

На правах рукописи

Фирсов Александр Анатольевич

**ФОРМИРОВАНИЕ СЦЕНАРНОГО ПРОСТРАНСТВА ДЛЯ АНАЛИЗА СРЕДНЕСРОЧНЫХ
ПЕРСПЕКТИВ РАЗВИТИЯ ЧЕРНОЙ МЕТАЛЛУРГИИ РФ С ПОМОЩЬЮ ЭКОНОМИКО-
МАТЕМАТИЧЕСКИХ МЕТОДОВ**

Специальность 08.00.13 –

"Математические и инструментальные методы экономики"

АВТОРЕФЕРАТ

**диссертации на соискание ученой степени
кандидата экономических наук**

Москва – 2003

Диссертация выполнена на кафедре экономической кибернетики Государственного Университета Управления

Научный руководитель: кандидат экономических наук,
доцент Писарева О.М.

Официальные оппоненты: доктор экономических наук,
профессор Земляков Д.Н.
доктор экономических наук,
доцент Блинов О.Е.

Ведущая организация: ОАО "Черметинформация"

Защита диссертации состоится 25 ноября 2003 г. в 14 часов на заседании Диссертационного совета К 212.049 01 в Государственном Университете Управления по адресу 109542, Москва, Рязанский проспект, дом 99, корпус 1, зал заседаний.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке Государственного Университета Управления.

Автореферат разослан 24 октября 2003 г.

Ученый секретарь
Диссертационного совета,
кандидат экономических наук,
доцент



Абрамова Л.Д.

2003-A
17761

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность проблемы. Черная металлургия России является одной из базовых отраслей экономики. Она включает в себя около 3000 предприятий, размещающихся в 20 регионах России. В части из них она обеспечивает до 85% промышленного производства. За счет налоговых поступлений с предприятий металлургического комплекса формируется наполнение местных и региональных бюджетов. Кроме того, отрасль дает значительные валютные поступления от экспорта продукции на внешние рынки. Многие предприятия черной металлургии являются градообразующими, а потому эффективное развитие отрасли является залогом как успешного функционирования предприятий, так и социальной стабильности территорий.

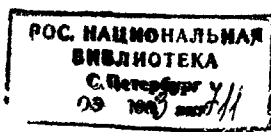
Черная металлургия является экспортоориентированной отраслью, поэтому ее состояние находится в сильной зависимости от конъюнктуры мирового рынка. В этой связи возникает необходимость систематического изучения и анализа ситуации, складывающейся на мировом и внутреннем рынках, а также возможных перспектив ее развития. Однако с распадом СССР и переходом от плановой к рыночной экономике была разрушена централизованная система регулярных изучений отраслевого развития. В настоящих условиях оказываются малоэффективными старые процедуры планирования и прогнозирования. Это приводит к снижению качества управления отраслью.

В связи с этим для избежания возникновения различных экстремальных ситуаций особо актуальной в системе управления отраслью является проблема совершенствования процедур среднесрочного планирования отраслевого развития на основе более совершенных процедур прогнозирования. Решение данной проблемы возможно путем дополнения существующих методов и моделей системным анализом, формализованным с помощью сценарного моделирования. Использование сценариев при построении прогнозов позволяет учесть синергический эффект от взаимодействия различных факторов, что ведет как к повышению качества получаемых прогнозов, так и к принятию на их основе более обоснованных решений.

Объектом исследования в работе является анализ среднесрочных тенденций развития черной металлургии России.

Предметом исследования является процедура составления среднесрочного прогноза развития черной металлургии с помощью сценарного подхода.

Цель диссертационного исследования состоит в разработке и построении модельного комплекса, описывающего сценарное пространство и позволяющего ге-



нерировать сценарии развития черной металлургии России для проведения анализа закономерностей развития отрасли в среднесрочной перспективе.

Для достижения поставленной цели в работе решаются следующие задачи:

- анализ предметной области, исследование ее ретроспективное развитие и определение основных особенностей черной металлургии как объекта прогнозирования;
- определение параметров отраслевого среднесрочного прогноза для черной металлургии;
- разработка состава и определение внутренних взаимосвязей модельного комплекса;
- разработка требований к объему и составу информации, необходимой для эффективного функционирования моделей в рамках модельного комплекса;
- построение модели системы с учетом выделенных особенностей черной металлургии;
- разработка процедуры моделирования событий в составе модельного комплекса и определение перечня атрибутов и структуры базы данных событий;
- разработка и демонстрация на примере метода построения сценариев развития черной металлургии, анализ полученных результатов.

Методологической основой исследования являются научные разработки в области системного и экономического анализа, макроэкономической теории, конъюнктурных исследований, отраслевого прогнозирования, в том числе балансовые методы и модели, метод RAS, экономико-статистического моделирования.

Научная новизна исследования заключается в следующем:

- в обосновании параметров среднесрочного отраслевого прогноза в управлении черной металлургией;
- в создании модельного комплекса, позволяющего реализовывать сценарные исследования среднесрочных перспектив развития черной металлургии РФ;
- в разработке оригинального подхода к моделированию процедур ценообразования в условиях олигополистического рынка;
- в разработке методов улучшения качества получаемых прогнозов распределения экспортно-импортных потоков продукции черной металлургии на основе метода межстрановой увязки показателей внешней торговли.

Практическая значимость работы состоит в том, что разработанный модельный комплекс и его технологические особенности дают возможность проводить анализ перспективного развития черной металлургии России на основе сценарного

подхода. Построение сценарных деревьев с помощью модельного комплекса позволяет не только выявить возможные пути развития отрасли, но и является основой для принятия обоснованных решений как на основных предприятиях отрасли, самостоятельных или входящих в различные холдинги и консорциумы, так и в органах государственной управления экономикой. Такие результаты работы могут быть использованы различными субъектами экономики, чья деятельность прямо или косвенно связана с черной металлургией России или рынком черных металлов

Апробация работы. Основные положения и результаты данного исследования опубликованы в четырех печатных работах. По теме диссертации делались доклады на Всероссийских научных конференциях молодых ученых и студентов. Результаты, полученные в ходе диссертационного исследования, использованы при формировании программ развития в горно-металлургической компании "ЕвразХолдинг".

