

## МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ В ЭКОНОМИКЕ

УДК 332.1:330.4

### МОДЕЛИРОВАНИЕ ЭКОНОМИКИ РЕГИОНА

**Горшенина Е.В.**  
Кафедра экономики

Статья посвящена вопросам моделирования экономики региона-субъекта РФ на основе региональной системы национальных счетов (СНС). В ней обосновывается выбор направления моделирования и предлагается один из вариантов моделирования региональной экономики с комплексом методических приёмов для её анализа и прогноза.

The article is dedicated to the economics modeling of the region (as a part of RF) based on the regional national economic accounting (NEA). It contains the substantiation of the modeling direction choice and one of the possible ways of the economics modeling of the region including the range of techniques for its analysis and forecast.

**Ключевые слова:** региональная экономика, моделирование, оптимизация, система национальных счетов (СНС).

**Keywords:** regional economics, modeling, optimization, National economic accounting (NEA).

**Введение.** Экономическая реформа в стране и перераспределение полномочий между «центром» и регионами способствуют активизации работ по моделированию экономики региона-субъекта РФ. Однако экономическая ситуация, сложившаяся в России, не имеет аналогов в мире и требует осторожности в использовании опыта других стран по любым направлениям. Поэтому предполагаемая модель не может быть напрямую заимствована из зарубежных аналогов и не может быть универсальной для всех регионов России, она должна быть максимально адаптированной к условиям конкретного региона (в данной статье рассматривается Тверская область).

Основной целью моделирования экономики региона является построение модели, которая станет одним из инструментов управления территорией на практике. В соответствии с этим предложенная в статье модель отвечает следующим требованиям. Во-первых, она имеет в своей основе модель экономического роста; во-вторых, отражает существующую социально-экономическую структуру региона-субъекта РФ; в-третьих, является практически реализуемой; в-четвёртых, она достаточно проста и понятна для тех, кто будет использовать её при принятии решений.

#### **1. Обоснование построения модели на основе МОБ СНС.**

##### **1.1. Специфические особенности регионального воспроизводства.**

Эффективность разрабатываемой модели напрямую зависит от полноты учёта в ней специфических особенностей процесса регионального воспроизводства,

система анализа которого слабо обеспечена в научно-методическом отношении. Кратко рассмотрим основные особенности регионального воспроизводства.

Во-первых, экономика региона-субъекта РФ — это «открытая» система. Она формировалась десятилетиями в соответствии с природно-экономическим потенциалом и на базе общесоюзного разделения труда. Поэтому воспроизводственный процесс, в значительной степени, зависит от межрегионального обмена продукцией и услугами.

Во-вторых, для значительной части вывозимой из региона продукции цикл производства является незавершённым. Такая «открытость» экономики и незавершённость производственного цикла требуют разработки вопросов эквивалентности межрегионального товарообмена, оптимизации структуры и объёмов ввоза и вывоза продукции.

В-третьих, региональная социально-экономическая система характеризуется долговременностью, стабильностью, незначительными структурными сдвигами в динамике. Это делает практически значимой для исследования экономики региона оценку сложившихся пропорций (воспроизводственных, межотраслевых, внутриотраслевых).

В-четвёртых, воспроизводственный процесс в регионе формируется под одновременным влиянием трёх групп факторов. Направления регионального воспроизводства определяет первая группа факторов, это — природные, трудовые, финансовые и научно-технические ресурсы. Факторы второй группы выражают особенности воспроизводства в регионе — это отраслевая структура экономики, соотношение накопления и потребления, структура конечных потребностей и другие. Внешние факторы составляют третью группу и определяются объёмами и структурой ввоза и вывоза.

В силу вышеперечисленных особенностей и с целью их максимально возможного учёта автором предлагается моделировать региональные экономические процессы через балансовый метод системы национальных счетов (МОБ СНС) с использованием модели «затраты–выпуск», в создании которой большая роль принадлежит В. Леонтьеву. Сегодня для практических расчётов применяется множество моделей типа «затраты – выпуск», базирующихся на одних и тех же принципиальных основах. Один из вариантов модели предлагается автором для моделирования экономики Тверской области.

