научное направление. Тогда в соответствии с мыслью, вынесенной в эпитаф (Ленин, 1970а, с. 379), можно было бы избежать и развала СССР, и безответственных “реформ”, а скорее всего – и нынешнего кризиса.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Ленин В.И.** (1970а): Полное собрание сочинений. Т. 6. М.: Изд-во полит. лит-ры.
- Ленин В.И.** (1970б): Полное собрание сочинений. Т. 52. М.: Изд-во полит. лит-ры.
- Туганов В.Ф.** (2002): Препринт ГНЦ РФ ТРИНИТИ № 0096-А (26.02.2002).
- Туганов В.Ф.** (2007): Физическая кинетика рынка: ВВП, его “удвоение” и борьба с неравенством и бедностью. Экономическая физика. Современная физика в поисках экономической теории / Под ред. В.В. Харитонова и А.А. Ежова. М.: МИФИ. (Серия “Учебная книга Экономико-аналитического института МИФИ”).
- Туганов В.Ф.** (2008): Физическая кинетика рынка: социальна ли политика государства? // *Экономика и мат. методы*. Т. 44. № 1.
- Туганов В.Ф., Туганов И.В.** (2008). Львовские чтения: Сборник научных трудов по материалам конференции / Государственный университет управления. М.: ГУУ.
- Туганов В.Ф.** (2009а): V Всероссийская научно-практическая конференция “Научное, экспертно-аналитическое и информационное обеспечение национального стратегического проектирования, инновационного и технологического развития России”. 28–29 мая: Сб. научных трудов. Ч. 1. М.: ИНИОН РАН.
- Туганов В.Ф.** (2009б): Плазменное эхо и диагностика методов линеаризации интегралов столкновений в кинетических уравнениях / Международная конференция МСС-09 “Трансформация волн, когерентные структуры и турбулентность”. 23–25 ноября: Сб. трудов. М.: ИКИ РАН, ЛЕНАНД.
- Туганов В.Ф.** (2009в): О поглощении ленгмюровских волн в плазме. Затухание Ландау и роль столкновений. Международная конференция МСС-09 “Трансформация волн, когерентные структуры и турбулентность”. 23–25 ноября. Сб. трудов. М.: ИКИ РАН, ЛЕНАНД.

Поступила в редакцию

20.06.2010 г.

Physical-Economic Approach to a Problem of Crisis-free Development

V.F. Tuganov, I.V. Tuganov

Physical-economic approach to the market system, having revealed nonequivalence of the market exchanges and the nature of poverty, allows eliminating poverty.

Keywords: physical economy, physical kinetics of the market, a living wage, the elimination of poverty, crisis-free development.

НАУЧНЫЕ
ОБСУЖДЕНИЯ

КОГНИТИВНАЯ МОДЕЛЬ РАЗВИТИЯ
БАНКОВСКОЙ СИСТЕМЫ РФ*

© 2011 г. Е.Ю. Хрусталёв

(Москва)

В статье разработана и рассмотрена когнитивная модель российской банковской системы, позволяющая исследовать влияние банков на стабилизацию социально-экономического развития. В рамках модели произведен отбор факторов, наиболее значимых для развития и эффективного функционирования банков, проанализировано влияние факторов в цепочках причинно-следственных связей, выявлены факторы, поддающиеся контролю и управлению путем различных мер экономической политики.

Ключевые слова: банковская система, глобализация, иностранные банки, институциональная структура, кредитно-инвестиционный потенциал, мировая финансовая система, банковские риски, устойчивость банковской системы, макроэкономическая эффективность.

ВВЕДЕНИЕ

Банковские системы (БС) являются одной из важнейших составных частей мирового хозяйства. Находясь в центре экономической жизни, обслуживая интересы производителей, банки опосредуют связи между промышленностью и торговлей, сельским хозяйством и населением. Банки – атрибут не отдельно взятого экономического региона или какой-либо одной страны, сфера их деятельности не имеет ни географических, ни национальных границ, это – планетарное явление, обладающее колоссальной финансовой мощью, значительным денежным капиталом.

Проблема анализа и оценки факторов, оказывающих влияние на состояние банковской системы в той или иной стране, имеет несколько аспектов. Ее можно рассматривать как аналитический инструмент – например для прогнозирования того, какие параметры развития посреднического сектора можно ожидать в стране, в зависимости от ее характеристик. Другой возможный подход предполагает не “описательный”, а “нормативный” взгляд на проблему. В этом случае задача состоит в выделении тех факторов, которые поддаются воздействию с помощью мер экономической политики и, таким образом, могут быть использованы для ускорения финансового развития.