Структура и объем работы. Диссертация представлена в одном томе, который содержит 134 страницы основного текста, в том числе: введение, три главы, заключение. Библиография включает 155 наименований. Работа содержит 20 таблиц, 19 рисунков, 16 приложений.

Во **введении** обосновывается актуальность темы исследования, описывается степень разработанности проблемы, определяются объект и предмет исследования, формулируются цели и основные задачи, раскрываются научная новизна и практическая значимость результатов, содержащихся в работе.

В **первой главе** "Оценка и методы прогнозирования развития черной металлургии России" проводится анализ ретроспективного развития отрасли, определяются ее состав и взаимосвязи с мировым рынком. В этой главе рассматриваются существующие методы прогнозирования отраслевого развития, а также обосновываются параметры среднесрочного отраслевого прогноза для черной металлургии.

Во **второй главе** "Формирование сценарного пространства развития черной металлургии России" разрабатывается концепция модельного комплекса, позволяющего строить сценарное пространство, производится построение ядра и оболочки этого комплекса, на базе которых разрабатывается метод генерации сценариев.

В **третьей главе** "Моделирование среднесрочного развития черной металлургии России с помощью модельного комплекса" приводится пример построения сценарного дерева перспективного развития черной металлургии России и анализируются результаты проведенных исследований

В заключении диссертации обобщены результаты, сформулированы основные выводы и намечены возможные направления дальнейших исследований.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

В процессе анализа текущего состояния черной металлургии России и исследования ее ретроспективного развития были выявлены следующие особенности отрасли, как объекта прогнозирования:

- внутренний рынок черных металлов является олигополией, поэтому среди основных его игроков возможны различные картельные соглашения;
- черная металлургия России является экспортоориентированной отраслью;
- одной из основных статей затрат в структуре себестоимости металлопродукции является оплата услуг естественных монополий, поэтому изменение тарифов оказывает сильное влияние на изменение себестоимости;
- данная отрасль имеет сильное лобби во властных структурах в большинстве стран мира, в том числе и в России;
- продукция черной металлургии является однородной, поэтому конкурировать можно либо по качеству металла, либо по цене; это приводит к развитию в отрасли нерыночных способов конкуренции.

Поскольку каждой отрасли народного хозяйства свойственна определенная специфика, возникает задача определения параметров среднесрочного отраслевого прогноза для черной металлургии. Для этого среди всей совокупности параметров среднесрочного прогноза было проведено подробное исследование одного из них, являющегося ключевым, – величины периода упреждения. Основой данного исследования стало определение среднесрочного прогноза, как периода, в течение которого с объектом исследования происходят, главным образом, количественные изменения и незначительно качественные. В рядах данных измерителем количественных изменений служило изменение средней, а для качественных – изменение дисперсий. Оценка этих изменений проводилась методами проверки соответствующих статистических гипотез.

Проверка величины периода упреждения для черной металлургии России проводилась на основе помесечных данных о производстве основных видов продукции за девятилетний ретроспективный период. В результате данное исследование показало, что в настоящее время для данной отрасли величина периода упреждения для среднесрочного прогноза составляет 2-2,5 года. Поэтому этот период был взят

за основу при построении сценариев. В качестве такта или шага прогнозирования был принят период, составляющий 1 квартал.

В соответствии с целью диссертационного исследования для того, чтобы описать сценарное пространство, был разработан модельный комплекс (см. рис. 1.). Он состоит из двух основных частей: ядра, представленного совокупностью моделей, описывающих систему и ее внешнюю среду, и своеобразной оболочки, состоящей из базы данных событий и условий их реализации. Ядро и оболочка связаны друг с другом причинно-следственной связью.

В модельном комплексе функционирование системы описывается соответствующей моделью. Система взаимодействует с внешней средой, то есть получает из нее ресурсы, необходимые для работы, а в обратном направлении поставляет произведенную продукцию, которая распределяется на внешний и внутренний рынки.

В каждый момент времени снимаются данные результатов функционирования моделей и их взаимодействия, представляющих собой текущую ситуацию, складывающуюся в системе и вокруг нее. Описание ситуации может при необходимости быть дополнено съемом показателей дополнительных внешних факторов и расчетом новых показателей. Вся масса полученных в итоге данных направляется в блок, осуществляющий на основе этих данных идентификацию событий.

Для проведения идентификации необходимо иметь базовый набор данных, сформированных в базу данных событий. В ней хранится не только перечень событий, но и условия, при которых они свершаются, выраженные в виде тех же показателей, что поступают из ядра модельного комплекса в результате съема значений дополнительных факторов и полученных в результате расчетов. Кроме того, в базе данных содержатся вероятности наступления указанных событий при совпадении условий их свершения, а также сила влияния, которое оказывает событие на отдельные показатели ядра сценарного пространства.

События, содержащиеся в базе данных, могут иметь причинно следственную связь между собой. В случае если такая связь существует, события в ней участвующие выстраиваются в цепочки, в которых свершение одного события может вызывать к свершению другое. Таким образом, результатом процесса идентификации может стать констатация факта свершения одного или нескольких событий. В итоге на отдельные показатели ядра сценарного пространства оказывается воздействие.