**1.2. Исходная модель МОБ.** Принципиальная схема межотраслевого баланса, состоящая из четырёх квадрантов, общеизвестна, а сама таблица МОБ — это объёмный документ, включающий многие десятки страниц, поэтому приведём лишь их краткую характеристику.

Первый квадрант МОБ характеризует производственные связи между отраслями или промежуточные издержки, показывающие использование данного продукта различными отраслями-производителями. Это квадратная матрица с отраслями по строкам и графам.

Второй квадрант МОБ содержит данные о конечном использовании и итоге конечного использования всех продуктов, здесь отражены конечное потребление, валовое накопление и экспорт. Графы соответствуют отраслям производителям и представляют направления конечного использования: конечное потребление (конечное потребление домашних хозяйств, коллективное потребление), валовое накопление (валовое накопление основного капитала и изменение запасов матери-

альных оборотных средств) и экспорт, общее конечное использование и общее использование.

В третьем квадранте МОБ представлены основные компоненты добавленной стоимости, учтены торгово-транспортные наценки, налоги, импорт. Графы таблицы соответствуют отраслям производителям, а строки — основным компонентам добавленной стоимости (оплата труда, чистая прибыль, потребление основного капитала, чистые налоги, относящиеся к производству). Четвёртый квадрант МОБ в настоящее время не имеет практического использования.

В исходной модели МОБ приняты некоторые упрощающие предположения, которые выходят за рамки применяемых в экономической практике допущений. Это: неограниченность области существования решений, пропорциональность затрат и объёмов производства, производство продукции только одним способом, производство только одного вида продукции в каждом способе, открытость модели [4].

Несмотря на серьёзные допущения, практическая ценность модели МОБ велика, так как в ней не просто представлены, но и доступны для анализа и прогноза все макроэкономические показатели, материальные потоки, экспортно-импортные связи. В модели могут быть отражены внеэкономические факторы, например фактор загрязнения атмосферы. Кроме того, модель МОБ применяется также для построения баланса труда и баланса основных производственных фондов.

Частным случаем модели МОБ является её динамический вариант, позволяющий произвести оценки экономического роста. На базе динамического МОБ можно получить не только известные оценки экономического роста в виде темпов роста произведённого национального дохода, но также измерить рост экономики по конечному продукту, исследовать изменение структуры потребления и накопления.

Итак, модель «затраты–выпуск» может служить практическим рабочим инструментом для моделирования экономики региона-субъекта РФ, так как она хорошо изучена, адекватно отражает действительность, имеет статистическую базу в рамках региональной СНС, а также проста в использовании.

**1.3. Отечественный опыт моделирования экономики региона.** Вопросами практического применения балансового метода в исследовании экономики занимались в ряде научных учреждений бывшего СССР. Для анализа воспроизводственных процессов в основном использовались статические балансы, и лишь в Прибалтике — динамические. Однако все используемые модели межотраслевого обмена строились в рамках баланса народного хозяйства (БНХ) в отличии от зарубежных аналогов, которые строились в рамках системы национальных счетов (СНС).

Таким образом, в отечественной практике накоплен существенный опыт использования моделей пропорционального развития территорий. Однако эти модели ориентированы на народнохозяйственный уровень, уровень региона как союзной республики либо региона как экономического района. Расчёты по модели «затраты–выпуск» на уровне региона-субъекта РФ до настоящего времени практически не проводились. Это объясняется тем, что всё ещё имеются определённые информационные и методологические трудности, связанные с построением модели. Прежде всего, это отсутствие в субъектах РФ полной версии региональной СНС, необходимой для реализации модели. Однако есть и предпосылки внедрения модели в экономическую практику. Во-первых, в нашей стране уже много лет используется балансовый метод, поэтому, несмотря на теоретические разли-

чия между БНХ и СНС, имеется единство общеметодологических подходов. Во-вторых, в соответствии с принятой Государственной программой уже производится реформирование статистического наблюдения, и проводятся практические работы в рамках СНС. В-третьих, переход регионов на принципы экономической самостоятельности активизирует развитие методологии мезоэкономического анализа, моделирования и прогнозирования экономических процессов на региональном уровне.

