

## ЭКОНОМИКО-МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ

УДК 519.86

*В. В. Калениченко, Г. В. Шалабин*

### ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ СИСТЕМЫ ОТРАСЛЕВЫХ ЦЕН НА ВОЗМОЖНОСТИ РОСТА ЭКОНОМИКИ РОССИИ

*К 100-летию со дня рождения Л. В. Канторовича*

#### Введение

Необходимость модернизации российской экономики обуславливает повышенный интерес к проблемам экономического роста и развития современной России. Теория роста определяет изменение во времени границы производственных возможностей (потенциальный ВВП), в то время как теория развития рассматривает вопрос достижения данной границы в институциональных условиях конкретной страны. В условиях России степень достижения границы производственных возможностей экономики во многом зависит от ее рентно-сырьевой ориентации. Сырьевые компании, доминирующие в экономике России, получают сверхприбыль, включающую экспортную премию, а также монопольную и природную ренты [1; 2]. Структура возникающих при этом финансовых потоков во многом определяет воспроизводственные возможности российской экономики в целом. Для оценки этих возможностей в целом большое значение приобретает прогнозирование воспроизводственного потенциала отдельных отраслей и многоотраслевых комплексов с учетом существования указанных видов ренты.

Известно, что возникновение экспортной премии и монопольной ренты, а также природной ренты в значительной степени происходит путем формирования цен на продукцию соответствующих отраслей. Важную роль при оценке распределения указанных видов ренты играет учет влияния друг на друга различных экономических агентов, в той или иной степени обладающих монопольной властью. Оценка этого

---

**Владимир Владимирович КАЛЕНИЧЕНКО** — д-р техн. наук, ведущий научный сотрудник НИЦ Безопасности технических систем. Область научных интересов — математическая экономика. Автор 35 научных трудов, включая 2 монографии.

**Геральд Васильевич ШАЛАБИН** — канд. экон. наук, доцент кафедры экономической кибернетики СПбГУ. В 1959 г. окончил экономический факультет ЛГУ. В 1965 г. защитил кандидатскую диссертацию. Область научных интересов — экономика природопользования, экономико-математическое моделирование. Автор 107 научных работ, включая 4 монографии и 2 учебных пособия (в соавторстве).

© В. В. Калениченко, Г. В. Шалабин, 2012

влияния должна основываться на анализе взаимосвязи изменения цен на продукцию одного хозяйствующего объекта и эффективности другого. Расчет соответствующих показателей может осуществляться путем использования экономико-математической модели, описывающей как процесс распределения дохода и прибыли между субъектами экономики, так и процесс ценообразования в рассматриваемых условиях. При этом экономико-математическая модель должна давать возможность сравнивать результаты функционирования экономической системы при проведении соответствующих структурных преобразований, которые могут привести к изменению степени монопольной власти субъектов экономики. Исходя из сказанного, можно заключить, что модель должна предусматривать реализацию и такой (перспективной) системы ценообразования, которая обеспечит результаты функционирования экономики, наиболее выгодные с точки зрения национальных интересов страны в целом. Поскольку перспективная модель ценообразования непосредственно связана с проведением институциональных преобразований национальной экономики, сравнение существующей и перспективной моделей создают условия для оценки целесообразности и экономической эффективности таких мероприятий.

В условиях рыночной экономики экономический рост России определяется возможностями развития взаимосвязанных отраслей и секторов. В настоящей статье рассматривается вопрос об исследовании взаимного влияния различных отраслей российской экономики, при этом особое место уделяется России — нефтегазовому сектору и его взаимосвязи с экономическим ростом других отраслей. В качестве основного инструмента исследования целесообразно использовать математическую модель, описывающую динамику роста российской экономики.

В настоящее время существует множество математических моделей, описывающих экономический рост. Однако полагаем, что для целей настоящего исследования следует выбрать тот класс моделей, которые в максимальной степени способствуют выявлению возможностей структурной перестройки экономики РФ. Большинство моделей экономического роста представляют собой модели макроэкономического уровня. В то же время для описания экономического роста используются и многоотраслевые модели, основанные на концепции «затраты — выпуск»; именно такие модели целесообразно применять для целей настоящего исследования. В них в качестве основных субъектов экономического развития рассматриваются государство, население и различные секторы (отрасли) экономики, функционирование которых описывается конечным набором производственно-технических способов, характеризующих затраты и выпуск продукции. Неизвестными в модели являются интенсивности использования этих способов.