В рамках предложенной когнитивной модели (Axelrod, 1976; Макаренко, Хрусталёв, 2007) произведен отбор наиболее значимых факторов, проанализировано влияние факторов в цепочках причинно-следственных связей, выявлены факторы, поддающиеся контролю и управлению путем предложенных мер экономической политики и проведен сценарный анализ развития банковской системы. Ключевой идеей модели является оценка степени и характера влияния иностранных банков на банковский сектор РФ. Оценивается положительный и отрицательный эффект деятельности инобанков в длительной перспективе. Рассматриваются сценарии развития банковской системы России в зависимости от динамики внешних факторов, определяемых состоянием мировой финансовой системы, в зависимости от внутренней специфики функционирования российской БС и институциональной составляющей.

Комплекс когнитивных моделей банковской системы РФ состоит из следующих моделей:

- кредитно-инвестиционного потенциала банковской системы РФ;
- институционального развития БС;
- устойчивости БС;
- макроэкономической эффективности.

* Статья подготовлена при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (проект 10-06-00133-а).

МОДЕЛЬ КРЕДИТНО-ИНВЕСТИЦИОННОГО ПОТЕНЦИАЛА

Данная модель посвящена анализу наиболее важной функции банковской системы – перераспределения финансовых потоков, посредничеству в движении капитала (международном и между различными секторами национальной экономики). Кредитно-инвестиционный потенциал банковской системы является важнейшим фактором в ускорении развития реального сектора экономики и стимулирования потребительского спроса¹.

В ходе исследования были выявлены и проанализированы основные факторы роста потенциала кредитно-инвестиционных ресурсов российской БС. Предложенная структура факторов и их взаимовлияний (рис. 1) базируется на анализе динамики элементов пассивов (активов) банковского сектора и включает следующие основные факторы или пути повышения потенциала: увеличение собственного капитала – капитализация БС (прибыль, эмиссионные средства, переоценка основных фондов); аккумуляция сбережений населения (первичная, вторичная); иностранные инвестиции в БС; развитие инструментов рефинансирования Центрального банка; общая экономическая конъюнктура.

Увеличение собственного капитала (капитализация БС). Данное направление позволит увеличить надежность и стабильность БС, создать основу для масштабных и долгосрочных вложений в экономику страны.

Таким образом, рост собственных средств позволяет увеличить потоки кредитования в реальный сектор согласно нормативу Банка России N1 “Норматив достаточности собственных средств (капитала) банка”.

На основании данных (Обзор банковского сектора, 2009) и модели оценки потенциала БС, предложенной в (Смулов, 2003), был сделан вывод, что роль источника “прибыль банков” в настоящее время невелика, поскольку на протяжении двух лет средняя рентабельность банковского бизнеса плавно снижалась. Данная тенденция будет только усилена углубившимся финансовым кризисом, недостатком ликвидности и ростом процентных ставок.

Однако риск резкого снижения уровня прибыли в условиях быстро растущего объема просроченной задолженности вызывает серьезные опасения. Эмиссионный ресурс (источник “эмиссионные средства”) представлен средствами учредителей, акционеров и третьих лиц. Наиболее эффективными инструментами увеличения собственного капитала является IPO или прямая продажа части акций стратегическому инвестору. Однако следует отметить, что одно из основных ограничений, определяющих состав банков, для которых допустимо проведение публичных размещений акций, – достаточно высокий кредитный рейтинг.

Если уровень надежности кредитной организации предполагает более 20% вероятности дефолта, то банк не может рассчитывать на привлечение в собственный капитал инвесторов, особенно иностранных. Одним из основных отличий фондового рынка от рынка долговых инструментов является возможность получения гарантированной прибыли лишь при достаточно больших временных горизонтах инвестирования. Фактор долгосрочной финансовой устойчивости эмитента – необходимое условие заинтересованности инвесторов.

Таким образом, путем эмиссионного источника можно получить ощутимый прирост совокупного собственного капитала БС. Однако концентрация данного прироста будет очевидной. В целях моделирования данный управляющий фактор будет учитываться достаточно ограни-

¹ Привлечение ресурсов для финансирования инвестиций может осуществляться как через банковскую систему с использованием кредитных механизмов, так и непосредственно на рынках капитала. Это является одной из ключевых функций финансовой системы. Данные функции были перечислены Дж. Стиглицем в работе, посвященной проблемам стран с переходной экономикой (Стиглиц, 2005): передача ресурсов (капитала) от сберегающих агентов к заемщикам и инвесторам; агломерация капитала, поскольку проекты требуют больше капитала, чем может быть у одного или группы сберегающих агентов; отбор проектов; мониторинг использования средств в рамках проекта; обеспечение выполнения контрактов (т.е. возврата – enforcement); передача, разделение, агрегирование рисков; диверсификация рисков. Также в рамках теории банковской фирмы одна из наиболее известных концепций рассматривает банк как финансового посредника при трансферте денежных средств от сберегателей к инвесторам в условия асимметрии информации.

Динамика частных вкладов в номинальном или реальном выражении дает определенное представление о состоянии доверия населения к банковской системе в целом и об успешности выполнения этой системой посреднических функций по мобилизации частных денежных сбережений. После анализа сделан вывод об умеренном влиянии объема сбережений населения на кредитно-инвестиционный потенциал БС.