## **2. Методика построения балансовой модели экономики региона.**

**2.1. Авторская корректировка исходной модели МОБ.** Остановимся на практических вопросах построения балансовой модели экономики региона-субъекта РФ на примере Тверской области. В качестве теоретической основы для построения балансовой модели экономики региона-субъекта РФ необходимо использовать методологические положения МОБ СНС, разработанные Госкомстатом России [5]. Классификация отраслей, используемая в МОБ, отражает современное состояние статистического учёта, строится на основе действующего классификатора отраслей (ОКОНХ) и составляется по «чистым» отраслям, которые представляют собой совокупность однородных продуктов и услуг.

Авторский подход заключается в следующем. Построение балансовой модели следует начинать с выделения ведущих отраслей экономики региона. Обеспечение нескольких вариантов в расчётах требует построения двух моделей: базовой и расширенной. Первая модель строится по укрупнённой классификации отраслей (автором выделена 21 отрасль), вторая — по детализированной (автором выделено 40 отраслей). Кроме того, подход к региону как социально-экономической системе требует включения в модель элементов конечного потребления по расширенной схеме. Значительная часть хозяйственных связей предприятий выходит за пределы региона, поэтому в модели необходимо отразить ввоз и вывоз каждого продукта с географической разбивкой по основным направлениям. Так следует отразить в модели следующие направления ввоза и вывоза: страны дальнего зарубежья, страны СНГ, регионы России.

Таким образом, при построении модели экономики Тверской области необходимо изменить предложенный в МОБ СНС перечень отраслей и детализировать элементы конечного потребления.

Ключевым моментом разработки модели экономики региона является определение способа стоимостной оценки товаров и услуг. Построение модели теоретически возможно в основных ценах, ценах производителя и ценах покупателя. Кроме того, межотраслевой баланс СНС использует две системы оценки: валовую и чистую. По мнению автора, следует использовать смешанную систему цен и чистую систему оценки. Однако отечественная практика построения межотраслевых балансов в концепции СНС позволяет пока использовать лишь цены покупателей и валовую систему оценки.

На базе вышеизложенного подхода могут быть построены и другие варианты модели с учётом специфики и основных приоритетов развития региона. Например, для Тверской области, по мнению автора, важно исследовать конкретные направления экономического развития и в соответствии с этим необходимо построить шесть моделей, соответствующих следующим приоритетным комплексам: 1) топливно-энергетический комплекс, 2) агропромышленный комплекс, 3) лесопромышленный комплекс, 4) транспортный комплекс и дорожное хозяйство,

5) отрасли социальной сферы, 6) туристско-рекреационный комплекс и курорты.

Несмотря на то, что каждый из вышеприведённых комплексов представляет собой относительно независимый блок отраслей, рассматривать межотраслевой обмен только внутри этого блока не верно, так как это существенно исказит действительную картину экономики. Поэтому в модели должны быть отражены не только отрасли детализированной номенклатуры комплекса, но и все остальные отрасли, выраженные агрегированной строкой. То есть в модели необходимо рассматривать всю экономическую систему межотраслевых взаимосвязей с обязательным учётом межрегионального товарообмена. При этом особенно ценным является, с одной стороны, реализация комплексного подхода, то есть рассмотрение взаимосвязей отраслей, как части единого целого, и с другой стороны выделение в едином целом (хозяйственном комплексе региона) относительно независимого блока отраслей (в разрезе комплексов), увязанного с другими отраслями экономики.