Таким образом, модельный комплекс сочетает в себе как построение количественного прогноза в рамках каждого разрабатываемого сценария, так и получение качественной его составляющей, выражающейся в описании событий. В результате

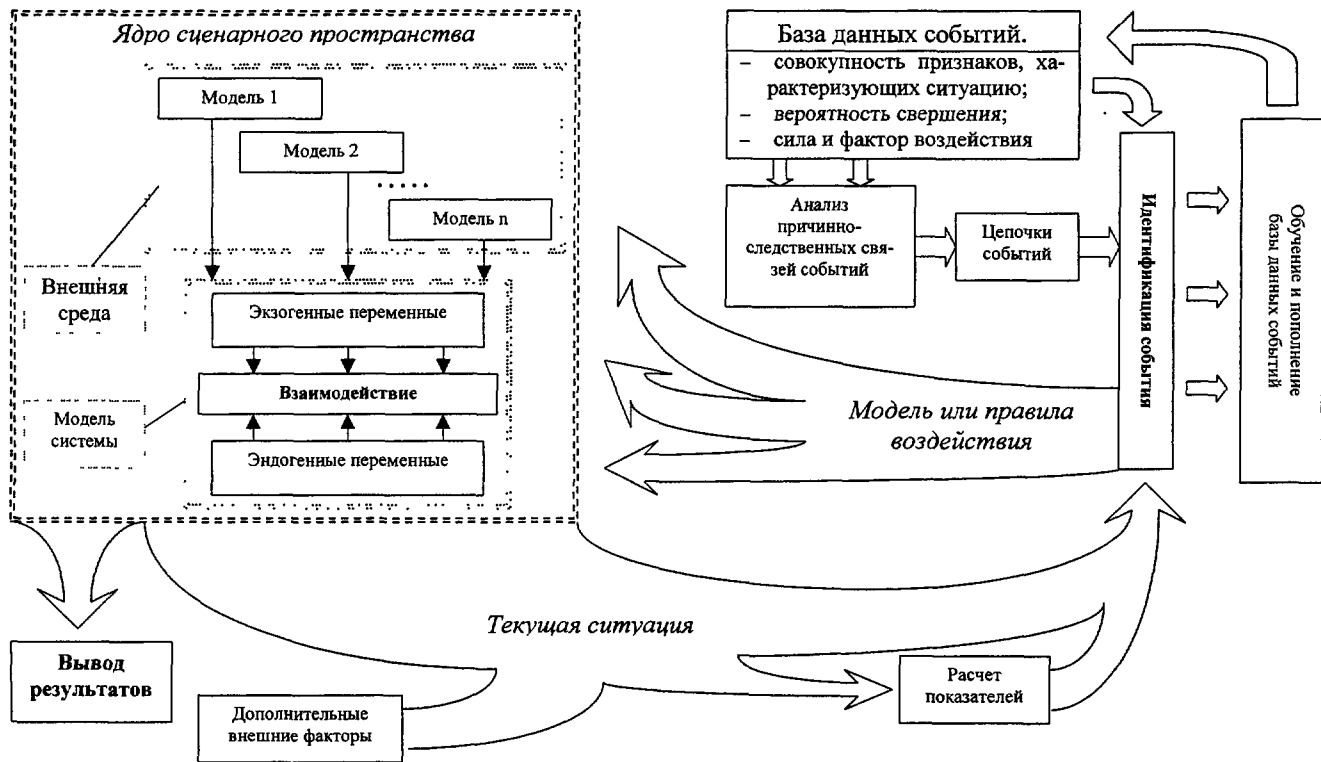


Рис. 1. Обобщенная схема информационного взаимодействия в рамках модельного комплекса

получаемый сценарий описывает траекторию развития исследуемого объекта, в каждый дискретный момент времени которой известны количественные характеристики показателей объекта, а также свершаемые события. Кроме траектории становится, безусловно, известным и конечное состояние объекта.

При построении ядра модельного комплекса с помощью метода блочного моделирования вся совокупность моделей была распределена по блокам, которые в свою очередь были объединены в группы. В результате получена иерархическая система: на первом уровне находятся простые модели; на втором уровне – модельные блоки, сформированные из простых моделей первого уровня; на третьем уровне – группы модельных блоков, сформированные из блоков второго уровня; и, наконец, на четвертом уровне – ядро модельного комплекса, сформированное из групп (см. рис. 2.). Все модельные блоки связаны между собой потоками информации, которые объединяют блоки в единое целое. Для каждого потока, представленного стрелкой, был определен качественный состав данных.

С учетом выделенных особенностей черной металлургии и в соответствии с распределением по блокам в работе осуществляется построение моделей (за исключением блочной группы "Ресурсы"). При моделировании производственного блока была использована схема основных материальных потоков в черной металлургии, описывающая производственный процесс по переделам. В результате получена совокупность моделей, определяющих объемы производства и потребления основных видов продукции – чугуна, стали, готового проката, стальных труб по принципу спроса как со стороны следующих переделов, так и со стороны отраслей-потребителей. Ниже представлена модель, определяющая спрос на готовый прокат:

$$\text{Finish}'(t) = f(\text{Tubes}(t); \text{Str}(t); \text{Pr_str}(t); \text{Mash}(t); \text{MPS}(t))$$

где: $\text{Finish}'(t)$ – объемы потребления готового проката;

$\text{Tubes}(t)$ – объемы производство стальных труб;

$\text{Str}(t)$ – индекс объемов строительства.

