

УДК 338.26(571.6)

Л. И. Власюк

## МЕЖОТРАСЛЕВАЯ МОДЕЛЬ ЭКОНОМИКИ ДАЛЬНЕГО ВОСТОКА: ОПЫТ ПРОГНОЗНОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ

Рассмотрен модельный комплекс, сформированный на основе межотраслевой модели, для прогнозирования экономики Дальнего Востока. Проведены варианты расчеты и получены количественные оценки основных макроэкономических показателей развития экономики Дальнего Востока до 2020—2030 гг. с учетом согласования прогнозов валовых выпусков с производственными возможностями отраслей экономической специализации и базовой инфраструктуры региона и оценками перспективного спроса.

*Межотраслевая модель, таблицы «затраты-выпуск», регион, долгосрочный прогноз, перспективные оценки макроэкономических параметров, Дальний Восток России.*

После становления рыночной экономики и нескольких лет восстановительного роста в России снова появился интерес к средне- и долгосрочному прогнозированию, возникла потребность в оценке долгосрочной перспективы экономического развития как страны в целом, так и отдельных регионов. В реальной экономической практике большое значение при-

---

<sup>1</sup> © Власюк Л. И., 2009

Статья выполнена при поддержке гранта РГНФ № 09-02-88204 а/Т, интеграционного проекта ДВО РАН и СО РАН № 09-II-CO-10-001, проекта ДВО № 09-I-П24-01

обретает оценка вариантов будущего развития при различных предпосылках<sup>1</sup>.

Разработка прогнозов региональных социально-экономических систем является важным этапом формирования региональной экономической политики, позволяющим определить направления в развитии региона, которые будут формировать его будущее, и оценить возможные последствия их влияния. Долгосрочные прогнозы функционирования региональной экономики важны не столько как количественные оценки, сколько как инструмент для получения новых качественных выводов о региональной системе.

В настоящее время активно разрабатываются стратегии развития субъектов РФ и федеральных округов, которые в идеале должны базироваться и согласовываться со стратегией развития экономики страны. В определенном смысле реанимируется технология централизованного государственного планирования и управления, давно опробованная в СССР, важной частью которой являлись среднесрочные прогнозы и схемы развития отраслей и регионов [12, с. 13]. Разрабатываемые в настоящее время стратегии регионального развития должны включать перспективные оценки макроэкономических параметров. Построение прогноза социально-экономической системы региона возможно лишь на базе современных модельных средств. В связи с этим вопросы разработки адекватного модельного инструмента для моделирования и прогнозирования развития региональной экономической системы в среднесрочной и долгосрочной перспективе становятся актуальными.

## **ОПЫТ МОДЕЛИРОВАНИЯ РЕГИОНАЛЬНЫХ ЭКОНОМИЧЕСКИХ СИСТЕМ**

Любая формальная модель экономики является существенным упрощением описываемого объекта. В зависимости от целей и задач исследования экономической системы выбираются наиболее существенные ее черты и класс моделей, наиболее адекватно их отражающий.

Анализ современного состояния теории и практики моделирования и прогнозирования региональных экономических систем с точки зрения инструментальных возможностей позволил автору разделить все существующие модели на три группы.

---

<sup>1</sup> Приоритеты системы государственного прогнозирования в последние десятилетия сместились в область долгосрочного прогнозирования. Подтверждением этому является то, что представленная Министерством экономического развития и торговли РФ Концепция долгосрочного социально-экономического развития РФ [10] дополнена прогнозом социально-экономического развития РФ на период до 2020 г. Макроэкономические расчеты перспективы выполнены в рамках трех сценариев развития РФ: инерционного, энергосырьевого и инновационного на основе точечных моделей для экономики в целом.

Первая группа моделей — макроэкономические модели, которые характеризуются наличием только одной переменной, отражающей динамику производства (обычно такой переменной является ВВП/ВРП). Это модели, содержащие факторные уравнения и другие макроэкономические зависимости и тождества, как правило, связанные рекуррентными соотношениями. Среди российских исследователей, работающих с макромоделями, — коллектив Института экономики и организации промышленного производства СО РАН (ИЭОПП), г. Новосибирск, под руководством С. А. Суспицына. Развитый модельно-методический аппарат, существующий в ИЭОПП, позволяет решать различные задачи, в том числе и оценивать влияние крупных инвестиционных проектов на региональную экономику [18].

В основе всех прогнозных модулей находится динамическая имитационная модель региона, представляющая собой систему рекуррентного типа мягкой балансировки параметров регионального развития, а именно: численность безработных для баланса трудовых ресурсов, превышение доходов над расходами для баланса денежных доходов и расходов населения и др. В основе производственного блока модели находятся двухфакторная производственная функция и уравнение движения фондов [19; 20].