В целях моделирования фактор концентрации банковского сектора имеет негативное влияние на макроэкономическую эффективность БС. Это объясняется тем, что в долгосрочной перспективе повышенная концентрация негативно влияет на развитие свободной конкуренции, внедрение новейших IT решений, инструментов оценки риска, разработку новых продуктов, отвечающих требованиям клиентов, внедрение высоких стандартов корпоративного управления и так далее. Хотя в краткосрочном периоде концентрация может дать положительный эффект (к примеру, государственная поддержка БС становится более простой и прозрачной, с точки зрения монетарных властей, при наличии нескольких системообразующих игроков; БС становится более устойчивой к шокам ликвидности), стратегически данный фактор будет умеренно ослаблять макроэкономическую эффективность БС.

Степень доверия к БС во многом определяется общей макроэкономической стабильностью (данный фактор рассматривается более подробно ниже), а также таким фактором, как информационный/политический шок. Под информационным и политическим шоком мы подразумеваем возможные информационные атаки и чрезвычайные политические события, выходящие за рамки обычного «фона».

Примером (а также причиной внедрения данного фактора) может послужить локальный банковский кризис мая–июля 2004 г., который привел к потере платежеспособности семи банков² (из них шесть – мелкие и средние). Все эти банки оказались объектом информационной атаки («черные списки», слухи, публикации в СМИ). При этом все они в высокой степени зависели от привлечения средств физических лиц либо мелких организаций на московском рынке. В ряде случаев ситуация усугублялась их высокой зависимостью от привлечения ресурсов на межбанковском рынке.

В новых условиях возможными очагами локальных кризисов могут, в частности, стать банки, сильно зависящие от операций на рынках розничного кредитования, корпоративных облигаций, акций, недвижимости.

Введем еще один показатель, характеризующий состояние денежно-кредитной системы, – удельный вес вкладов до востребования и срочных вкладов в общем объеме депозитов физических лиц. Мы полагаем, что данный параметр отражает степень доверия к банковской системе. Срочные вклады являются наиболее ценным ресурсом для финансовых посредников, поскольку формируют потенциал для развития инвестиционного долгосрочного кредитования.

На протяжении уже нескольких лет наибольший рост демонстрируют именно долгосрочные (свыше 1 года) депозиты, обеспечивая тем самым основную долю в приросте ресурсной базы банков за счет вкладов населения. В свою очередь, темпы прироста краткосрочных вкладов (от 31 дня до 1 года) иногда принимают отрицательные значения.

Иностранные инвестиции в БС. Под иностранными инвестициями в БС будем понимать долю инобанков в зарегистрированном уставном капитале (УК) и активах всей банковской системы. Данный фактор имеет положительное влияние на рост кредитно-инвестиционного потенциала в силу того, что иностранный банк в подавляющем большинстве случаев имеет доступ к более дешевому и доступному капиталу через материнскую компанию.

Для оценки влияния иностранных банков на динамику кредитно-инвестиционного потенциала необходимо рассматривать данный вопрос с двух точек зрения: путем оценки динамики роста иностранных инвестиций в УК кредитных организаций, а также посредством анализа ресурсной базы иностранного банка.

² Не считая «Содбизнесбанка», отзыв лицензии которого и стал поводом для развертывания локального кризиса. Напомним, что этот отзыв был обусловлен не финансовой неустойчивостью банка, а его участием в противозаконной деятельности.

Очевидно, что процесс интеграции в мировую финансовую систему имеет не только плюсы, но и минусы. Если, с одной стороны, БС становится более устойчивой к внутренним локальным потрясениям в национальной экономике (за счет расширения источников пассивов), то в случае глобальных финансовых потрясений негативный эффект тем выше, чем сильнее зависимость национального хозяйства от международного движения капитала.

В рамках данной модели факторы, определяющие степень интеграции в мировую экономику, включают: долю иностранных банков в активах/уставном капитале БС, долю внешнего долга нефинансового сектора России и долю внешнего долга БС (в общей структуре пассивов БС). Для определения степени влияния внешних рисков на национальную БС введен фактор “эффект заражения” (contagion effect) (Capital Flows, 1996).

Под “эффектом заражения” мы понимаем перенос и распространение кризисных явлений мировой, региональных или национальных экономик на российскую финансовую систему. Таким образом, чем выше доля иностранного капитала в БС России, представленного международными банковскими группами, тем выше вероятность распространения локальных рисков, затронувших материнские компании, на дочерние структуры в России.

В модель был введен фактор “доля внутренних долгосрочных обязательств”, на который существенное влияние оказывает кредитно-инвестиционный потенциал и общеэкономическая конъюнктура (уровень инфляции, волатильность курса рубля).

Итак, в результате резкого сокращения внешних займов банковскому сектору, во-первых, закончился период масштабного роста рынка кредитования населения, что положительно в плане снижения кредитного риска в будущем, и, во-вторых, произошло смещение структуры кредитования предприятий в пользу более краткосрочных займов, что негативно сказывается на динамике инвестирования уже сегодня.