$\text{Pr_str}(t)$ – индекс объемов производства в промышленности строительных материалов;

$\text{Mash}(t)$ – индекс объемов производства в машиностроении;

$\text{MPS}(t)$ – индекс объемов грузоперевозок, осуществляемых министерством путей сообщения.

$$\text{Finish}(t) = \text{Finish}'(t) + \text{Exp}_n(t) - \text{Imp}_n(t)$$

где: $\text{Finish}(t)$ – объемы производства готового проката;

$\text{Exp}_n(t)$ – объемы экспорта готового проката;

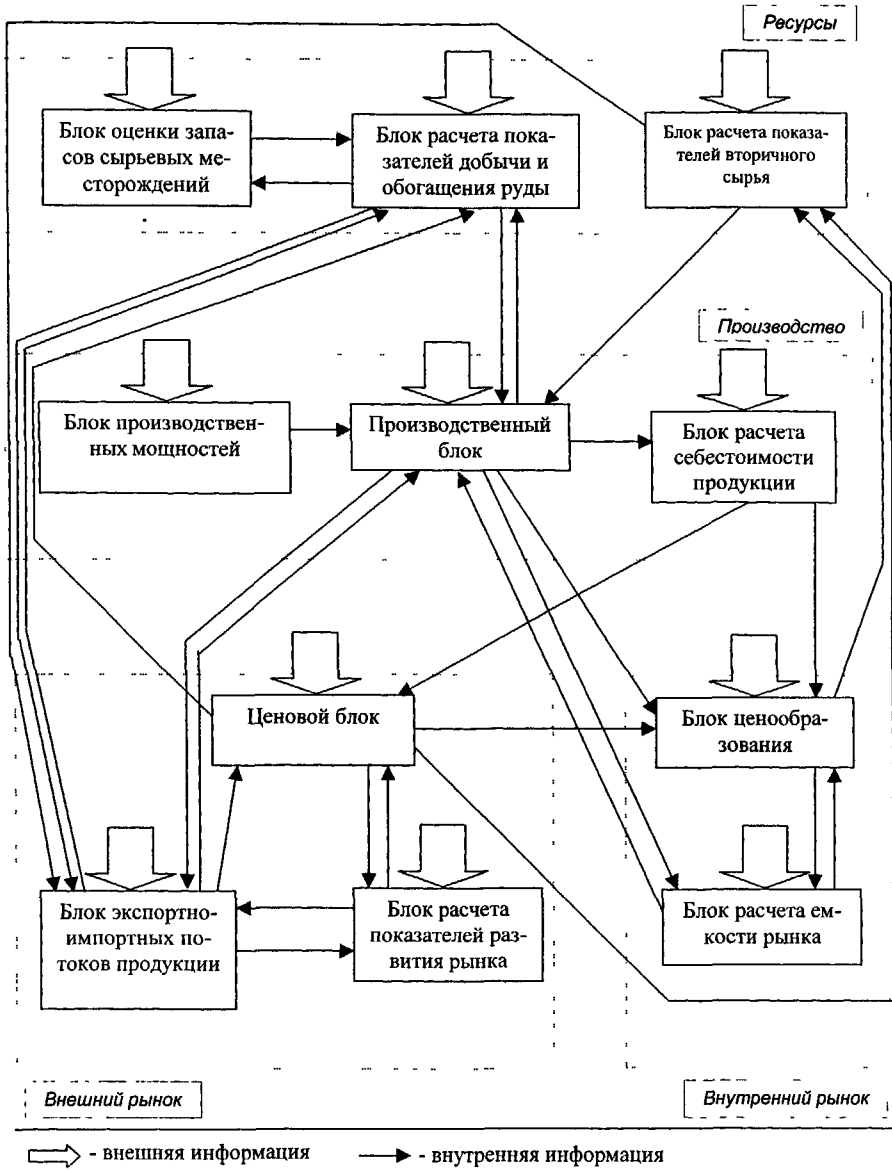


Рис. 2. Схема модельных блоков и распределения информационных потоков между блоками ядра модельного комплекса

$Imp_n(t)$ – объемы импорта готового проката.

Кроме того, были построены модели, рассчитывающие показатели текущих производственных мощностей по каждому продукту. Ниже приведены формулы расчета этого показателя для готового проката (по остальным видам продукции расчеты проводятся аналогичным образом):

$$Finish(t) = \sum_{i=1}^{n_3} \alpha_{3i} \cdot F_fi_i(t) + Finish_o(t)$$

где: n_3 – число предприятий-“лидеров”, производящих готовый прокат;

α_{3i} – коэффициент загрузки производственных мощностей i -го предприятия;

$F_fi_i(t)$ – максимальные производственные мощности по прокату проката i -го предприятия в текущем периоде;

$Finish_o(t)$ – объем производства готового проката предприятиями-“отстающими” в текущем периоде.

$$F_fi_i(t) = \sum_{j=1}^{k_{3i}} f_fi_y(t) = \sum_{j=1}^{k_{3i}} (f_fi_y(t-1) + if_fi_y(t))$$

$$if_fi_y(t) = \begin{cases} 0, \text{случай1;} \\ -f_fi_y(t-1), \text{случай2;} \\ f_fi_y(t-m-1), \text{случай3;} \\ A_fi_y(t), \text{случай4;} \\ fm_fi_y(t), \text{случай5;} \\ fa_fi_y(t), \text{случай6.} \end{cases}$$

где: k_{3i} – число станов на i -м предприятии;

$f_fi_y(t)$ – максимальная производственная мощность j -го стана на i -м предприятии;

$if_fi_y(t)$ – изменение максимальной производственной мощности j -го стана на i -м предприятии в текущий период.

Случай 1 – по сравнению с прошлым периодом никаких изменений с мощностью для данного стана не произошло.

Случай 2 – стан в текущем периоде останавливается на ремонт или списывается (продается, демонтируется).

Случай 3 – стан возвращается в строй после ремонта, длившегося m периодов.

Случай 4 – предприятие в текущем периоде запускает новый стан с производственной мощностью $A_{ij} f_{ij}(t)$.

Случай 5 – возрастает мощность стана по сравнению с предыдущим периодом в результате его модернизации.

Случай 6 – по каким-либо причинам мощность стана по сравнению с предыдущим периодом падает ($f_{ij}(t) \geq f_{ij}(t-1)$).

Необходимо отметить, что деление всех производителей на "лидеров" и "отстающих" осуществлено по принципу масштаба предприятий. К первым относятся крупные производители, фактически формирующие олигополию на внутреннем рынке металлопродукции, а ко вторым – все остальные мелкие производители.