Одним из вариантов многоотраслевой модели является модель динамического межотраслевого баланса, которая и используется авторами данной статьи. Она может быть представлена в виде оптимизационной задачи. Важным частным случаем траектории экономической системы, описываемой такой моделью, является сбалансированный экономический рост с максимально возможным темпом. Такому режиму функционирования экономики соответствует система равновесных цен, которая может быть получена как решение оптимизационной задачи, двойственной к указанной задаче, связанной с динамическим межотраслевым балансом [3; 4]. При этом переменные двойственной задачи могут быть истолкованы как система цен,

а ограничения этой задачи — как финансовые балансы различных субъектов экономики [3, с. 78–90]. Указанная система цен, обеспечивающая экономический рост системы с максимальным темпом, может рассматриваться как перспективная, которая обеспечивает желаемые свойства процесса экономического развития и которая, как указано выше, должна сравниваться с реально существующими ценами.

Построенная таким образом перспективная система цен фактически основывается на том же подходе, который был использован Л. В. Канторовичем для исследования плановой экономики. Как известно, такой подход предполагал рассмотрение системы объективно обусловленных (оптимальных) оценок, которые представляют собой двойственные переменные соответствующей экономической модели и являются базой для решения задачи оптимального ценообразования [5]. Считаем, что в условиях децентрализованной рыночной экономики двойственные переменные также могут быть использованы для исследовательских целей. С одной стороны, сам факт существования системы таких переменных доказывает возможность выбора системы цен, обеспечивающей выполнение финансовых балансов субъектов экономики при достижении максимально возможного темпа экономического роста. С другой стороны, выявление специфики финансовых балансов отраслей, соответствующих рассматриваемой двойственной задаче, может быть использовано как средство формирования требований к институциональным особенностям рассматриваемой экономической системы, а также с целью выявления возможностей рынка для удовлетворения требований, обеспечивающих эффективное экономическое развитие страны.

### Уравнения экономического роста и стационарные траектории

В настоящей статье основой для построения математической модели экономического роста РФ является система соотношений динамического межотраслевого баланса [6, с. 57–74] с модификациями, отражающими специфику учета использования в экономической системе невоспроизводимых природных ресурсов.

Рассматривается экономическая система, состоящая из нескольких отраслей  $N_{\text{От}}^*$  в число которых входят:

- отрасли экономики, представленные в системе таблиц «затраты — выпуск»;
- отрасль «экспорт», выпуском которой является иностранная валюта, используемая как для покупки импортных продуктов, так и непосредственно — для накопления валютных резервов и инвестиций в заграничные активы;
- отрасль «домохозяйства», выпуском которой считается рабочая сила, используемая в других отраслях;
- отрасль «государство», выпуском которой являются услуги государственного управления, за которые отрасли выплачивают соответствующие налоги.

Предполагается, что каждая отрасль выпускает один агрегированный продукт; разные отрасли производят существенно разные продукты. Характеристикой функционирования каждой отрасли в рассматриваемый период является валовый выпуск ее обобщенного продукта в стоимостной мере (в ценах базового года), называемый интенсивностью работы отрасли. Для успешного функционирования отрасли в рассматриваемом периоде необходимо, чтобы часть промежуточной продукции, потребляемой отраслью в рассматриваемый период, была в наличии к началу этого периода.

Предполагается также, что для нормального функционирования каждой отрасли необходимы затраты как определенного количества продуктов других отраслей, так и природных ресурсов  $N_p$ -типов. Природные ресурсы не могут воспроизводиться, но их располагаемое количество может увеличиваться благодаря открытию новых месторождений.

Выпуск продукта каждой отрасли ограничен ее производственной мощностью, увеличение которой производится путем реализации соответствующих инвестиционных проектов; предполагается, что срок реализации инвестиционных проектов во всех отраслях одинаков и равен  $\tau$  лет.

Структура экспорта считается заданной; при этом под затратами отрасли «экспорт» понимают объемы продуктов каждого типа, предназначенных для продажи за границу. Выпуском отрасли является общая сумма валюты, полученная от продажи указанных продуктов.

При указанных выше предположениях уравнения динамического межотраслевого баланса имеют следующий вид:

$$\begin{aligned}
 1) \quad & (E - K)Au_t + KA u_{t+1} + \sum_{s=1}^{\tau} \alpha_s C \eta_{t-s+1} + Dv_t \leq u_t, \\
 2) \quad & u_t \leq \xi_{t-1}; \\
 3) \quad & \xi_t \leq (1 - \alpha)\xi_{t-1} + \eta_{t-\tau+1}; \\
 4) \quad & r_t = r_{t-1} - Gu_t + v_t;
 \end{aligned} \tag{1}$$

$$t = 1 \dots T.$$

В приведенных соотношениях приняты следующие обозначения:

$A = \{a_{ij}\}; i, j=1, N_{\text{ОТР}}$  — матрица прямых затрат продуктов по отраслям;