Вторая группа моделей — структурные модели. К этой группе моделей относятся межотраслевые модели региона, межрегиональные межотраслевые модели, причем во всевозможных постановках.

В российской науке советского периода имелся большой опыт прогнозирования с использованием межотраслевых моделей, в том числе динамических межотраслевых моделей (А. Г. Аганбегян, Э. Ф. Баранов, А. Г. Гранберг, Л. В. Канторович, Ф. Н. Клоцвог, В. В. Коссов, В. Е. Селиверстов, В. И. Сулов, С. А. Суспицын, Б. М. Смехов, Я. М. Уринсон, Н. Ф. Шатилов, Ю. В. Яременко и др.).

В настоящее время работы по межотраслевому моделированию, базирующиеся на традиционных межотраслевых балансах, проводятся в Институте народнохозяйственного прогнозирования РАН (ИНП РАН) (М. Н. Узяков, Н. В. Суворов, А. Р. Белоусов и др.), в ИЭОПП (В. И. Сулов, Б. В. Мелентьев, Ю. С. Ершов), в Совете по организации производительных сил (СОПС) (под руководством А. Г. Гранберга). Все эти коллективы в большей степени занимаются долгосрочными прогнозами национальной экономики, межотраслевые региональные конструкции, как правило, используются как блоки межрегиональных межотраслевых моделей. В ИЭОПП СО РАН разработана и в реальном режиме поддерживается оптимизационная межотраслевая межрайонная модель, которая моделирует взаимодействие отраслей и хозяйственных комплексов регионов в национальной экономике. ИЭОПП совместно с СОПС используют модельно-

программный комплекс для подготовки и проведения прогнозных расчетов в разрезе федеральных округов РФ.

Коллектив ИНП РАН под руководством академика В. В. Ивантера одним из первых выполнил и представил долгосрочный прогноз развития экономики России на 2007—2030 гг. по двум вариантам [8]. В ИНП РАН выполнено несколько работ, касающихся прогнозирования регионального развития, в том числе для Ивановской [16] и Вологодской областей [9]. Для Ивановской области была построена система расчетных межотраслевых балансов региона и создана на их основе межотраслевая региональная модель, увязанная с межотраслевой моделью российской экономики. Общая логика расчетов в модели — от конечного спроса, т.е. сначала определяются элементы конечного спроса (в отраслевом разрезе), формирующие физическую динамику производства, затем вычисляются векторы отраслевых валовых выпусков, валовая добавленная стоимость и ее составляющие. При прогнозировании социально-экономического развития Вологодской области до 2020 г. была использована система моделей, состоящая из межотраслевой модели экономики РФ, межотраслевой модели Северо-Западного федерального округа (СЗФО) и непосредственно модели Вологодской области. Общая логика работы модели — на первом шаге, основываясь на динамике капитальных вложений по России в целом и по СЗФО и экзогенно задаваемых параметрах региональной инвестиционной программы, рассчитываются объемы инвестиций в отраслевой и технологической структуре. Затем по объемам осуществляемых капитальных вложений определяются показатели динамики основных производственных фондов. Полученные объемы инвестиций в сопоставимых ценах используются в расчетах объемов производства по отраслям экономики Вологодской области (в сопоставимых ценах) вместе с соответствующими индексами СЗФО. Для перехода к номинальным величинам валовых выпусков используются отраслевые цены СЗФО. В блоке расчета ВРП с помощью динамики удельных отраслевых материальных затрат СЗФО рассчитываются объемы промежуточного потребления по отраслям экономики Вологодской области и определяется ВРП.

Существует еще несколько работ отечественных исследователей, связанных с региональным моделированием и прогнозированием, с использованием структурных моделей [14; 15; 17].

Третья группа моделей — вычисляемые модели общего равновесия (Computable General Equilibrium Model). Стоит отметить, что модели общего равновесия являются общепринятым инструментом анализа экономической политики, а не прогнозными моделями, хотя и в этом качестве они вполне применимы. В настоящее время существует небольшой опыт построения равновесных моделей для российской экономики, но, как правило, для экономики в целом [11].

## МОДЕЛИРОВАНИЕ И ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ЭКОНОМИКИ РЕГИОНА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МЕЖОТРАСЛЕВОЙ МОДЕЛИ

Поскольку целью долгосрочного прогноза является оценка структурных сдвигов в хозяйстве региона и связанных с этим качественных изменений социально-экономической ситуации на макроэкономическом уровне, то для долгосрочного прогнозирования необходима дезагрегированная модель, описывающая состояние, производственные возможности и динамику различных секторов экономики, что соответствует возможностям межотраслевой модели.