**2.2. Математическое описание базовой модели.** Предлагаемая модель рассматривает экономику региона как совокупность взаимосвязанных отраслей. Переменными величинами являются валовые выпуски отраслей, заданными — элементы конечной продукции. Математическое описание базовой модели (см. п.2.1.) экономики Тверской области (один из вариантов общеизвестной модели «затраты-выпуск»):

а) балансовые уравнения по выпуску продукции и распределению её в производственное и конечное потребление:

$$\sum_{j=1}^{21} (E - a_{ij}) X_j - \sum_{i=1}^{14} Y_i + \sum_{j=1}^3 I_j - \sum_{j=1}^3 W_j = 0$$

б) баланс амортизационных отчислений:

$$\sum_{j=1}^{21} R_j X_j = R$$

в) баланс основных производственных фондов:

$$\sum_{j=1}^{21} F_j X_j = F$$

г) баланс трудовых ресурсов:

$$\sum_{j=1}^{21} L_j X_j = L$$

д) ограничения по ввозу продукции в регион:

$$\sum_{i=1}^{21} I_i \leq I$$

е) ограничения по вывозу продукции из региона:

$$\sum_{i=1}^{21} W_i \leq W$$

ж) условие неотрицательности переменных величин:

$$X_j > 0$$

з) целевая функция:

$$\sum_{j=1}^{21} V_j X_j \rightarrow \max$$

В модели применяются следующие обозначения:

$X_j$  — валовой выпуск отраслей;  $Y_i$  — конечная продукция отраслей;  $a_{ij}$  — коэффициенты прямых материальных затрат;  $A$  — единичная матрица;  $I_i$  и  $W_i$  — ввоз и вывоз по отраслям;  $R_j$  — коэффициент амортизационных отчислений (на единицу валового выпуска отрасли);  $R$  — суммарная величина амортизационных отчислений по отраслям экономики;  $F_j$  — коэффициент фондёмкости валовых выпусков отраслей;  $F$  — среднегодовая стоимость основных производственных фондов;  $L_j$  — коэффициент трудоёмкости валовых выпусков отраслей;  $L$  — количество занятых в отраслях экономики;  $I, W$  — суммарный объём ввоза и вывоза по отраслям экономики;  $V_j$  — количество валовой добавленной стоимости отрасли, приходящейся на единицу валового выпуска той же отрасли.

Экономическое содержание ограничений (а) заключается в отображении процессов межотраслевого обмена, во-первых, по линии использования продукции каждой отрасли на производственное потребление в других отраслях, а также на непроизводственное потребление и накопление, во-вторых, по линии материальных затрат других отраслей на производство продукции в каждой отрасли. Уравнениями (в) и (г) ограничены возможности экономики в обеспечении трудовыми ресурсами и основными производственными фондами. При помощи ограничений по ввозу и вывозу (д) и (е) регулируется межрегиональный товарообмен.

Получение оптимального плана достигается посредством разрешения системы уравнений относительно неизвестных величин  $X$ , которыми являются валовые выпуски отраслей экономики. При этом жёстко задаются условия производства и распределения (технологические коэффициенты, ограничения по ресурсам, структура элементов конечного использования). Полученный оптимальный план обладает следующими свойствами: он положительный, единственный и наилучший для данных условий. Однократное решение даёт один вариант плана, а при изменении вектора конечного использования система решается заново.

Оптимальные планы, полученные по этой модели, могут рассматриваться только как условно — оптимальные, т.к. в самой модели не учитываются многие ограничения по ресурсам и условия потребления.

**2.3. Основные подходы к оптимизации межотраслевого обмена.** Совершенствование межотраслевого обмена в регионе предполагает обеспечение пропорционального развития экономики. Пропорциональным следует считать такое

состояние системы, при котором все её элементы соответствуют заданному критерию оптимальности. Следует отметить относительность любого критерия оптимальности в применении к народному хозяйству, так как в одном показателе не могут быть учтены все факторы, влияющие на экономические процессы.