В рамках этой же блочной группы определена функция, в которой изменение затрат ставится в зависимость от изменения объемов производства и изменения текущих тарифов естественных монополий – тарифов на электроэнергию, топливные ресурсы и железнодорожные перевозки:

$$\frac{c(t)}{c(t-1)} = \left(\frac{N_{el}(t)}{N_{el}(t-1)} \right)^{\mu_1} \cdot \left(\frac{N_{top}(t)}{N_{top}(t-1)} \right)^{\mu_2} \cdot \left(\frac{N_{mps}(t)}{N_{mps}(t-1)} \right)^{\mu_3} \cdot \left(\frac{V(t)}{V(t-1)} \right)^{\mu_4}$$

где: $c(t)$ – себестоимость в текущем периоде;

$N_{el}(t)$ – тарифы на электроэнергию в текущем периоде;

$N_{top}(t)$ – тарифы на топливо в текущем периоде;

$N_{mps}(t)$ – тарифы на железнодорожные перевозки в текущем периоде;

$V(t)$ – объемы производства в текущем периоде;

$\mu_1, \mu_2, \mu_3, \mu_4$ – коэффициенты эластичности отдельных факторов, показывающие, как рост тарифов сказывается на росте себестоимости.

При моделировании блочной группы "Внутренний рынок" был разработан подход к ценообразованию, осуществляемому игроками на олигополистическом рынке. В соответствии с ним текущие внутренние цены могут устанавливаться, исходя из следующих двух гипотез. По первой гипотезе производители стремятся устанавливать текущие цены на таком уровне, чтобы он обеспечивал достижение рентабельности не ниже предыдущего периода:

$$R_i(t) = R(t-1) \pm R_{-d}(t)$$

где: $R_t(t)$ – рентабельность, которую хотят получить “лидеры” в текущий период;

$R(t-1)$ – рентабельность, достигнутая в прошлый период;

$R_d(t)$ – дополнительная рентабельность, выступающая как рассогласование между достигнутой прошлой и требуемой текущей.

В этом случае цена на внутреннем рынке составит:

$$p_{-i_l}(t) = \frac{(1 + R_t(t)) \cdot c(t)}{1 - d(t)} - \frac{p_{-w}(t-1) \cdot d(t-1) \cdot c(t)}{c(t-1) \cdot (1 - d(t))} - p_{-i}(t-1) \cdot \left(\frac{1 - d(t-1)}{c(t-1)} \cdot \frac{c(t)}{1 - d(t)} - 1 \right)$$

где: $p_{-i_l}(t)$ – цена за единицу продукции, запрашиваемая “лидерами” на внутреннем рынке;

$p_{-i}(t)$ – средние внутренние цены за единицу продукции;

$d(t)$ – доля экспорта от произведенной продукции;

$c(t)$ – средняя себестоимость единицы продукции.

В соответствии со второй гипотезой цены устанавливаются в расчете на получение валовой прибыли в текущем периоде не ниже, чем в предыдущем:

$$p_{-i_l}(t) \geq \frac{\frac{V(t-1)}{V(t)} \cdot (p(t-1) - c(t-1)) - p_{-w}(t) \cdot d(t) + c(t)}{1 - d(t)}$$

где: $V(t)$ – объем продаж текущего периода;

$p(t)$ – средневзвешенная цена.

$$p(t) = p_{-w}(t) \cdot d(t) + p_{-i}(t) \cdot (1 - d(t))$$

Для расчетных целей была разработана формула приведения мировых цен к уровню внутренних с учетом валютного курса и ставок экспортной пошлины и НДС:

$$p_{-w}(t) = p_{-w}'(t) \cdot T_{KU}(t) \cdot (1 - T_{EX}(t)) \cdot (1 + T_{NDS}(t))$$

где: $p_{-w}(t)$ – приведенная мировая цена к внутренней за единицу продукции, руб /т;

$p_{-w}'(t)$ – неприведенная средняя мировая цена за единицу продукции, \$/т;

$T_{KU}(t)$ – курс валюты экспортных сделок по отношению к национальной валюте;

$T_{EX}(t)$ – ставка экспортной пошлины на черные металлы;

$T_{NDS}(t)$ – ставка НДС.

В рамках блока, рассчитывающего емкость внутреннего рынка металлопродукции в зависимости от спроса, предъявляемого основными потребителями, и от текущих цен была разработана формула расчета (аналогичным образом рассчитываются емкости рынков остальных видов продукции):

$$E_{-fi}(t) = \frac{f(\text{Tubes}(t); \text{Str}(t); \text{Pr_str}(t); \text{Mash}(t); \text{MPS}(t))}{\left(\frac{p_{-i_fi}(t)}{\text{inf}(t)}\right)^{\gamma_3}}$$

где: $E_{-fi}(t)$ – емкость внутреннего рынка готового проката в текущий период;

$p_{-i_fi}(t)$ – цена готового проката на внутреннем рынке за единицу в текущий период;

$\text{inf}(t)$ – уровень инфляции в промышленности;

γ_3 – коэффициент эластичности емкости внутреннего рынка чугуна от цены.