Развитие инструментов рефинансирования Центрального банка. Повышение эффективности и уровня развития инструментов рефинансирования коммерческих банков со стороны Банка России является жизненно необходимым фактором в условиях шоков ликвидности. Под эффективностью рефинансирования мы понимаем направленное использование (подпитка национальной экономики долгосрочными кредитными ресурсами; инвестирование в обязательства стратегических отраслей; снижение доли средств, направленных в иностранные активы) и равномерное распределение средств внутри банковской системы (снижение влияния фактора *концентрации БС* на распределение ресурсов). Сегодня государственные корпорации и крупные государственные банки оказались единственными каналами восстановления ликвидности. Это отчасти оправдано необходимостью принятия быстрых решений и отсутствием альтернатив: в текущей ситуации альтернативные каналы подпитки слишком рискованны, кроме того, очевидно, что средств будет недостаточно. Все это говорит о том, что время реформирования инструментов рефинансирования упущено, и теперь, столкнувшись с масштабными проблемами, монетарные власти вливают в экономику огромные средства, однако эффективность в ряде случаев вызывает вопросы.

Увеличение притока средств за счет общей экономической конъюнктуры. Этот эффект складывается из многих составляющих: уменьшения потерь кредитно-инвестиционных ресурсов, вызванных “плохими” долгами (обратная зависимость рассмотрена выше через объем прибыли от фактора “доля проблемных и безнадежных ссуд”); увеличение прибыли предприятий, ведущей к увеличению остатков средств на счетах в банках (фактор “объем привлеченных средств” включает динамику вкладов физических лиц и средств организаций); сокращения оттока капитала; уровень инфляции.

Согласно исследованию (Fries, Taci, 2002) сотрудников Европейского банка реконструкции и развития, включающему анализ данных по выборке из 15 банков стран с переходной экономикой, эффект состоит в том, что макроэкономическая нестабильность и неопределенность повышает риски кредитования и снижает инвестиционный спрос и спрос на кредитные ресурсы. В исследовании указывается на серьезное влияние уровня инфляции на функцию посредничества финансовой системы (выражается объемом частного кредита частному сектору к ВВП): сила влияния оценивается коэффициентом (-0.2).

Кроме того, существенный рост цен отвлекает средства клиентов от сбережений в силу того, что реальные процентные ставки по депозитам (нормированные на величину инфляции) сокращаются. Также общая экономическая нестабильность снижает общую инвестиционную привлекательность экономики (в том числе и привлекательность инвестиций в БС).

МОДЕЛЬ ИНСТИТУЦИОНАЛЬНОГО РАЗВИТИЯ

Наиболее универсальную категорию, играющую решающую роль в формировании финансовой системы, составляют институциональные условия. Роль этих условий велика для всех категорий стран, независимо от конкретной архитектуры финансовой системы. Разработанная когнитивная модель институционального развития БС РФ приведена на рис. 2.

Главный, наиболее фундаментальный институциональный фактор, определяющий условия для развития финансового сектора – степень защищенности прав инвестора или степень защищенности прав собственности.

Данный общий фактор имеет много аспектов. Эмпирические исследования показывают, что в значительной мере эффективность выполнения посреднической функции банковской системой предопределена уже исторически сложившимся типом судебной-правовой системы (наилучшие условия создают системы, основанные на принципах англо-саксонского права). Важная составляющая институциональных условий – качество корпоративного управления в стране: степень контроля владельцев за действиями менеджмента, степень учета интересов миноритарных акционеров при принятии решений, затрагивающих их интересы.

Одной из важнейших характеристик институциональной среды служит степень мягкости “бюджетных ограничений”. Под бюджетными ограничениями понимается практика применения процедур банкротства и других предусмотренных законодательством мер по отношению к не исполняющим свои обязательства должникам. Проведение в России мягкой политики в период до 1998 г. привело к тому, что неплатежи приобрели всеобщий характер. Это ставило под вопрос возможность добиться исполнения обязательств конкретным предприятием и создавало крайне неблагоприятный фон для деятельности финансовых посредников.

Согласно рекомендациям XVII Международного банковского конгресса (Банки в системе, 2008), разработанным представителями банковского бизнеса и монетарных властей, приоритетной задачей остается укрепление устойчивости кредитных организаций, банковских групп и российского банковского сектора в целом за счет совершенствования систем управления рисками и внутреннего контроля, развития корпоративного управления и транспарентности. Дополнительные требования предъявляются к качеству регулирования банковской деятельности и системе банковского надзора. Одновременно сохраняют высокую актуальность задачи сохранения условий для динамичного развития сферы банковских услуг.

Еще один фактор институциональной среды – развитие рынка корпоративных облигаций – имеет большое значение в условиях недоступности заимствований на евторынках для компаний и банков “второго” и “третьего” эшелона. Дезорганизация данного рынка блокирует альтернативный зарубежным заимствованиям канал привлечения среднесрочных ресурсов и повышает риск разрастания волны корпоративных дефолтов среди жизнеспособных нефинансовых компаний и банков “второго-третьего” эшелона.