Статистической базой для подготовки межотраслевой модели являются таблицы «затраты-выпуск» в формате системы национальных счетов (СНС). В ИЭИ ДВО РАН Н. Н. Михеевой и Л. И. Власюк сформирован методический подход к разработке региональных таблиц «затраты-выпуск» и оценены системы таблиц «затраты-выпуск» в формате СНС [2; 3; 13], что позволило построить межотраслевую модель экономики региона.

Межотраслевая модель на основе таблиц «затраты-выпуск» основана на теоретической концепции общего экономического равновесия и строится с учетом общеизвестных допущений и предпосылок, которые неоднократно обсуждались в научной литературе [1, с. 75—82; 4, с. 53—55; 6, с. 161—163; 21].

Основные предпосылки и ограничения модели:

1. Экономическая деятельность осуществляется в условиях совершенной конкуренции; цены складываются на рынке под влиянием спроса и предложения и субъекты рынка воспринимают цены, по которым могут продавать и покупать блага и услуги, как экзогенные параметры. Спрос и предложение на каждом отраслевом рынке уравниваются, но не путем изменения цен и вытекающих отсюда колебаний кривых спроса и предложения, а посредством горизонтального сдвига в функциях спроса каждой отрасли, который происходит в результате изменений в объемах производства в других секторах экономики. Производители не имеют никакого выбора соотношений факторов в кратковременном промежутке времени и реагируют на изменение спроса путем изменения выпуска продукции, а не путем изменения цен.

2. Каждый продукт производится в одной отрасли, и каждая отрасль производит единственный продукт (принцип «чистой отрасли») с помощью единственной технологии. Для каждой отрасли допускается существование однородной производственной функции с неизменным эффектом масштаба и с отсутствием взаимозаменяемости ресурсов.

3. Поведение производителей, а главное домохозяйств, носит устойчивый характер, а значит, постоянна структура издержек производителей и

спроса домохозяйств; коэффициенты прямых затрат являются неизменными (принцип «технологической устойчивости»).

4. Неограниченность области решений — к элементам векторов валового выпуска  $X$  и конечного продукта  $Y$  на начальном этапе предъявляется единственное требование — их неотрицательность:  $X \geq 0, Y \geq 0, i = 1, \dots, n$ .

5. Модель описывает поведение экономики в один момент или период времени (статичность модели).

6. Открытый характер экономики региона и обширные межрегиональные связи приводят к тому, что созданный в регионе валовой продукт не соответствует ни по стоимости, ни по материально-вещественной структуре ресурсам, с которыми связано его производство. В связи с этим возникает некоторая «неполноценность» коэффициентов полных затрат в региональной таблице «затраты-выпуск», которая тем больше, чем меньше регион и чем для него более существенную роль играют внешние связи.

Три последних ограничения являются преодолимыми, и способы решения этих проблем придают межотраслевой модели индивидуальность.

#### ОПИСАНИЕ МОДЕЛЬНОГО КОМПЛЕКСА И ОБЩАЯ СХЕМА РАСЧЕТОВ ДЛЯ ЭКОНОМИКИ ДАЛЬНЕГО ВОСТОКА

**Описание модельного комплекса.** Модельный комплекс состоит из следующих блоков: блок отраслевых и факторных прогнозов, блок населения и трудовых ресурсов, инвестиционно-фондовый блок, блок финансов и цен, межотраслевой блок и блок конечных расходов. Ядром модельного комплекса является межотраслевая модель, состоящая из блока конечных расходов и непосредственно межотраслевого блока.

Общая схема расчетов и отдельные блоки модельного комплекса представлены на схеме (рис. 1).

*Блок конечных расходов и межотраслевой блок* представляют собой реализацию модели «затраты-выпуск», которая детализирует условия равновесия на каждом отраслевом рынке, описывается следующими уравнениями:

$$X^D = AX + C + G + I + (V - W) + Ex - M, \quad (1)$$

где  $X^D$  — общий региональный спрос (распределение выпуска),  $AX$  — промежуточный спрос,  $C$  — потребительский спрос,  $G$  — спрос со стороны государства,  $I$  — инвестиционный спрос,  $V$  — вывоз,  $W$  — ввоз,  $(V - W)$  — сальдо межрегионального обмена,  $Ex$  — экспорт,  $M$  — импорт.

$$X^S = MZ + R + P + (T - v), \quad (2)$$

где  $X^S$  — региональное предложение товаров и услуг (структура используемых

ресурсов),  $MZ$  — промежуточное потребление,  $R$  — оплата труда наемных работников,  $P$  — валовая прибыль и смешанный доход,  $T$  — налоги на продукты,  $\nu$  — субсидии на продукты,  $(T - \nu)$  — чистые налоги.

$$X^D = X^S = X \quad (3)$$

Математическую модель «затраты-выпуск» сформулируем в векторно-матричной форме:

$$X = AX + Y, \quad (4)$$

где  $X$  — вектор-столбец валовых выпусков,  $Y$  — вектор-столбец конечной продукции.