В процессе моделирования блока экспортно-импортных потоков продукции возникла необходимость проведения адаптации метода межстрановой увязки показателей внешней торговли для рынка металлопродукции. Сам метод строит прогнозную матрицу экспортно-импортных потоков продукции с помощью балансировки, осуществляемой методом RAS на базе исходной матрицы с учетом текущих прогнозов совокупных объемов экспорта и импорта продукции по регионам. Исходные рекурсивные формулы расчета были модифицированы с учетом возможных вариаций закрытости отдельных рынков для импорта. Эта процедура была проведена с помощью введения показателя закрытости рынка. Кроме того, в отдельные периоды между отдельными регионами может периодически возникать и прекращаться торговля, либо вводиться и сниматься квотные ограничения на импорт. Эти факты также были учтены. В результате получены следующие формулы расчетов:

$$X_y^1 = \frac{X_y^0}{\sum_j X_y^0 - \sum_r X_{ir}^0 - \sum_l X_{il}^0 - \sum_h X_{ih}^0} \cdot \left(\sum_j X_{ij}^t - \sum_r X_{ir}^t - \sum_f X_{if}^t - \sum_h X_{ih}^t \right)$$

$$X_{ir}^1 = \frac{X_{ir}^0}{M_i^0} \cdot \frac{M_i^t}{Cm_{ir}}; \quad X_{il}^1 = X_{il}^t = 0; \quad X_{if}^1 = Q$$

$$X_y^{2p+2} = \frac{X_y^{2p+1}}{\sum_i X_{ij}^{2p+1} - \sum_h X_{ih}^0} \cdot \left(\sum_i X_{ij}^t - \sum_h X_{ih}^t \right)$$

$$X_y^{2p+3} = \frac{X_y^{2p}}{\sum_j X_{ij}^{2p} - \sum_h X_{ih}^0} \cdot \left(\sum_j X_{ij}^t - \sum_h X_{ih}^t \right)$$

где: X_y – объемы экспорта продукции из региона j в регион i (или объемы импорта продукции из региона i в регион j);

$E_j^t = \sum_i X_{ij}^t$ – общие объемы экспорта из j -го региона;

$M_i^t = \sum_j X_{ji}^t$ – общие объемы импорта в i -й регион;

X^0 и X^t – базовая и прогнозная матрицы соответственно;

X_{ih}^t и X_{hj}^t – по существу одни и те же элементы матрицы, которые на прогнозируемый период принимают фиксированные значения, соответствующие квотам на поставку продукции;

X_{ih}^0 и X_{hj}^0 – элементы матрицы базового периода, которые в прогнозном периоде ограничены размерами квот;

X_{ir}^0 и X_{ir}^t – элементы матрицы базового и прогнозного периодов, для которых изменился показатель закрытости рынка;

$Ст_{ir}$ – показатель закрытости рынка региона i для продукции, поставляемой из региона r ;

X_{it}^0 – элементы матрицы, по которым на t -й год получен прогноз прекращения торговли;

X_{if}^1 – элементы матрицы, по которым на t -й год получен качественный прогноз о возобновлении торговли и количественный – о его объеме (Q).

В остальных блоках блочной группы “Внешний рынок” были определены принципы моделирования показателей мирового рынка черных металлов, а также состав необходимых для этого экзогенных переменных.

В модельном комплексе важное место занимает надстройка, моделирующая события. Она определяет, какое событие должно свершиться, и в какое время это произойдет. Главное место в этом процессе моделирования занимает процедура идентификации событий, которая и определяет, что и когда должно случиться.

Каждое значимое событие для исследуемого объекта происходит в результате причинно-следственной связи. Где причиной является сложившаяся ситуация, которая, как следствие, вызывает реакцию на эту ситуацию, выражающуюся в свершении события. Под ситуацией здесь понимается совокупность условий, обстановка.

В основе процедуры идентификации событий лежат идеи теории распознавания образов. Для ее реализации создается база данных событий, в которой определяется набор событий, каждое из которых реализуется в определенной ситуации,

когда условия реализации события совпадают с условиями, сложившимися в данный момент времени. В модельном комплексе совокупность условий образуют текущие значения переменных модели системы и моделей внешней среды, а также значения дополнительных факторов и рассчитанных показателей. В целом весь модельный комплекс представляет собой динамическую систему, которая в каждый момент времени изменяется. Фактически идентификация обстановки идентична процедуре съема показателей с приборов. При реализации этой процедуры фиксируются значения всех переменных, факторов и показателей, образующих текущую ситуацию, после чего эта ситуация сопоставляется с образцами в базе данных. Если текущая ситуация совпадает с образцом, то можно говорить о наступлении соответствующего события.

Когда происходит идентификация ситуации, в которой следует ожидать свершения какого-либо события, а в базе данных под данную ситуацию никакого события нет, используется процедура идентификации и интерпретации новых событий. Для этого разрабатываются критерии, по которым можно судить, что должно произойти какое-то событие. Предусматривается также ситуация, когда условия только примерно отвечают событию из базы данных, незначительно отличаясь от него. В этом случае можно говорить о вероятности возникновения подобного события, но с несколько другими свойствами.

В базу данных при ее формировании вносятся только те события, которые имеют отношение или оказывают непосредственное воздействие на черную металлургию. События, оказывающие косвенные воздействия, не рассматриваются.

Все события вносятся в базу данных по следующей схеме: 1 – название события; 2 – описание; 3 – атрибуты события и соответствующие условия свершения события; 4 – сфера действия события (на какие переменные, блок или систему в целом оно оказывает воздействие); 5 – результат воздействия (сила влияния); 6 – возможные цепочки (причинно-следственное взаимодействие с другими событиями).

В процессе работы база данных событий дополняется и изменяется на основе ретроспективного анализа и анализа ситуаций, в которых свершались или должны были свершаться события. В случае если в реальной действительности произошло событие, непредставленное в базе данных (фактически новое событие), то осуществляется процедура пополнения базы данных событий новым событием, а условия, в которых произошло данное событие, вносятся в базу данных как условия реализации события.