Большая часть слабостей российской финансовой системы были известны давно, но их игнорировали в условиях быстрого экономического роста и растущей нефтяной ренты. В данной связи можно вспомнить, например, список рекомендаций 2003 г., который в ряде случаев с запозданием на пять лет реализуется в условиях кризиса: налоговые льготы для увеличения капитала банков; использование привилегированных акций; выпуск инфраструктурных облигаций; отмена блокирующих пакетов акций; налоговые стимулы для инновационных венчуров и т.п.

Время для создания институтов и инструментов развития, укрепления национальных банков и рынка корпоративных облигаций было упущено. Вместо реализации модели финансовых рынков, направленной на развитие страны с учетом ее реальных проблем, сложилась система вывоза прямого частного капитала, накопления государственных резервов и заимствования за рубежом

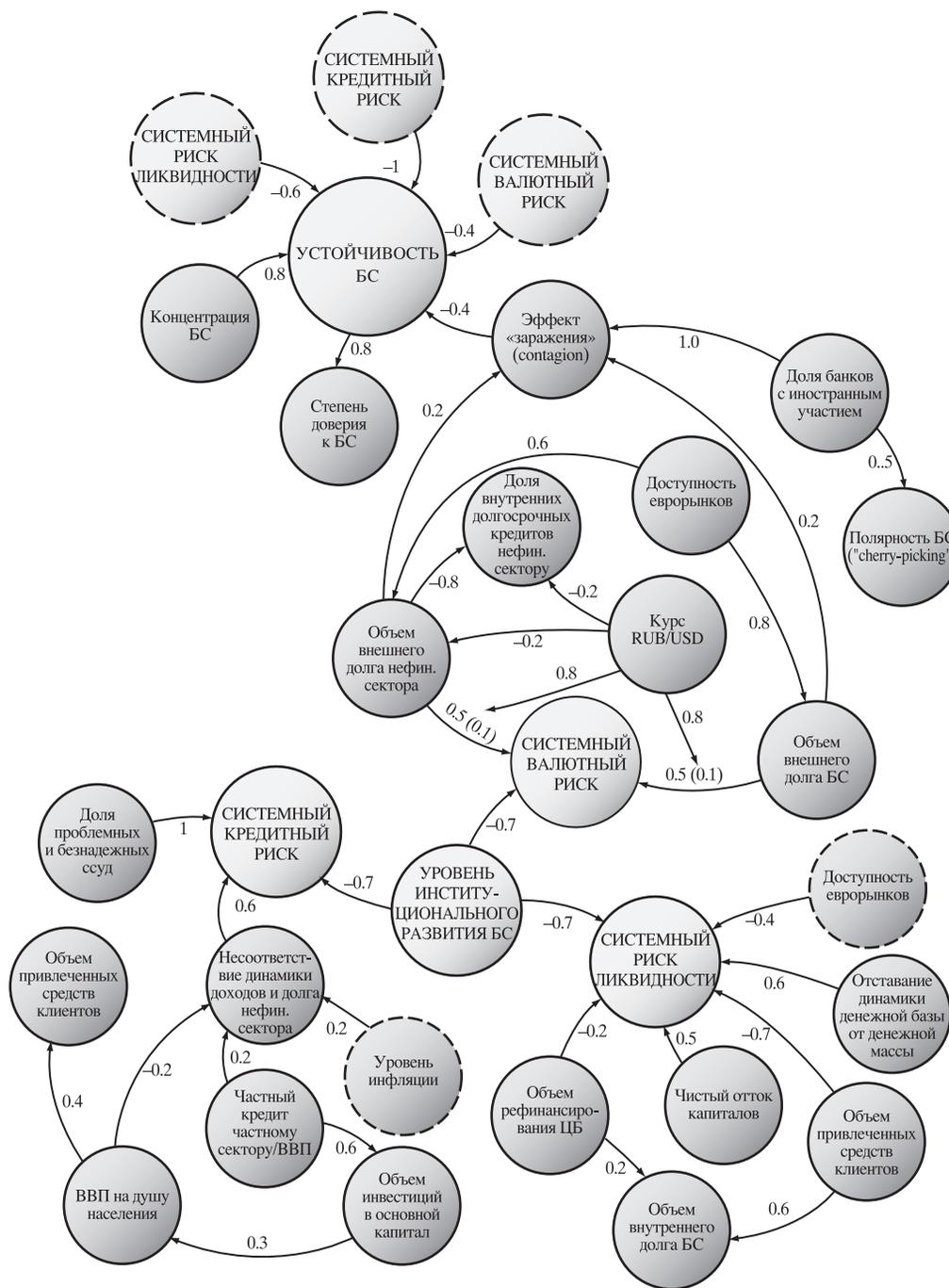


Рис. 2. Когнитивная модель институционального развития банковской системы РФ

портфельного капитала. Эта система разрасталась по мере наращивания доходов страны, все больше увеличивая масштабы “глобализации” национального инвестиционного процесса и наращивая “эффект заражения” (Омельченко, Хрусталёв, 2009).