$C = \{C_{ij}\}; i, j=1, N_{\text{ОТР}}$  — вспомогательная (инвестиционная) матрица  $C_{ij} = v_i \kappa_j$ ;

$K = 1 \dots N_{\text{ОТР}}$  — затраты капитала в каждой отрасли, необходимые для увеличения ее производственных мощностей на единицу;

$v(1 \dots N_{\text{ОТР}})$  — вектор продуктов, необходимых для инвестирования проекта на единицу капитальных вложений (единый для всех отраслей);

$G = \{g_{ij}\}; i=1, N_p; j=1, N_{\text{ОТР}}$  — матрица затрат ресурсов;  $g_{ij}$  — объем ресурса  $i$ -го типа для реализации единицы интенсивности в  $j$ -й отрасли;

$D = \{d_{ij}\}; i=1, N_{\text{ОТР}}; j=1, N_p$  — матрица затрат на разведку невоспроизводимых ресурсов;  $d_{ij}$  — объем продукта  $i$ -й отрасли, требуемый для разведки единицы ресурса  $j$ -го типа;

$k_i, j=1 \dots N_{\text{ОТР}}$  — доля годовой потребности в продукте  $i$ -й отрасли, которую необходимо иметь в качестве запаса к началу текущего года;  $K$  — диагональная матрица с элементами  $k_i$  на диагонали;

$E$  — единичная матрица;

$u_t = u(t) (1 \dots N_{\text{ОТР}})$  — вектор интенсивностей по отраслям;

$\xi_t = \xi(t) (1 \dots N_{\text{ОТР}})$  — вектор максимально возможных выпусков (производственных мощностей) отраслей;

$\eta_t = \eta(t) (1 \dots N_{\text{ОТР}})$  — вектор приращений производственной мощности каждой отрасли в конце  $t$ -го года в результате осуществления инвестиционных проектов, начатых в начале  $(t-\tau+1)$ -го года;

$\alpha$  — темп вывода основных фондов (единый для всех отраслей);

$r_t = r(t) (1 \dots N_p)$  — вектор располагаемых (разведанных) объемов невоспроизводимых ресурсов в  $t$ -м году;

$v_t = v(t) (1 \dots N_p)$  — вектор прироста разведанных объемов невоспроизводимых ресурсов в  $t$ -м году;

$\eta_i(t) \mu_i$  — требуемые капитальные вложения для приращения мощностей каждой отрасли в  $t$ -м году.

Первое соотношение представляет собой баланс выпуска и затрат продуктов каждого типа, второе — ограничение по производственным мощностям, третье — приросты производственных мощностей в результате реализации инвестиционных проектов (с учетом амортизации), четвертое — динамику изменения разведанных объемов невоспроизводимых ресурсов.

Введем обобщенный вектор переменных  $Y$  размерности  $3N_{отр} + 2N_p$ :  $Y = \{u, \xi, \eta, r, v\}$ . Тогда можно рассмотреть важный частный случай экономического роста системы — сбалансированный рост, определяемый соотношениями

$$Y_t = \lambda Y_{t-1} = \lambda^t Y, \quad (2)$$

где  $\lambda$  — единый темп роста для всех отраслей системы (темп технологического роста). Можно также поставить задачу нахождения максимального темпа сбалансированного роста  $\lambda_{\max}$ , совместимого с условиями (1).

Модель динамического межотраслевого баланса может быть представлена как оптимизационная задача (если ввести соответствующую целевую функцию). Она является задачей линейного программирования; можно сформулировать двойственную к ней задачу, введя вектор двойственных переменных:  $P_t = \{P_t^x, P_t^\xi, P_t^\eta, P_t^r, P_t^v\}$ ,  $t = 1 \dots T$  (двойственных оценок ограничений прямой задачи). Стационарные траектории, соответствующие двойственной задаче, находятся из условия

$$P_t = \mu^{-1} P_{t-1} = \mu^{-t} P, \quad (3)$$

где  $\mu$  — темп экономического роста. Условие (3) означает, что относительные цены на продукты рассматриваемой экономической системы не изменяются во времени, точно так же, как не изменяются соотношения выпуска различных продуктов, описываемые условием (3) для темпа технологического роста.

Для случая  $\tau = 1$  уравнения для стационарных траекторий двойственной системы можно представить в следующем виде:

$$\begin{aligned} 1) & (A - E)^T P^x + P^\xi + G^T P^v + (\mu - 1)(KA)^T P^x \geq 0, \\ 2) & -\frac{1}{\mu} P^\xi + \frac{\mu + \alpha - 1}{\mu} P^\eta \geq 0, \\ 3) & C^T P^x - P^\eta \geq 0, \\ 4) & \frac{\mu - 1}{\mu} P^v \geq 0, \\ 5) & D^T P^x - P^v \geq 0. \end{aligned} \quad (4)$$

Соотношения (4) фактически представляют собой финансовые балансы для отраслей, рассматриваемых как независимые субъекты экономики. Кроме того, из первых

трех соотношений системы (4) следует, что прибыль в каждой отрасли пропорциональна задействованному капиталу; это является вариантом ценообразования, известным как цены производства, что соответствует случаю совершенной конкуренции (отсутствию монополий).