На основе построенного модельного комплекса был разработан алгоритм построения сценариев. Он представляет собой следующий итеративный процесс, повторяющийся на каждом дискретном шаге построения сценариев:

- 1) Построение прогноза конъюнктуры мирового рынка черных металлов, расчет объемов экспорта и импорта продукции;
- 2) Расчет значений экзогенных переменных;
- 3) Построение прогноза объемов производства и потребления продукции черной металлургии;
- 4) Расчет экономических показателей с учетом неизменных внутренних цен и определение желательных;
- 5) Перерасчет внутренних цен и экономических показателей на их основе;
- 6) Определение текущей ситуации в системе;
- 7) Идентификация событий и интерпретация новых событий;
- 8) Корректировка значений показателей развития черной металлургии под воздействием событий;
- 9) Корректировка параметров функций.

На основе реальных данных была проведена идентификация параметров моделей в составе ядра модельного комплекса. Кроме того, был определен базовый перечень событий, имеющих отношение и влияющих на черную металлургию России. Этот набор событий составил основу базы данных.

Беря за основу построенные соотношения и набор событий, а также используя трендовые функции и экспертно-заданные значения экзогенных переменных на контрольном примере был продемонстрирован разработанный подход к построению сценариев. По его итогам было построено сценарное дерево (см. рис. 3.), состоящее из семи сценариев. В нем реализовались следующие пять событий:

- С1 – снижение ставки НДС на 2% до уровня 18%;
- С2 – повышение экспортных таможенных пошлин на 5% (до этого они равнялись 0);
- С3 – отмена экспортных таможенных пошлин;
- С4 – введение 30% импортных таможенных пошлин;
- С5 – снижение ставки НДС на 2% до уровня 16%.

Сценарий 1. Отрасль развивается только по инерции без воздействия на нее событий. Исключением является снижение ставки НДС на 2% до уровня в 18% начиная с 1-го квартала 2004 года. Это событие реализуется во всех сценариях с вероятностью, равной 1, поэтому в этой точке не происходит ветвления сценарного дерева. По итогам деятельности за 4-й квартал 2004 года с учетом перспективного со-

стояния конъюнктуры мирового рынка черных металлов было сделано заключение о бесперспективности этого пути развития, так как в отрасли убытки только растут.

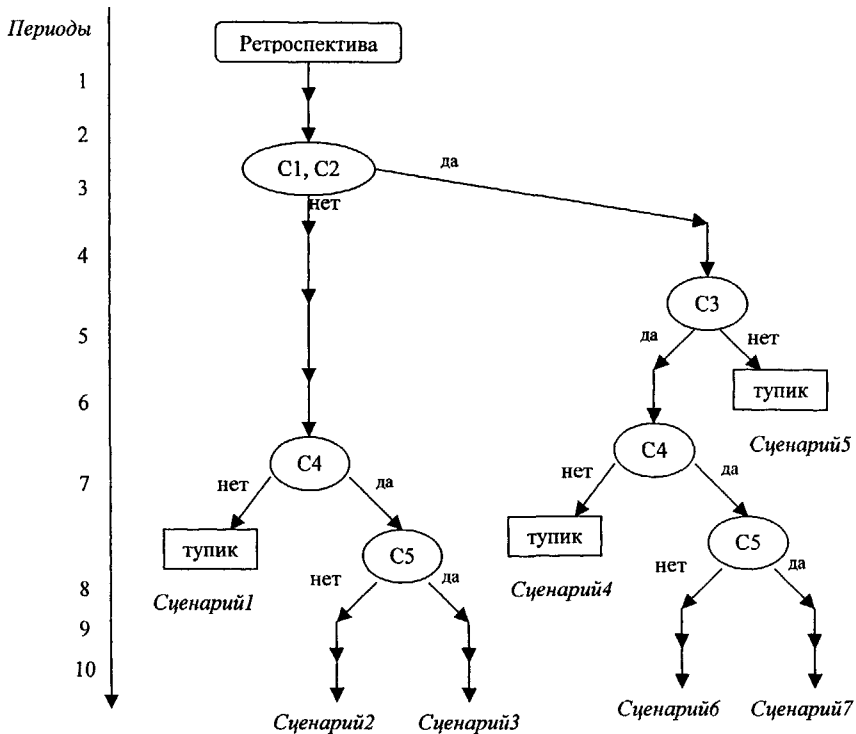


Рис. 3. Сценарное дерево, построенное на данных контрольного примера

Сценарий 2. Данный сценарий повторяет предыдущий по 3-й квартал 2004 года включительно. После этого периода были введены 30% импортные пошлины. Это было сделано для того, чтобы защитить внутренний рынок от импортной продукции в период неблагоприятной конъюнктуры мирового рынка черных металлов. Эта мера позволила отечественным производителям поднять внутренние цены на черные металлы на те же 30%, чтобы компенсировать потери на внешнем рынке. В итоге отрасль все же показала убытки, но значительно меньшие, чем в 1-м сценарии. Уже в 1-м квартале 2005 года черная металлургия России опять стала получать прибыль.

Сценарий 3. В этом сценарии развитие черной металлургии идентично описанному в предыдущем вплоть до 4-го квартала 2004 года включительно. Начиная с 2005 года размер ставки НДС был опять снижен на 2% до 16%. В результате, в от-

личие от предыдущего сценария, в 1-м квартале отрасль осталась убыточной. Лишь со 2-го квартала 2005 года она вышла на положительный уровень рентабельности.

Сценарий 4. После 3-го квартала 2003 были введены 5% экспортные пошлины. Это было сделано в связи с тем, что отрасль устойчиво в течение нескольких кварталов показывала рост прибыли при достаточно высоком уровне рентабельности. В дальнейшем конъюнктура мирового рынка ухудшилась, что привело к существенному падению прибылей: по итогам 4-го квартала 2003 года рентабельность с 25,9% упала до 14,1%, а по итогам 1-го квартала 2004 года – до 4,9%. В связи с этим, начиная со 2-го квартала 2004 года, экспортные пошлины на черные металлы были отменены. Дальнейшее развитие данного сценария повторяет один из путей, описанных в сценариях 1-3 со 2-го квартала 2004 года, поэтому текущий сценарий пойдет по пути первого, а **сценарий 6** и **сценарий 7** – по 2-му и 3-му соответственно.