Реализация социально-экономического подхода к региону предполагает увеличение валового регионального продукта (ВРП), основой которого является валовая добавленная стоимость. Поэтому в качестве критерия оптимальности, по мнению автора, следует применять максимизацию ВРП. Однако коэффициенты целевой функции следует подобрать так, чтобы через них обеспечивалась и максимизация валовых выпусков отраслей. Для этого предлагается исчислять коэффициенты целевой функции отраслей как количество валовой добавленной стоимости отрасли на единицу валового выпуска той же отрасли (см. п.2.2.).

Обосновывая использование модели МОБ СНС для оптимизации межотраслевого обмена в регионе, автор, прежде всего, исходил из возможности этой модели рассчитывать различные варианты плана с точки зрения удовлетворения конечных потребностей (в пределах имеющихся ресурсов). Другими словами, задавая величины конечного продукта, выражающие разные варианты социально-экономического развития региона, можно получить соответствующие варианты валовых объёмов всех отраслей экономики.

Подход к оптимизации межотраслевого обмена через увязку с уровнями конечного продукта представляется автору данной работы принципиально важным. Элементами использованного конечного продукта является личное и общественное потребление, накопление основных производственных и непроизводственных фондов, оборотных средств, возмещения выбытия и потерь, т.е. величина и структура элементов конечного продукта отражает уровень жизни. Таким образом, повышение уровня жизни напрямую связано с увеличением, как произведённого, так и использованного конечного продукта. Однако эта зависимость не носит пропорционального характера, она гораздо сложнее и осуществляется через многочисленные межотраслевые связи в регионе, через установление определённых пропорций между промежуточной и конечной продукцией. Оптимальным или пропорциональным можно считать такое соотношение между промежуточным и конечным продуктом, которое будет максимизировать степень удовлетворения потребностей в конечной продукции.

Ценность предлагаемой модели значительно увеличится, если расчёты проводить на основе перспективного межотраслевого баланса. Однако в России разработкой перспективных балансов в настоящее время не занимаются. В основном это связано с не разработанностью перспективных коэффициентов прямых затрат (технологических коэффициентов), являющихся основой межотраслевого баланса, хотя в этом вопросе имеется практический опыт других стран.

### **3. Направления использования балансовой модели экономики региона.**

**3.1. Систематизация методов и приёмов использования модели.** Рассмотрим вопросы практического использования модели. Экономика региона представляет наисложнейшую систему, которая должна исследоваться и управляться с помощью современных методов. Такие возможности открываются с применением балансовой модели экономики региона, которая, как инструмент анализа и прогноза, представляет большую ценность. Однако следует помнить о главном