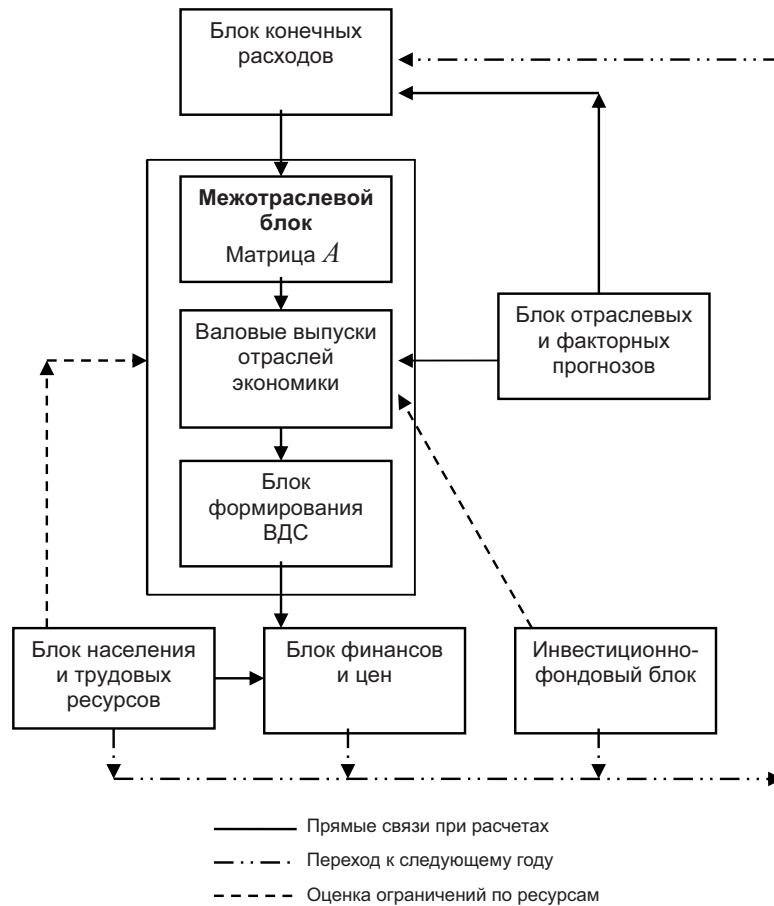


Рис. 1. Схема прогнозных расчетов с использованием межотраслевого модельного комплекса

Учитывая допущение о пропорциональности затрат выпуску, решение системы (4) имеет вид:

$$X = (E - A)^{-1}Y, \quad (5)$$

где  $E$  — единичная матрица,  $B = (E - A)^{-1}$  — квадратная матрица, обратная к  $(E - A)$ , которая называется матрицей коэффициентов полных затрат, или обратной матрицей Леонтьева<sup>1</sup>.

В используемой модели неразделимы межрегиональный ввоз и вывоз и используется сальдо межрегионального обмена ( $V - W$ ), а также из-за отсутствия необходимых статистических данных импорт ( $M$ ) не разделяется на импорт, который потребляется в производстве товаров и услуг, и импорт, идущий на конечное потребление. В модели предполагается, что допускается полная и эквивалентная взаимозаменяемость продукции независимо от места ее производства, а также возможность производства в регионе любого вида продукции. При значительном уровне агрегации отраслей такое допущение вполне оправдано [7, с. 163].

Межотраслевая модель экономики Дальнего Востока выполнена в разрезе 23 отраслей, что для межотраслевой модели можно считать достаточно высоким уровнем агрегации. На данном этапе использовалась неизменная матрица технологических коэффициентов.

*Блок конечных расходов.* От точности прогнозов в этом блоке во многом зависит точность всего прогноза. Для тех элементов конечных расходов, где не удалось получить приемлемые эконометрические уравнения, задавался общий среднегодовой индекс роста, а затем использовались отраслевые эластичности к среднему индексу роста. Кроме того, экспорт задавался экзогенно, с учетом экспертных оценок специалистов.