Как и в приведенном выше случае прямой оптимизационной задачи, можно поставить задачу поиска минимального темпа роста двойственных переменных, удовлетворяющего ограничениям двойственной задачи. Известно, что при некоторых ограничениях, накладываемых на матрицу прямых затрат, максимальный темп технологического роста  $\mu^*$  и минимальный темп экономического роста  $\mu^*$  совпадают [7; 4].

Двойственные переменные имеют смысл цен на продукты и ресурсы. В частности, вектор  $P^x$  представляет собой цены на продукты, произведенные в рассматриваемой экономической системе, вектор  $P^k$  — прибыль в отраслях, вектор  $P^l$  — цены производственных фондов, вектор  $P^v$  — цены на природные ресурсы. Первое соотношение системы (4) определяет прибыль в каждой отрасли, второе соотношение означает, что вся прибыль, полученная в каждой отрасли, расходуется на наращивание производственной мощности этой отрасли, а другие источники финансирования развития отрасли отсутствуют. Третье соотношение системы (4) представляет выражение для стоимости производственных фондов, а пятое соотношение определяет цены на природные ресурсы на основе затрат на разведку новых месторождений.

Если рассматривать соотношения (4) как равенства, а ценовой вектор  $P^x$  считать произвольным неотрицательным, то единое значение темпа роста  $\mu$ , удовлетворяющее этому соотношению, существует далеко не всегда. Однако вместо единого темпа роста можно ввести диагональную матрицу  $\mu = \{\mu_{ii}\}$ ,  $i = 1 \dots N_{\text{отр}}$  отраслевых темпов роста; диагональные элементы  $\mu_{ii}$  этой матрицы представляют собой предельно допустимые темпы роста каждой отрасли, обеспечиваемые собственными средствами при заданной структуре вектора цен на продукты и ресурсы. В этом случае соотношения (4), понимаемые как равенства, определяют максимально возможные отраслевые темпы роста при любом заданном векторе цен  $P^x$ .

При указанных условиях соотношения (4) позволяют определить прибыль, затраты основного капитала и темп роста для каждой отдельной отрасли, входящей в состав рассматриваемой экономической системы. Однако для оценки указанных характеристик применительно к нефтегазовому комплексу (НГК) следует учесть специфику этого комплекса как системы, состоящей из нескольких отраслей и обеспечивающей выпуск нескольких продуктов.

Нефтегазовый комплекс рассматривается как вертикально интегрированная система, состоящая из отраслей нефтедобычи, нефтепереработки и газовой, а также отраслей торговли и транспорта в той мере, которая определяется торгово-транспортными наценками на продукты НГК. Кроме того, в НГК входит отрасль «экспорт» в части, относящейся к экспорту нефти, нефтепродуктов и природного газа. Это обстоятельство принимается во внимание при расчете темпа роста НГК — учитывается возможность перетоков доходов из одной отрасли НГК в другую с целью инвестиций в эту отрасль. Поскольку в реальности нефтегазовый комплекс России состоит не из одной, а из нескольких вертикально интегрированных компаний, такое представление является идеализированным и позволяет оценить предельные возможности НГК по наращиванию темпов роста с использованием преимуществ вертикальной интеграции.

Поскольку НГК состоит из нескольких отраслей, прибыль и темп роста в этом случае зависят не только от вектора цен, но и от интенсивностей работы каждой из отраслей, а также объема экспорта продуктов отраслей, входящих в НГК. Для оценок указанных характеристик НГК могут быть использованы формулы, отображающие особенности финансовых потоков внутри рассматриваемой вертикально интегрированной экономической системы.

### Исследование влияния структуры системы отраслевых цен России на возможности ее сбалансированного роста

Изложенные выше методические положения были использованы для исследования возможностей экономического роста России с учетом особенностей ее сырьевого (нефтегазового) сектора. Рассматривалась экономическая ситуация 2000 г.; матрицы прямых затрат продуктов формировались исходя из таблиц «затраты — выпуск» для указанного периода. Производственные мощности отраслей принимались на основе данных работы [8]. Наряду с базовым вариантом исходных данных, соответствующих реалиям 2000 г., рассматривался альтернативный вариант, предусматривающий отказ от накопления валютных резервов и от инвестиций в заграничные активы.