В рамках данной модели анализируется предположение о существенном позитивном влиянии на институциональный фактор со стороны банков с иностранным участием. Вопрос о положительной “наследственности” дочерних банковских структур в области корпоративного управления, эффективности оценки риска, корпоративной этики и сотрудничества внутри банковского сообщества подробно рассматривался в работе (Верников, 2005). Таким образом, в модель введены соответствующие влияния на факторы институционального развития.

МОДЕЛЬ УСТОЙЧИВОСТИ БАНКОВСКОЙ СИСТЕМЫ

Устойчивость банковской системы – самостоятельная ценность, важное структурное условие стабильного функционирования и поступательного развития рыночной экономики и проведения любых видов модернизации и реформ (рис. 3). Нет примеров длительного успешного развития рыночных демократий без стабильно функционирующего финансового посредничества. Однако есть обратные примеры, когда банковские кризисы отбрасывали страну назад, тормозили экономический рост, разрушали социальную базу рыночных реформ. Отсюда то внимание, которое уделяется банковским системам всеми международными экономическими и финансовыми организациями – МВФ, Всемирным банком, ЕС, ЕБРР и т.д. По этой же причине представляется актуальным рассмотреть воздействие, которое может оказать иностранный капитал на устойчивость банковских систем принимающих стран с переходной экономикой.

Задача адекватной оценки среднесрочных рисков развития российского банковского сектора и формирования политики, направленной на контроль данных рисков, начинает приобретать существенный вес среди иных макроэкономических проблем на пути развития экономики России.

Российские банки стоят у подножья волны экспансии иностранного капитала, напоминающей те, с которыми ранее столкнулись банки восточноевропейских и латиноамериканских стран. Дальнейшее развитие по восточноевропейским и латиноамериканским сценариям будет означать вытеснение банков с национальным капиталом из сферы обслуживания крупных, наиболее устойчивых и перспективных компаний с быстро растущих сегментов финансового рынка. Это будет затруднять дальнейшую капитализацию данных банков и, как результат, приведет к закреплению их подчиненного положения на внутреннем рынке.

Для экономики в целом такое развитие скорее всего будет означать усиление неравенства в доступе к ресурсам банковской системы компаний с национальным и иностранным капиталом, экспортно-ориентированных и внутренне-ориентированных компаний. Вероятно качественное повышение зависимости экономики от конъюнктуры внешних финансовых рынков. В условиях слабых российских банков вряд ли можно будет говорить о перспективах вхождения рубля в число значимых валют.

Возможность банков с российским капиталом успешно конкурировать с зарубежными компаниями на национальных рынках напрямую зависит от их способности адекватно прогнозировать и оценивать риски этих рынков. Опыт таких стран, как Венгрия, Чехия, Мексика, Бразилия, Чили, показал: кризисы создают исключительно благоприятные условия для перехвата иностранными банками лидирующих позиций на внутренних рынках.

Отсюда своевременная идентификация банками с национальным капиталом системных рисков и разумная консервативность в преддверии возможных проблем – ключ к сохранению их самостоятельности и рыночных позиций в условиях обостряющейся конкуренции. Однако преувеличение рисков кризисов столь же опасно с точки зрения укрепления конкурентных позиций, как и их недооценка. Такое преувеличение ведет к недоиспользованию возможностей роста оборота и капитализации в благоприятных условиях.

В рамках когнитивной модели устойчивости банковской системы России выделены наиболее существенные риски, способные существенным образом сменить расстановку сил в банковском секторе (“государственные банки” – коммерческие – иностранные банки) и повлиять на общие темпы развития БС. Среди таких рисков исследуются: системный риск ликвидности, системный кредитный риск, системный валютный риск³ (рис. 3).

³ В рамках данного исследования понятия “кредитный риск” и “риск ликвидности” соответствуют методологии Банка России. Под системным валютным риском подразумеваются возможные существенные потери участников кредитных отношений в связи с резким изменением курса рубля. Это относится, в основном, к валютной задолженности российских предприятий и домохозяйств, чей доход номинирован в национальной валюте. В таком понимании валютный риск может являться составной частью кредитного риска (так как относительный рост задолженности из-за шоковой девальвации рубля неизбежно ведет к росту просроченной задолженности), однако в целях нашего исследования данный риск имеет существенное значение и выделен в самостоятельный фактор модели.