*Блок отраслевых и факторных прогнозов.* В этом блоке рассчитывается динамика отраслей экономической специализации и базовой инфраструктуры<sup>2</sup> исходя из ресурсных ограничений и стратегических проектных инициатив. Оцениваются возможный валовой выпуск в отрасли, инвестиции и перспективный спрос на продукцию отрасли. Валовой выпуск в отраслях рассчитывается как сумма двух компонент: постоянная компонента и инвестицион-

<sup>1</sup> Если матрица  $A$  коэффициентов прямых материальных затрат является продуктивной, то существует неотрицательный вектор  $X \geq 0$ , позволяющий получить положительный вектор конечного спроса:  $(E - A)X = Y > 1$ . Достаточным условием продуктивности является выполнение соотношения  $\sum a_{ij} < 1$  [6, с. 166].

<sup>2</sup> К отраслям экономической специализации и базовой инфраструктуры были отнесены электроэнергетика, нефтедобывающая промышленность, нефтеперерабатывающая промышленность, газовая промышленность, угольная промышленность, черная и цветная металлургия, машиностроение и металлообработка, лесная, деревообрабатывающая и целлюлозно-бумажная промышленность, транспорт и связь.



ная компонента. Постоянная компонента представляет собой пролонгацию действующих параметров, инвестиционная компонента учитывает данные об инвестиционных проектах, намеченных к реализации, и зависит от сценария, поскольку меняются список проектов и ситуация в отрасли.

*Блок населения и трудовых ресурсов.* Для прогнозирования численности населения использовались готовые демографические прогнозы. В блоке прогнозируется общее количество трудовых ресурсов, имеющихся в регионе, рассчитываются общие ограничения по трудовым ресурсам с использованием показателей трудозатратности отраслей. Блок предназначен для прогнозов и отслеживания трех типов балансов: баланс населения, баланс трудовых ресурсов и баланс денежных доходов и расходов населения<sup>1</sup>.

*Инвестиционно-фондовый блок.* Очень важный блок в модельном комплексе, он предназначен для преодоления статичности модели и для формирования ограничений по производственным ресурсам.

Для преодоления статичности возможно применение упрощенных динамических моделей, так называемых полудинамических межотраслевых моделей (статических моделей, приспособленных для отражения динамики). Существует несколько подходов к построению таких моделей: подход на основе взаимосвязи статической модели «затраты-выпуск» и макроэкономической динамической модели; подход, при котором условия разных лет связываются через балансы основных фондов, тогда на каждом шаге рассчитывается статическая модель и определяются условия развития следующего года; подход, когда задаются условия производства и потребления последнего года и ограничения по капиталовложениям на весь прогнозный период [5, с. 198—229].

В данном модельном комплексе для экономики Дальнего Востока использовался способ, когда ограничения по капиталовложениям делались по периодам, а на каждом шаге рассчитывалась статическая модель.

С теоретической точки зрения для преодоления предпосылки о неограниченности области решений модель необходимо дополнить ограничениями по производственным ресурсам:

$$fX \leq C, \quad (6)$$

где  $f$  — матрица ресурсных коэффициентов,  $C$  — вектор имеющегося ресурса (труд, основной капитал). Используя матрицу  $(E - A)^{-1}$ , получаем

$$FX \leq C, \quad (7)$$

где  $F = f(E - A)^{-1}$  — матрица коэффициентов полных затрат.

<sup>1</sup> Баланс денежных доходов и расходов населения в настоящий момент не отслеживается.

$$X \leq N, \quad (8)$$

где  $N$  — вектор-столбец производственных мощностей, соответственно

$$(E - A)^{-1}Y \leq N \quad (9)$$

Таким образом, допустимыми могут быть только такие векторы, которые удовлетворяют балансам ограничений.

В настоящий момент нет возможности получить ресурсные матрицы коэффициентов, поэтому использовались отраслевая трудоемкость, фондоемкость и капиталоемкость для расчетов ограничений, кроме того, в модели использовался инвестиционный лаг в один год.

*Блок финансов и цен.* В этом блоке определяется количество налогов, которые поступают в бюджеты разных уровней. Расчет элементов валовой добавленной стоимости в отраслях (заработная плата, прибыль и налоги) происходит в межотраслевом блоке. Что касается цен, то на данном этапе модель выполнена в постоянных ценах 2005 г., модель не является моделью общего равновесия, так как в ней отсутствует блок эндогенного расчета равновесия на денежном рынке.

*Общая логика расчетов по модели.* Использование модели «затраты-выпуск» в прогнозировании предполагает решение трех типовых задач [6, с. 186—190; 7, с. 147—151]: определение сбалансированных выпусков отраслей, обеспечивающих задаваемые объемы конечного спроса; определение объемов конечного спроса исходя из заданных выпусков; расчет сбалансированных объемов выпуска и конечного спроса со смешанным составом переменных.