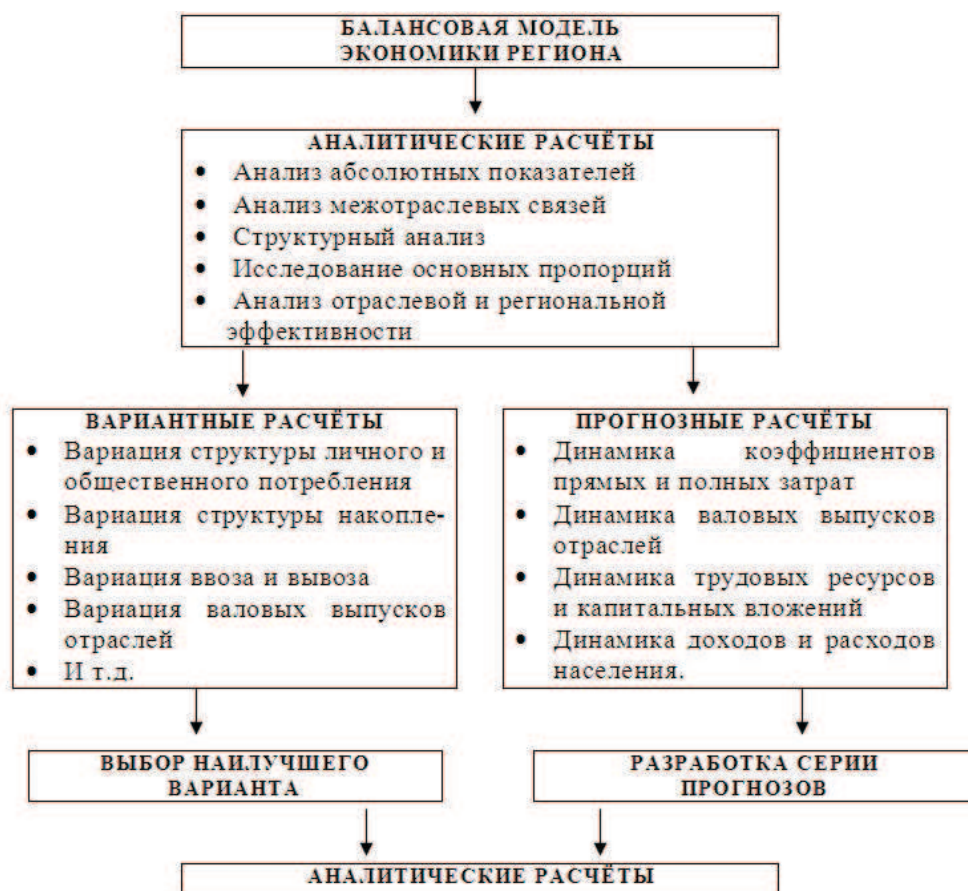


Рис. 1: Направления использования балансовой модели экономики региона-субъекта РФ

недостатке этой модели: в ней недоучтены многие ограниченные ресурсы и условия потребления. Кроме того, эта модель относится к классу хорошо изученных моделей, поэтому наша задача заключается в конкретизации уже известных приёмов анализа и добавлении в них региональной специфики. Для этого автором данного исследования использовались труды наиболее авторитетных в этой области авторов (Аганбегян А.Г., Беляевский И.К., Баранов Э.Ф., Берри Л.Я., Вальтух К.К., Гранберг А.Г., Громько Г.А., Ефимов А.И., Кларк Г., Коссов В.В., Леонтьев В., Ченери Х., Эйдельман М.Р., Ямада И.) с последующей корректировкой, систематизацией и разработкой схемы использования методов и приёмов (рис.1).

### 3.2. Аналитические расчёты.

*Анализ абсолютных показателей.* Предложенная балансовая модель является каркасной моделью экономики Тверской области. В ней представлены все основные макроэкономические (точнее мезоэкономические) показатели региона, как в отраслевом, так и в народнохозяйственном разрезе. Перечислим их: валовой выпуск, валовой региональный продукт (произведённый и использованный), конеч-



ный продукт (произведённый и использованный), промежуточное потребление, текущие материальные затраты, потребление капитала, конечное потребление (личное и общественное), валовое накопление, ввоз и вывоз, фонд оплаты труда, чистая прибыль, валовая добавленная стоимость, налоги (НДС, акцизы, таможенные пошлины и прочие), все ресурсы (имеющиеся и использованные). Эти абсолютные показатели имеют большое практическое значение и широко используются в экономических исследованиях. На их основе возможны динамические и межрегиональные сравнения, расчёты различных относительных показателей.

Анализ межотраслевых связей. Межотраслевой баланс позволяет выделить следующие направления межотраслевого обмена в регионе: 1) обмен продукцией текущего производственного потребления; 2) обмен продукцией, поступающей в конечное потребление.

Анализ проводится на основе хорошо изученных коэффициентов прямых, полных и косвенных затрат, а также коэффициентов полных потребностей

Структурный анализ. Межотраслевая модель позволяет проводить структурный анализ по широкому кругу показателей региональной экономики. Используя данные МОБ можно рассчитать в отраслевом разрезе структуру промежуточной продукции, текущих и полных материальных затрат, полных потребностей, валового выпуска, чистого и конечного продуктов, полной фондоёмкости и полной трудоёмкости.