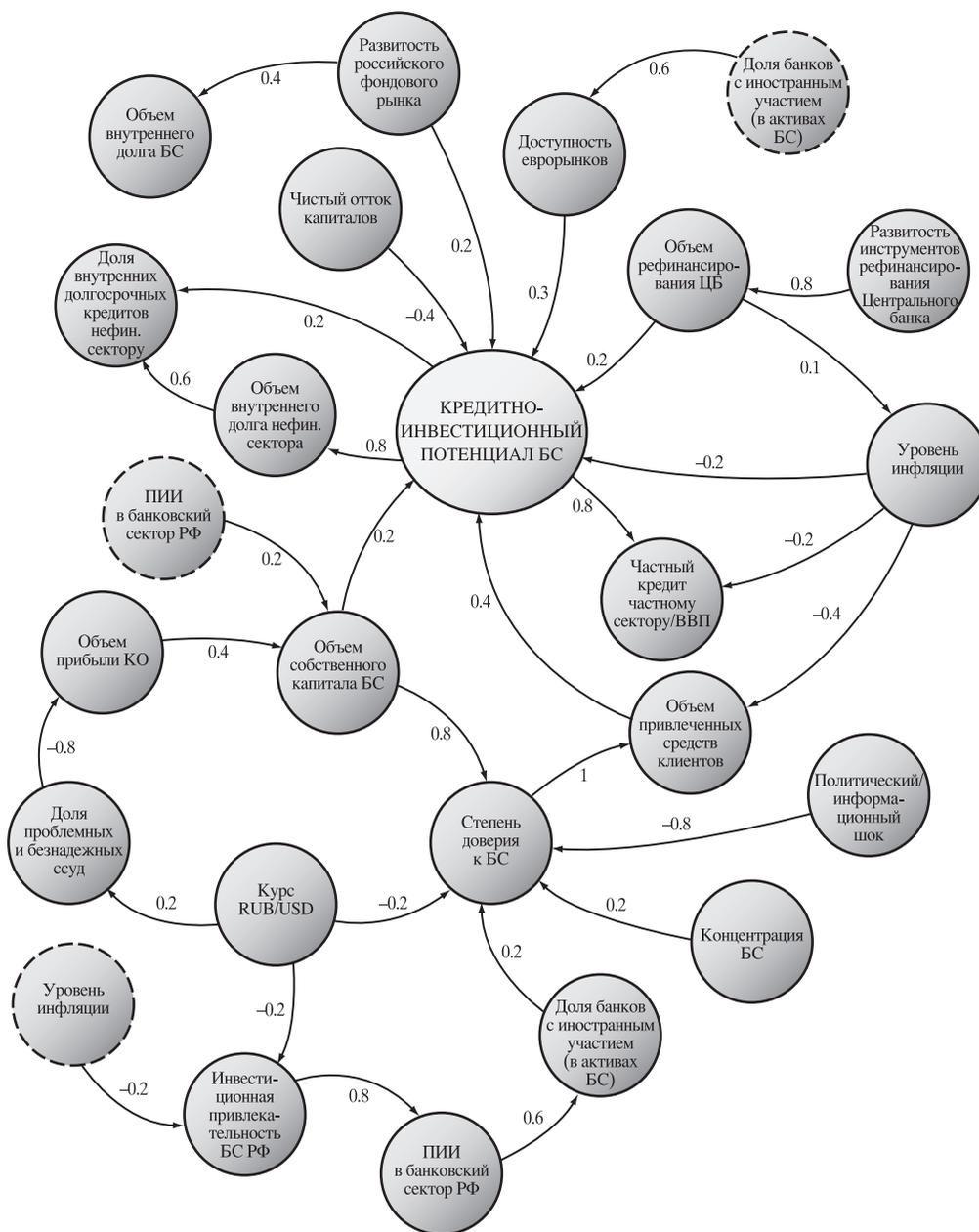


Рис. 3. Когнитивная модель устойчивости банковской системы РФ

Основным целевым фактором является устойчивость БС. Данный фактор представляет собой средневзвешенное влияние всех рисков модели – уже упомянутых трех внутренних и внешнего риска, представленного фактором “эффект заражения”. В противовес указанным рискам действует фактор “концентрация БС”. Упомянутый выше данный фактор, хотя и имеет ярко выраженное негативное воздействие на макроэффективность БС в долгосрочной перспективе, но в ситуации финансового кризиса будет существенно усиливать общую устойчивость.

МОДЕЛЬ МАКРОЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ

Макроэкономическая эффективность БС описывается в отдельной модели (рис. 4) с целью выделить среди прочих целевых факторов, фактор стратегического значения – эффективное развитие БС в долгосрочной перспективе. Многие факторы описанных когнитивных моделей в

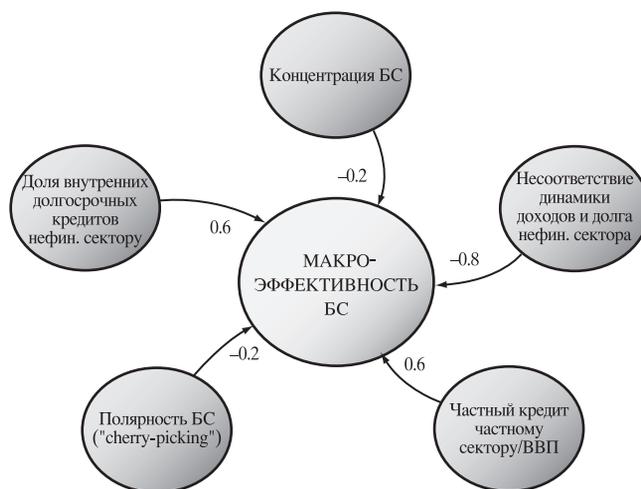


Рис. 4. Когнитивная модель макроэкономической эффективности БС

краткосрочной перспективе и в условиях финансового кризиса положительно влияют на развитие БС, одновременно являясь негативной тенденцией в долгосрочном периоде⁴.