При решении задачи со смешанным составом переменных уравнение  $X = AX + Y$  трансформируется:

$$\begin{bmatrix} X_1 \\ X_2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} A_{11} & A_{21} \\ A_{12} & A_{22} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} X_1 \\ X_2 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} Y_1 \\ Y_2 \end{bmatrix}, \quad (10)$$

где  $X_1, X_2$  — векторы валовых выпусков отраслей;  $Y_1, Y_2$  — векторы конечного спроса первого и второго секторов соответственно;  $A_{ij}$  ( $i, j = 1, 2$ ) — подблоки соответствующей размерности исходной матрицы  $A$ .

При предположении, что векторы  $X_1, Y_2$  известны, значения  $X_2$  и  $Y_1$  найдутся в результате решения системы (10) по формулам:

$$X_2 = (E_2 - A_{22})^{-1} (A_{21}X_1 + Y_2), \quad (11)$$

$$Y_1 = (E_1 - A_{11})X_1 - A_{12}X_2 = [(E_1 - A_{11}) - A_{12}(E_2 - A_{22})^{-1}A_{21}]X_1 - A_{12}(E_2 - A_{22})^{-1}Y_2, \quad (12)$$

где  $E_1, E_2$  — единичные матрицы соответствующей размерности.

Для проведения расчетов был выбран принцип смешанного состава прогнозируемых переменных. При таком комбинированном варианте в одних отраслях объемы зависят от спроса, в других — лимитируются производственными возможностями. При этом при согласовании результатов предпочтение отдавалось отраслевым прогнозам валовых выпусков отраслей экономической специализации и базовой инфраструктуры региона.

Общая схема расчетов по модели выглядит следующим образом:

1. Прогнозируются начальные значения функциональных элементов конечного спроса. Затем функциональные элементы конечного спроса дезагрегируются по отраслям.

2. Наличие отраслевой структуры функциональных элементов и технологической матрицы позволяет рассчитать валовые выпуски в отраслях.

3. Параллельно в блоке отраслевых прогнозов оцениваются выпуски в отраслях экономической специализации и базовой инфраструктуры, а также трудоемкость, фондоемкость и капиталоемкость выпуска, где это возможно.

4. Полученные выпуски сравниваются и при необходимости корректируются, корректируется структура конечных расходов.

5. Анализируются ограничения по производственным ресурсам, составляется баланс трудовых ресурсов и капиталовложения этого года.

6. Рассчитываются элементы валовой добавленной стоимости, налоги и т. д.

7. Вся полученная выходная информация (валовое накопление капитала, количество занятых по отраслям, налоги) используется для прогнозов в блоке конечных расходов, и осуществляется переход к следующему году.

## МАКРОЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ ПЕРСПЕКТИВНОГО РАЗВИТИЯ ДАЛЬНЕГО ВОСТОКА

Была выполнена вариантная оценка макроэкономических параметров экономики Дальнего Востока на период до 2030 г.

*Вариант I.* Это вариант расчетов основан на предположении, что в регионе не будет происходить кардинальных изменений технологического и институционального характера, сохранится тенденция экспортной специализации региона. Набор крупных инвестиционных проектов, имеющих реальных инвесторов, где выполняются работы по предпроектной подготовке и освоению, предопределяет траекторию развития региона до 2020—2025 гг. Это проекты в минерально-сырьевом, топливно-энергетическом комплексах, в секторе транспортной, портовой инфраструктуры. При расчетах предполагалось, что спрос на продукцию региональной экономики, а значит выпуск в отраслях экономической специализации и базовой инф-

раструктуры, будет обеспечен, прежде всего, за счет экспорта на азиатские рынки углеводородов, круглого леса, необработанных драгоценных и черных металлов, каменного угля, другого сырья.

В течение последнего десятилетия регион характеризуется высокой нормой инвестирования ВРП, значительно превышающей среднероссийский уровень, составляющей в 2004—2007 гг. в среднем 30%. Отраслевая структура инвестиций в регионе такова, что порядка 60—70% направляется в добывающие и инфраструктурные отрасли. В ноябре 2007 г. Правительство РФ утвердило новую редакцию федеральной целевой программы «Дальний Восток и Забайкалье». В рамках федеральной целевой программы в 2008—2015 гг. предполагается к освоению 418 млрд руб., из них 93% имеют инфраструктурную направленность (транспортная и энергетическая инфраструктура). В связи с этим в первом варианте расчетов предполагалось, что инвестиционные вложения в экономику региона будут оставаться довольно высокими (темпы роста составят 106—108%) и структура этих вложений будет такова, что до 2020 г. 70—80% инвестиций будет направляться в добывающие отрасли и инфраструктуру, в 2020—2030 гг. — 40—50%.