Исследование основных пропорций. Показатели, характеризующие народнохозяйственные и отраслевые пропорции в экономике региона, рассчитываемые на основе модели включают: соотношение потребляемой и производимой продукции в регионе (i-той отрасли); соотношение ресурсов и производства продукции в регионе (i-той отрасли); соотношение ресурсов и потребления в регионе (i-той отрасли); удельный вес ввоза в обеспечении регионального (отраслевого) потребления продукции; удельный вес местного производства в обеспечении регионального (отраслевого) потребления продукции; удельный вес вывоза в общем объёме регионального (отраслевого) производства; удельный вес вывоза в общем объёме региональных (отраслевых) ресурсов; удельный вес прибавочного продукта в валовом выпуске региона (отрасли); удельный вес материальных затрат в себестоимости продукции региона (отрасли); удельный вес амортизации в себестоимости продукции региона (отрасли); удельный вес оплаты труда в себестоимости продукции региона (отрасли); соотношение между использованным и произведённым региональным продуктом.

Анализ отраслевой и региональной эффективности. На основе модели можно рассчитать показатели экономической эффективности по отдельным отраслям и всему народнохозяйственному комплексу региона. Основные из них: материальные затраты на рубль валовой продукции, производительность труда (по валовой продукции, по произведённому региональному продукту), фондоотдача (по валовой продукции, по произведённому региональному продукту), рентабельность (по себестоимости, по среднегодовой стоимости основных производственных фондов, по сумме стоимостей потреблённого капитала и труда).

**3.3. Вариантные и прогнозные расчёты.** Балансовая модель экономики региона позволяет проводить расчёты многих вариантов состояния экономики с учётом изменений как со стороны личных и общественных потребностей, так и со стороны производственных возможностей. Такие расчёты ориентированы на

достижение определённых конечных результатов в производственной (увеличение или сокращение объёмов производства) и в социальной (повышение уровня жизни) сферах.

Процедура расчётов достаточно проста: для этого решается система уравнений, главная же трудность заключается в подготовке исходной информации для этих расчётов. А так как технологические коэффициенты в вариантных расчётах используются как неизменные, то, прежде всего речь идёт об элементах конечного продукта (личном и общественном потреблении, накоплении и возмещении выбытия, ввозе и вывозе) и валовых выпусках отраслей. Для подготовки вариантов по этим показателям используются всевозможные информационные материалы, плановые и аналитические расчёты, прогнозы основных показателей, экономико-математические модели, экспертные оценки. Вариантные расчёты завершаются выбором наилучшего варианта с использованием аналитических расчётов (рис. 1).

Первое и главное отличие прогнозных расчётов от вариантных заключается в том, что в них используются динамические матрицы технологических коэффициентов. Второе отличие связано с подготовкой всей исходной информации, в основе которой должны лежать только прогнозные данные.

Прогнозы следует подразделять на два типа: 1) разрабатываемые на основе экономико-математической модели; 2) основанные на экономико-статистическом изучении динамики исследуемых показателей и их взаимосвязи с другими показателями. Прогнозирование на основе балансовой модели экономики региона использует оба типа, но последовательно. Сначала обрабатываются динамические ряды нужных для прогноза показателей, либо выявляются их зависимости, затем эти показатели (в прогнозном варианте) вносятся в модель.