Данная модель учитывает данное противоречие и позволяет произвести более адекватный анализ различных векторов управления.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Для решения проблем исследования предложен подход когнитивного моделирования, ориентированный на качественный анализ сложных ситуаций, которые характеризуются недостаточностью точной количественной информации о происходящих в них процессах, а также включают “качественные” переменные. Таким образом, для модели развития БС в условиях глобализации используемый подход позволяет произвести качественный (в смысле – неколичественный) учет отдаленных последствий принимаемых решений; позволяет включить в модель факторы, не поддающиеся количественному исчислению; предоставляет возможность искать решения в условиях резко изменяющейся внешней среды (в условиях кризиса), в условиях недостаточности информации о факторах модели и степени их взаимовлияния.

Разработанный комплекс когнитивных моделей банковского сектора Российской Федерации позволил качественно проанализировать влияние факторов в цепочках причинно-следственных связей и выявить факторы, поддающиеся контролю и управлению путем предложенных мер экономической политики.

В результате анализа предложенной модели можно сделать вывод об умеренном положительном влиянии деятельности иностранных дочерних банков на эффективность функционирования всей БС. При этом основное влияние приходится на системные банковские риски (кредитный, валютный и риск ликвидности). Кроме того, выявлена существенная зависимость динамики развития БС от внешних шоков и рисков. Наиболее эффективный комплекс мер способен лишь “сломить” начальные крайне негативные тенденции, стабилизировать растущие системные риски и удержать потенциал российской банковской системы от дальнейшего падения. В условиях существенной зависимости от внешних источников финансирования, слабо развитого рынка корпоративных облигаций, антиинфляционной политики, сужающей денежное предложение, и чувствительного к информационным “шокам” потребительского доверия – банковская система оказалась сильно подвержена “эффекту заражения”.

⁴ Например, высокая доля иностранных банков, концентрация БС, существенный рост частного кредита частному сектору и др.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Axelrod R.** (1976): The Analysis of Cognitive Maps. In: “*Structure of Decision: The Cognitive Maps of Political Elites*”. Princeton: Princeton University Press.
- Банки в системе (2008): Банки в системе финансового посредничества: состояние и перспективы. Рекомендации XVII международного банковского конгресса. М.: МБК.
- Верников А.В.** (2005): Частные сбережения и иностранные банки // *Деньги и кредит*. № 2.
- Макаренко Д.И., Хрусталёв Е.Ю.** (2007): Когнитивные технологии в теории и практике управления // *Проблемы теории и практики управления*. № 4.
- Обзор банковского сектора (2009): Обзор банковского сектора Российской Федерации. Аналитические показатели. [Электронный ресурс] М.: Банк России. Режим доступа: http://www.cbr.ru/analytics/bank_system/, свободный. Загл. с экрана. Яз. рус. (дата обращения: май 2010 г.).
- Омельченко А.Н., Хрусталёв Е.Ю.** (2007): Присутствие иностранных банков на российском рынке: проблемы и пути решения // *Банковское дело*. № 2.
- Омельченко А.Н., Хрусталёв Е.Ю.** (2009): Тенденции развития банковского дела в условиях экономической глобализации // *Финансы и кредит*. № 11.
- Смулов А.М.** (2003): Промышленные и банковские фирмы: взаимодействие и кризисные ситуации. М.: Финансы и статистика.
- Стиглиц Дж.** (2005): Ревущие девяностые. Семена развала. М.: Современная экономика и право.
- Capital Flows (1996): Capital Flows to Latin America: Is There Evidence of Contagion Effects. In: “*Private Capital Flows to Emerging Markets*” / Calvo S., Reinhart C., Hochreiter E. (eds.) Washington, DC: Institute for International Economics.
- Fries S., Taci A.** (2002): Banking Reform and Development in Transition Economy. EBRD Working Paper № 71.

Поступила в редакцию
20.06.2010 г.

Cognitive Model of the Russian Banking System

Ye.Yu. Khrustalev

The article introduces and discusses the cognitive model of the Russian banking system, allowing banks to investigate the effect of stabilizing the socio-economic development. The model provides selecting the most important to the development and effective functioning of the banks factors. Analyzed the effect of causality chain, identified factors beyond the control and management through various economic policies.

Keywords: banking system, globalization, foreign banks, institutional structure, credit-investment potential, world financial system, banking risks, banking system stability, macroeconomic efficiency.