Структура конечных расходов домохозяйств и государственных учреждений предполагалась неизменной на весь период расчетов. При формировании ограничений по трудовым ресурсам мы закладывали рост производительности труда 105% в целом по экономике. При расчетах использовались постоянная матрица технологических коэффициентов и постоянная структура валовой добавленной стоимости в отраслях.

Основные макропоказатели развития экономики Дальнего Востока, полученные при описанных ограничениях, приведены в таблице 1. Расчетные темпы роста экономики региона достаточно высокие. Среднегодовой темп роста ВРП составит 105,2% в период до 2020 г., за период 2020—2030 гг. прогнозируется небольшое снижение темпов роста ВРП (среднегодовой темп — 104,3%). Что касается темпов роста отраслей, то до 2015 г. среднегодовой темп роста промышленности составит 103,8%, а к 2025—2030 гг. темпы снизятся до 103—102,5%. Транспорт будет развиваться с темпами 106—107%, торговля — 105—106%, темпы развития социальных отраслей (ЖКХ, здравоохранение, социальное обеспечение, культура и искусство) колеблются в интервале 2,5—3%.

Согласно этому варианту прогнозов сохраняются тенденции в изменениях отраслевой структуры выпуска товаров и услуг, и соответственно в структуре ВРП, сложившиеся в последние десятилетие: рост доли отраслей, производящих услуги, и уменьшение доли отраслей, производящих товары (табл. 2). Увеличение доли сферы услуг в валовом выпуске происходит в основном за счет увеличения доли транспорта и торговли. Учитывая, что эти

отрасли нематериалоемки, в структуре ВРП их доля увеличится еще значительнее. Если транспорт и торговля в структуре ВРП в 2005 г. составляли 25,6%, то к 2015 г. эта доля составит 31,2%, к 2020 г. — около 34%. Снижение доли отраслей, производящих товары, в структуре выпуска происходит не только за счет увеличения транспортной и торговой составляющих, но и за счет уменьшения доли промышленности.

Таблица 1  
Макроэкономические параметры развития экономики Дальнего Востока

Показатель	2005—2015		2015—2020		2020—2030		2005—2030	
	рост за период, раз	средне-годовой темп, %	рост за период, раз	средне-годовой темп, %	рост за период, раз	средне-годовой темп, %	рост за период, раз	средне-годовой темп, %
Вариант I								
Численность населения	0,91	99,1	0,95	99,0	0,88	98,7	0,77	98,9
ВРП	1,65	105,1	1,30	105,4	1,52	104,3	3,26	104,8
Продукция промышленности	1,45	103,8	1,22	104,1	1,29	102,5	2,28	103,4
Строительство	1,91	106,7	1,38	106,7	1,63	105,0	4,31	106,0
Транспорт и связь	1,97	107,0	1,40	101,2	1,82	106,2	5,04	106,7
Вариант II								
Численность населения	0,97	99,6	1,00	100,1	1,00	100,0	0,96	100,0
ВРП	1,99	107,1	1,43	107,4	1,90	106,6	5,39	107,0
Продукция промышленности	2,18	108,1	1,50	108,5	2,02	107,3	6,62	107,9
Строительство	2,16	108,0	1,47	108,0	1,88	106,5	5,95	107,4
Транспорт и связь	2,16	108,0	1,47	108,0	2,04	107,4	6,48	107,8

В структуре промышленности происходит уменьшение доли обрабатывающих отраслей<sup>1</sup>, и к 2025—2030 гг. снизится доля перерабатывающих отраслей промышленности: химической промышленности, машиностроения, производства строительных материалов. Сохранится соотношение между сырьевыми и обрабатывающими отраслями в пользу сырьевых (табл. 3).

<sup>1</sup> К обрабатывающим отраслям отнесены: нефтепереработка, черная металлургия, машиностроение и металлообработка, легкая промышленность, промышленность строительных материалов и прочие промышленные производства, а также цветная металлургия, лесная и деревообрабатывающая, пищевая промышленность в части переработки. К сырьевым отраслям отнесены следующие отрасли: нефтедобывающая, газовая, угольная промышленность, а также цветная металлургия, лесная и деревообрабатывающая, пищевая промышленность в части добычи (рыбная).