Расчеты темпов экономического роста для двух указанных вариантов дали для базового варианта значение 3,64%, а для альтернативного варианта — 7,96%. Таким образом, отказ от накопления валютных резервов и от оттока капитала за границу позволял повысить темп сбалансированного экономического роста России в этом периоде более чем в два раза.

На рис. 1 представлены результаты расчетов равновесных цен при сбалансированном росте при указанных двух вариантах; результаты приводятся в сравнении с фактически реализовавшимися ценами рассматриваемого периода. Для каждой  $i$ -й отрасли приводятся величины  $\delta P_{\text{баз}i}$ ,  $\delta P_{\text{альт}i}$  относительного отклонения фактической цены  $P_{\text{Ф}i}$  агрегированного продукта отрасли от равновесной цены при сбалансированном росте по базовому  $P_{\text{баз}i}$  и по альтернативному  $P_{\text{альт}i}$  вариантам:

$$\delta P_{\text{баз}i} = \frac{P_{\text{Ф}i} - P_{\text{баз}i}}{P_{\text{баз}i}}; \delta P_{\text{альт}i} = \frac{P_{\text{Ф}i} - P_{\text{альт}i}}{P_{\text{альт}i}}.$$

Как показывает рис. 1, фактические цены отклоняются от равновесных в базовом варианте в большинстве случаев не более чем на 5–10%. Исключение составляют только отрасли экспорта, торговли и других услуг. При переходе к росту по альтернативному варианту различие между фактическими и равновесными ценами резко усиливается — относительные отклонения увеличиваются в 1,5–2 раза и более.

Из представленных результатов особого внимания заслуживает отклонение цены валюты (курса доллара) от его равновесного значения — равновесное значение меньше фактически реализованного в этот период почти в 1,5 раза (~28 руб. /долл. против 23 руб. /долл. в базовом варианте и 20,9 руб. /долл. в альтернативном варианте). Такое завышение цены иностранной валюты, выгодное экспортерам, является причиной формирования одного из основных компонент рентных доходов в современной России — экспортной премии, которую получают, прежде всего, отрасли сырьевого (в том числе нефтегазового) сектора. Эта же причина обуславливает существенное ограничение возможностей экономического роста других отраслей экономики России.

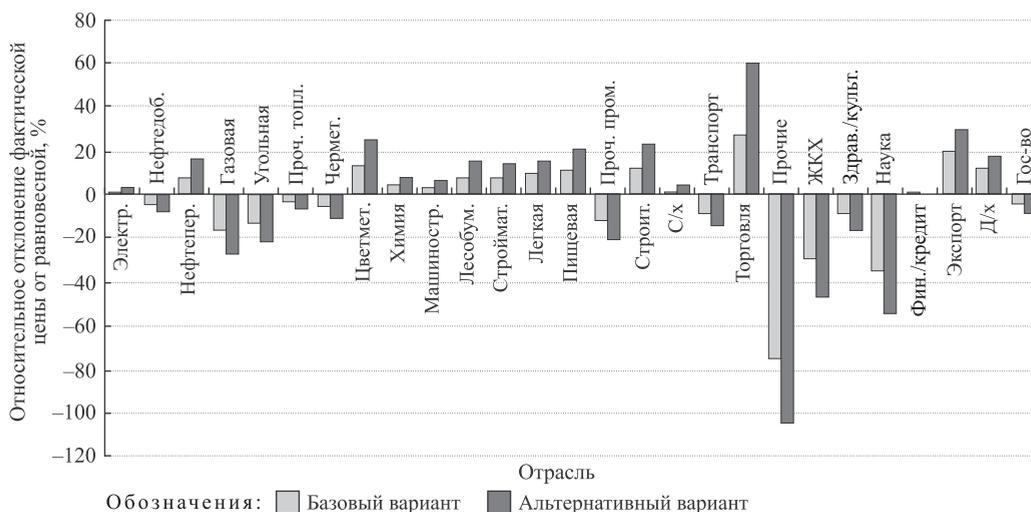


Рис. 1. Относительные отклонения фактических цен от равновесных.

Для подтверждения последнего вывода на рис. 2 приведены предельно допустимые темпы роста отраслей экономики России при равновесной (в базовом и альтернативном вариантах) и фактической системе отраслевых цен.