Прогноз важнейших производственных связей крупных отраслей основывается на информации об изменениях в технологических коэффициентах. Матрица коэффициентов прямых материальных затрат относится к классу хорошо изученных матриц, поэтому в настоящее время имеется достаточно большое количество методов, позволяющих проводить анализ и прогноз на её основе. Существенная сложность для региональных исследований заключается в том, что для подобных исследований нужны временные ряды технологических коэффициентов, а их нет, так как пока в РФ отсутствуют межотраслевые балансы регионального уровня. И даже при самом оптимистичном прогнозе такие ряды могут появиться (в необходимом для анализа и прогноза количестве) только через 8-10 лет. Поэтому просто перечислим известные к настоящему времени направления анализа и прогнозирования коэффициентов прямых материальных затрат: простые и слабо формализованные методы анализа и прогнозирования (экстраполяция, экспертные оценки, метод наложения матриц, дисперсионный анализ, среднегодовые темпы роста, графический метод и др.); методы технико-экономического анализа и прогнозирования (методы технологических и ассортиментных сдвигов, нормативный метод, корреляционно-регрессионный и факторный анализ); формализованные экономико-математические методы анализа и прогнозирования: анализ временных рядов (методы сглаживания, авторегрессии, конечно-разностных уравнений); методы исследования зависимостей; метод линейного программирования; метод RAS и др.

Балансовая модель позволяет использовать две гипотезы прогноза развития экономики региона. Первая заключается в том, что динамика отраслевого произ-

водства определяет рост конечного продукта. Здесь большую роль играют технологические коэффициенты, динамика которых положена в основу прогноза. Эта гипотеза, как следует из вышеизложенного, на региональном уровне сегодня не реализуема. По второй гипотезе предполагается, что конечный продукт является фактором развития отраслей. Для проверки этой гипотезы в настоящее время имеется достаточно информации и относительно простых методов прогнозирования с использованием анализа рядов динамики и корреляционно-регрессионного анализа.

Система региональных социально-экономических прогнозов включает следующие виды прогнозов: демографические, социальные, экологические, динамики и структуры производства, развития отдельных отраслей, освоения природных ресурсов и другие. Все эти виды, несомненно, могут быть использованы при подборе вариантов для прогнозирования на основе балансовой модели экономики региона.

Кроме того, необходимо уточнить следующее. Социально-экономические прогнозы делятся на оперативные, краткосрочные и долгосрочные. На базе балансовой модели экономики региона целесообразно производить только краткосрочные прогнозы (на 1-2 года). Это объясняется тем, что долгосрочные прогнозы просто невозможны, так как в модели фиксируется состояние экономики за год и поэтому они окажутся слишком абстрактными ввиду изменчивости большого количества факторов, действующих на экономические процессы и не введённых в модель.

Прогнозные расчёты завершаются получением серии прогнозов, каждый из которых оценивается при помощи аналитических расчётов (рис.1).

**Заключение.** В статье сформулирована балансовая модель экономики региона, учитывающая выпуск и распределение продукции, а также состояние основных производственных фондов и трудовых ресурсов, ввоз и вывоз продукции. Проанализированы направления практического применения данной модели и сформулирована методика экономического анализа региональной экономики на базе данной модели с использованием аналитических, вариантных и прогнозных расчётов.

Интерпретируя результаты вариантных или прогнозных расчётов, следует учитывать, что моделирование – это лишь инструмент, позволяющий освободить человека от рутинной обработки и анализа информации. Основное назначение моделирования – предоставление информации в наиболее удобной форме для подготовки и принятия решений.

### Список литературы

- [1] Горшенина Е.В. Экономическое развитие региона: приоритеты, механизмы, модели. – Тверь: ТГУ, 1999. – 160 с.
- [2] Горшенина Е.В. Рекомендации по разработке и практической реализации балансовой модели экономики региона. – Тверь: Изд.-во ТГСХА, 1999. - Деп. в ИНИОН РАН. - 1.04.00. - №54456. – 31 с.
- [3] Горшенина Е.В. Социально-экономическое состояние региона. Учебное пособие по дисциплине «Регионалистика». – 2-е изд. перераб. – Тверь: ТГСХА, 2004. – 100 с.
- [4] Гранберг А.Г. Основы региональной экономики: Учебник для вузов. – 2-е изд. – М.: ГУ ВШЭ, 2001. – 495 с.

- 
- [5] Методологические положения по статистике. Выпуск 1 / Госкомстат России.  
– М.: Логос, 1996. – 674 с.