Сценарий 5. Этот путь развития повторяет 4-й сценарий до 1-го квартала 2004 года включительно. После этого периода, в отличие от предыдущего сценария, со 2-го квартала 2004 года экспортные пошлины не были отменены, поэтому с этого периода отрасль стала убыточной. В дальнейшем убытки только возрастают, поэтому данный путь развития признан тупиковым.

Среди построенных сценариев к концу периода упреждения – 10-му шагу (или 3-му кварталу 2005 года) наилучшим путем развития стоит признать 2-й вариант. Критерием, по которому был сделан выбор, стала максимизация суммарной прибыли, полученной отраслью за прогнозный период. Ниже представлена сравнительная таблица прибылей (см. Таблицу 1.), полученных отраслью по каждому сценарию:

Таблица 1. Прибыль, получаемая отраслью в сценариях, млн. руб.

период	№ сценария						
	1	2	3	4	5	6	7
2 кв 2003	34460	34460	34460	34460	34460	34460	34460
3 кв 2003	35356	35356	35356	35356	35356	35356	35356
4 кв 2003	22532	22532	22532	19004	19004	19004	19004
1 кв 2004	11538	11538	11538	7593	7593	7593	7593
2 кв 2004	0	0	0	0	-6682	0	0
3 кв 2004	-15710	-15710	-15710	-15710	-18537	-15710	-15710
4 кв 2004	-26242	-5263	-5263	-26242	-28681	-5263	-5263
1 кв 2005	-21092	1178	-1376	-21092	-23799	1178	-1376
2 кв 2005	-18729	6433	3516	-18729	-21882	6433	3516
3 кв 2005	-17239	8011	4970	-17239	-20742	8011	4970
Суммарная прибыль, млн. руб.	4875	98537	90026	-2595	-23905	91068	82557

- Анализ построенных сценариев позволяет сделать следующие выводы:
- очень важно своевременно вводить и отменять экспортные и импортные пошлины;

- процесс снижения ставки НДС негативно влияет на объемы прибыли, получаемые отраслью;
- на развитие отрасли очень сильное влияние оказывают размеры тарифов естественных монополий (в данном примере они фактически ее задушили);
- сильное негативное влияние оказывает процесс укрепления рубля по отношению к доллару США.

Таким образом, формирование сценарного дерева с помощью построенного модельного комплекса и разработанного подхода к построению сценариев даже на контрольном примере показало свою эффективность. Выделение событий в процессе построения дало возможность сформировать целую группу сценариев, связанных между собой общим корнем. Поэтому рекомендуется с помощью данных разработок проводить полноценный анализ перспективного развития отрасли.

ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

1. На основе анализа ретроспективного развития и текущей ситуации в черной металлургии России выделены ее существенные особенности для прогнозирования, а также обоснованы параметры среднесрочного отраслевого прогноза.
2. Разработаны состав и структура, а также определены характер внутренних взаимосвязей, порядок функционирования и взаимодействия отдельных частей модельного комплекса, позволяющего формировать сценарное пространство.
3. Проведена без потери целостности дезагрегация ядра модельного комплекса на модельные блоки, определен состав исходной информации, необходимой для работы комплекса, в рамках каждого выделенного блока построены модели с учетом особенностей черной металлургии.
4. Разработан подход к моделированию процедур ценообразования на олигополистическом рынке, в соответствии с которым основные игроки формируют цены на продукцию черной металлургии на внутреннем рынке.
5. Определены методы моделирования показателей мирового рынка черных металлов, а также состав необходимых для этого экзогенных данных, проведена адаптация и модификация метода межстрановой увязки показателей внешней торговли для рынка черных металлов.
6. Разработан метод моделирования событий в составе модельного комплекса на основе теории распознавания образов, определен порядок идентификации и интерпретации новых событий.

7. Определена структура базы данных событий в составе модельного комплекса, для которой разработаны алгоритмы формирования и наполнения ее событиями, и обучения последних на основе их ретроспективного анализа.
8. Разработана и продемонстрирована на примере процедура построения сценариев с помощью модельного комплекса, в результате чего получено дерево сценариев, проведен анализ полученных результатов.

По теме диссертации автором опубликованы следующие работы:

1. Фирсов А.А. К вопросу построения сценариев // Экономика. Управление. Культура. Вып. 9: Сборник научных статей / Под ред. Л.Д. Абрамовой. - М.: ГУУ, 2002. – 0,3 п.л.
2. Фирсов А.А. Моделирование международной торговли продукцией черной металлургии // Материалы 18-й Всероссийской научной конференции молодых ученых и студентов "Реформы в России и проблемы управления – 2003", вып. 2. – М.:ГУУ, 2003. – 0,2 п.л.
3. Фирсов А.А. Проблемы моделирования сценарного пространства в черной металлургии // Материалы 17-й Всероссийской научной конференции молодых ученых и студентов "Реформы в России и проблемы управления – 2002", вып. 1. – М.:ГУУ, 2002. – 0,3 п.л.
4. Фирсов А.А. Черная металлургия. Эконометрическая модель объемов производства // Материалы 16-й Всероссийской научной конференции молодых ученых и студентов "Реформы в России и проблемы управления – 2001", вып. 1. – М.:ГУУ, 2001. – 0,2 п.л.



Подп. в печ. 21.10.2003. Формат 60x90/16. Объем 1,25 печ.л.

Бумага офисная. Печать цифровая.

Тираж 50 экз. Заказ № 1136.

ГОУВПО Государственный университет управления
Издательский центр ГОУВПО ГУУ
109542, Москва, Рязанский проспект, 99, Учебный корпус, ауд. 106
Тел./факс: (095) 371-95-10, e-mail: ic@guu.ru
www.guu.ru



2003-A

17761

№ 17761