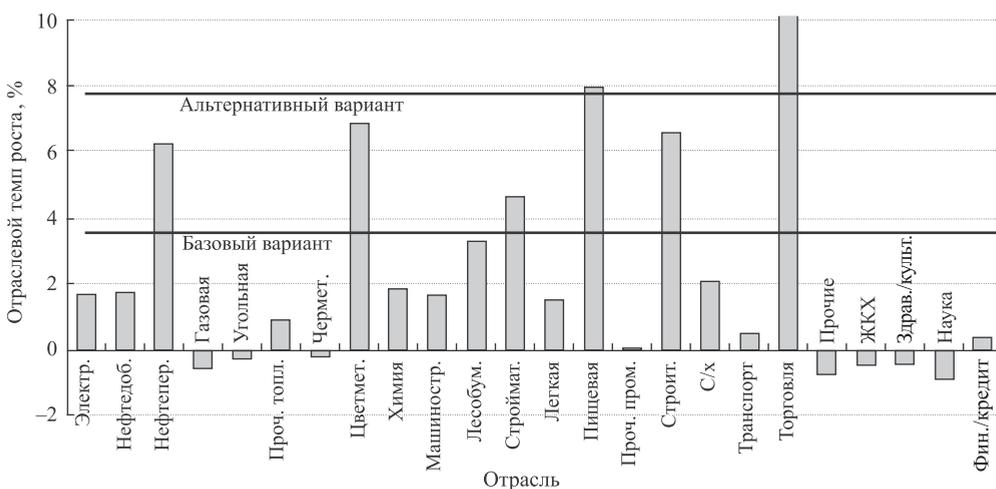


Рис. 2. Предельно допустимые темпы роста отраслей экономики России.

Как показывают данные рис. 2, при системе равновесных цен, соответствующих как базовому, так и альтернативному вариантам, отраслевые темпы роста выравниваются до уровня общего темпа роста экономики, приведенного выше. При фактически сложившейся системе цен отраслевые темпы роста резко отличаются друг от друга. В основных отраслях обрабатывающего сектора — в машиностроении, в химической и легкой промышленности они заметно ниже, чем равновесный темп роста.

Следует учитывать, что предельно допустимые темпы роста отраслей сырьевого сектора (в том числе нефтегазового) представлены на рис. 2 без учета экспортной составляющей прибыли; темпы же роста НГК с учетом всех составляющих прибыли приводятся на рис. 3. Для сравнения на указанном рисунке приведены темпы роста НГК как с учетом, так и без учета экспортной составляющей прибыли.

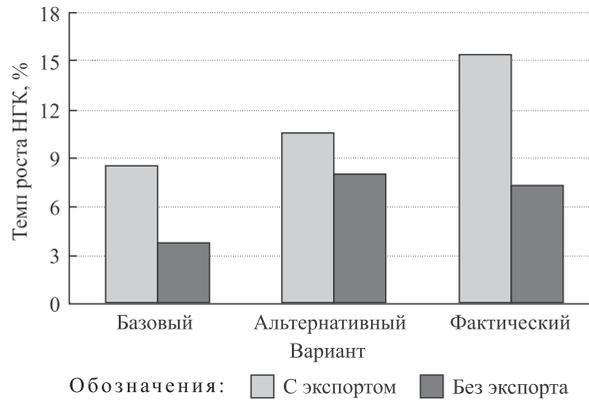


Рис. 3. Предельно допустимые темпы роста НГК.

Рис. 3 наглядно показывает, что темп роста НГК с учетом экспортной составляющей прибыли во всех случаях существенно превосходит равновесный темп роста в базовом варианте. Без учета экспортной составляющей равновесный темп роста НГК как в базовом, так и в альтернативном вариантах совпадает с общим равновесным темпом сбалансированного роста соответствующего варианта. При фактически реализовавшейся в рассматриваемом периоде системе отраслевых цен темп роста НГК с учетом экспорта больше 15%, что почти в два раза выше темпа роста экономики в альтернативном варианте.

Представленные результаты демонстрируют весьма сильную чувствительность отраслевых темпов роста к изменению цен на продукты других отраслей. Поэтому для изучения перспектив экономического роста экономики России необходимо иметь количественные характеристики зависимости темпов роста отраслей от цен продуктов других отраслей. Поскольку изменения цен в отраслях вызываются различными причинами, следует учитывать также значимость этих изменений по отношению к базовым значениям отраслевых цен. Поэтому представляется целесообразным использовать для характеристики влияния цен в отраслях на темпы роста других отраслей эластичность (логарифмическую производную) темпа роста  $i$ -й отрасли по цене продукта другой ( $j$ -й) отрасли:

$$E_{ij} = \frac{\partial t_i}{\partial P_j} \frac{P_j}{t_i} = \frac{\partial \ln t_i}{\partial \ln P_j},$$

где  $t_i$  — темп роста  $i$ -й отрасли. Определенная таким образом эластичность представляет собой степень влияния цены продукта  $j$ -й отрасли на темп роста  $i$ -й отрасли.

Аналогично для исследования влияния ценообразования на темпы роста НГК вводится степень влияния цены продукта  $j$ -й отрасли на темп роста НГК  $E_{\text{НГК},j}$ , а также степень влияния цены продуктов НГК на темп роста  $i$ -й отрасли:

$$E_{i,\text{НГК}} = \sum_{j \in J} \frac{\partial \ln t_i}{\partial \ln P_j},$$

где  $J$  — множество номеров отраслей, входящих в нефтегазовый комплекс.

На рис. 4 представлены результаты расчета эластичностей темпов роста трех отраслей — машиностроения, легкой промышленности и НГК по цене продукта каждой из отраслей экономики России.

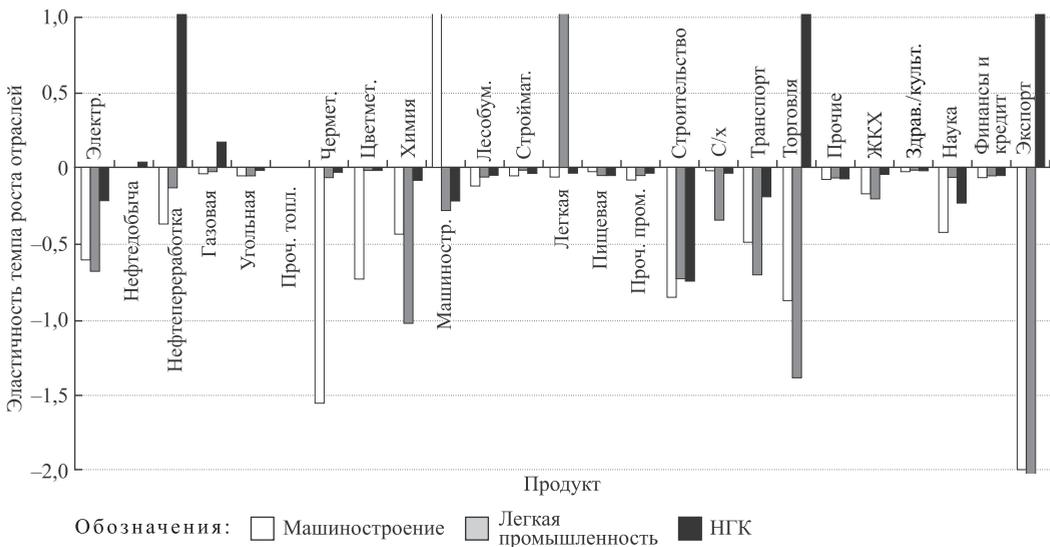


Рис. 4. Эластичность темпов роста машиностроения, легкой промышленности и НГК по цене продукта каждой из отраслей экономики России.

Как показано на рис. 4, эластичность темпа роста НГК по ценам в отраслях машиностроения и легкой промышленности значительно меньше, чем эластичность темпов роста машиностроения и легкой промышленности по ценам продуктов отрасли нефтепереработки, входящей в состав НГК. Особенно велика эластичность темпов роста указанных двух отраслей обрабатывающего комплекса по цене иностранной валюты, что объясняется значительным объемом импортных продуктов в промежуточной продукции для этих отраслей. Эластичность же темпа роста НГК по цене иностранной валюты положительна, что обусловлено экспортом значительной части продукции, произведенной НГК. Если же не учитывать экспорт продукции НГК, то эластичность его темпа роста по цене доллара станет отрицательной и равной  $-0,4$ , что намного меньше эластичности темпа роста НГК по цене продукции машиностроения и легкой промышленности. Следует отметить также значительную эластичность темпов роста всех трех рассматриваемых отраслей от цены отрасли «строительство», что отражает необходимость значительных инвестиций, обеспечивающих наращивание производственных мощностей для обеспечения темпа роста отрасли.

Для сравнения степени влияния двух отраслей на темпы роста друг друга введем понятие коэффициента превышения степени влияния цен в  $i$ -й отрасли на темп роста  $j$ -й отрасли:

$$k_{ij} = \frac{E_{ji}}{E_{ij}}.$$

Этот показатель позволяет сравнивать степени влияния друг на друга двух выбранных отраслей, причем вместо одной из отраслей может рассматриваться нефтегазовый комплекс целиком. Если  $k_{ij} > 1$ , то изменение цен продукции  $i$ -й отрасли сильнее влияет на темп роста  $j$ -й отрасли, чем изменение цен в  $j$ -й отрасли влияет на темпы роста в  $i$ -й отрасли.

В таблице приведены значения коэффициента  $k_{\text{НГК}j}$  превышения степени влияния цен в нефтегазовом комплексе на темпы роста в некоторых отраслях обрабатывающего сектора, а также в строительстве. При этом характеристики НГК оцениваются как с учетом, так и без учета экспорта нефти, нефтепродуктов и газа.

**Коэффициенты  $k_{\text{НГК}j}$  превышения степени влияния цен в нефтегазовом комплексе на темпы роста в других отраслях**

Отрасль	$k_{\text{НГК}j}$ без учета экспорта продуктов НГК	$k_{\text{НГК}j}$ с учетом экспорта продуктов НГК
Машиностроение	1,12	1,93
Легкая промышленность	4,22	9,80
Пищевая промышленность	9,45	21,93
Строительство	1,01	1,44

Из представленных результатов следует, что как с учетом, так и без учета экспорта нефти, нефтепродуктов и газа степень влияния нефтегазового комплекса на темпы роста других отраслей обрабатывающей промышленности и строительства превосходит влияние указанных отраслей на темпы роста НГК. Для строительства и машиностроения это превосходство минимально, для остальных рассматриваемых отраслей — весьма велико.

Сравнивать влияние НГК и отдельной отрасли при учете экспортных возможностей только НГК не вполне корректно, поскольку остальные отрасли также обладают экспортными возможностями. Представляется целесообразным в данном случае при сравнении формировать комплексы, включающие в себя рассматриваемую отрасль, экспорт, а также отрасли торговли и транспорта, обслуживающие оборот продукции рассматриваемой отрасли. Таким образом, предполагается, что другие отрасли так же пользуются преимуществами вертикальной интеграции, как и НГК.

Результаты расчета коэффициента превышения степени влияния цен в НГК над некоторыми другими комплексами представлены на рис. 5. Как показано на рис. 5, превосходство НГК над машиностроением и строительством минимально, а над легкой и пищевой промышленностью — весьма велико. Это объясняется тем, что предельно допустимые темпы роста НГК (как и любого другого отраслевого комплекса)

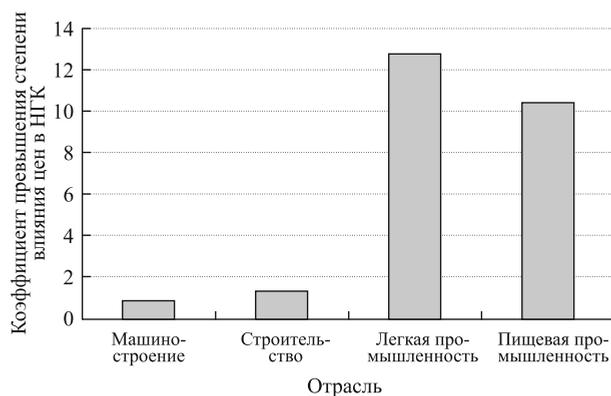


Рис. 5. Коэффициенты превышения степени влияния цен в НГК над некоторыми другими комплексами.

напрямую зависят от цен на продукцию инвестиционного назначения, которую выпускают отрасли машиностроения и строительства. Зависимость же отраслей, входящих в НГК, от продукции легкой и пищевой промышленности весьма невелика, что и приводит к большим значениям рассматриваемого коэффициента  $k_{\text{НГК},j}$ . Отсюда со всей очевидностью следует необходимость эффективного государственного регулирования цен в нефтегазовом комплексе в интересах обеспечения требуемых темпов развития экономики страны в целом.

Представленные результаты иллюстрируют возможности построенного расчетно-методического аппарата в части исследования влияния институциональных и структурных особенностей экономики России на эффективность этой экономики и ее способность решения общенациональных задач развития страны. Предполагается дальнейшее совершенствование методического аппарата в направлении исследования не только стационарных сбалансированных процессов экономического роста, но и переходных процессов, позволяющих вывести экономическую систему из современного положения в состояние сбалансированного роста. В целом разработанный методический подход может быть полезным при получении количественных оценок эффективности различных путей развития экономической системы России.

#### Литература

1. Гурвич Е. Нефтегазовая рента в российской экономике // Вопросы экономики. 2010. №11. С. 4–24.
2. Маневич В. Е. Кейнсианская теория и российская. М.: Наука, 2008.
3. Ланкастер К. Математическая экономика / пер. с англ.; под ред. Д. Б. Юдина. М., 1972.
4. Черемных Ю. Н. Микроэкономика. Продвинутый уровень: учебник. М.: ИНФРА-М, 2008.
5. Водянов А., Гаврилина О., Маршова Т. Производственные мощности российской промышленности в контексте задач экономического роста // Российский экономический журнал. 2000. № 2. С. 3–22.
6. Ашманов С. А. Введение в математическую экономику. М., 1984.
7. Канторович Л. В. Экономический расчет наилучшего использования ресурсов. М.: Наука, 1959.
8. Рацкас Р. Л., Плакунов М. К. Количественный анализ в экономике. М.: Наука, 1987.

Статья поступила в редакцию 5 марта 2012 г.