Таблица 2

**Отраслевая структура выпуска товаров и услуг  
в экономике Дальнего Востока, %**

Отрасль	Факт	Вариант I			Вариант II		
	2005	2015	2020	2030	2015	2020	2030
Производство товаров	53,6	50,6	49,2	45,1	56,8	58,6	60,4
Промышленность	38,0	34,3	32,6	27,9	41,5	43,6	46,3
топливно-энергетический комплекс	11,0	10,2	10,0	7,8	11,0	11,1	11,2
металлургический комплекс	13,2	13,1	12,9	11,6	15,8	17,2	17,7
лесной комплекс	2,0	1,6	1,5	1,3	1,9	1,9	1,9
Строительство	10,3	12,3	13,2	14,3	11,2	11,5	11,3
Прочие отрасли по производству товаров	5,3	4,0	3,4	2,9	4,0	3,5	2,7
Производство услуг	46,4	49,4	50,8	54,9	43,2	41,4	39,6
Транспорт и связь	12,3	15,1	16,4	20,0	13,4	13,7	14,7
Торговля	9,0	11,5	12,8	14,3	9,6	9,7	9,9
ЖКХ, здравоохранение, культура и искусство	19,2	17,9	17,1	16,4	15,7	14,0	11,7
Прочие отрасли, оказывающие услуги	5,9	4,9	4,5	4,2	4,6	4,0	3,3
Валовой выпуск	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Таблица 3

**Соотношение сырьевых и обрабатывающих отраслей в экономике  
Дальнего Востока на перспективу, %**

Отрасль	2005	2015	2020	2030
Вариант I				
Сырьевые отрасли	63,6	69,1	72,1	75,7
Обрабатывающие отрасли	20,4	16,4	14,3	12,3
Электроэнергетика	15,9	14,6	13,6	12,0
Промышленность	100,0	100,0	100,0	100,0
Вариант II				
Сырьевые отрасли	63,6	57,2	54,3	48,8
Обрабатывающие отрасли	20,4	31,9	36,9	43,3
Электроэнергетика	15,9	10,9	8,8	7,8
Промышленность	100,0	100,0	100,0	100,0

**Вариант II.** Второй прогнозный вариант исходит из предпосылок, что произойдут технологические и институциональные изменения в экономике. Предполагается, что инвестиционные проекты не только будут реализованы (как в первом варианте), а будут доведены до конечных переделов, в регионе появятся новые отрасли и подотрасли (черная металлургия, нефтехимическая и газохимическая промышленность, деревообработка и целлюлозно-бумажная промышленность).

Для корректных расчетов по второму варианту необходима новая матрица технологических коэффициентов, так как качественное изменение ситуации в отраслях, появление новых подотраслей предполагают изменение структуры материальных затрат в регионе. Так как не было возможности корректировать матрицу, была увеличена стоимостная структура выпуска в тех отраслях, где предполагалось появление продукции конечного передела и появление новых подотраслей. Расчеты по второму варианту можно считать модельным экспериментом, отвечающим на вопрос, что произойдет с экономикой региона при новых институциональных условиях, новой структуре конечного спроса и неизменных технологиях.

Расчетные темпы роста ВРП региона по второму варианту достигнут 107,0—107,5% (табл. 1). Самый значительный вклад в темпы роста ВРП вносят такие отрасли, как цветная металлургия (108,1%<sup>1</sup>), машиностроение (110,6%), лесная, деревообрабатывающая и целлюлозно-бумажная промышленность (106,8%), нефтедобывающая промышленность (109,4%), транспорт и связь (107,8%), а также строительство (107,4%) и торговля (107,4%).

Значительно меняются отраслевая структура выпуска и структура ВРП региона. В отличие от первого варианта, происходит увеличение доли отраслей, производящих товары, и уменьшение доли сферы услуг (табл. 2). В структуре выпуска высока доля промышленности, она прогнозируется на уровне 40—45% к 2020—2030 гг. Несмотря на уменьшение в структуре выпуска доли отраслей, производящих услуги, темпы роста в отраслях социальной сферы значительно опережают темпы первого варианта и составляют 4—6%.

Увеличение доли промышленности происходит за счет увеличения доли обрабатывающих отраслей, что приводит к изменению структуры экономики региона: доля обрабатывающих отраслей превышает долю сырьевых отраслей (табл. 3). В отраслевой структуре промышленности уменьшится доля ТЭК, а увеличится доля металлургии и машиностроения, химической промышленности, деревообрабатывающей и целлюлозно-бумажной.

Реализация инвестиционных проектов приведет к тому, что темп роста инвестиций в основной капитал в этом варианте составит 117—120%.

<sup>1</sup> Здесь и далее в скобках указан среднегодовой темп роста за весь период.

Расчеты показали, что даже при одинаковой технологической матрице значительно меняется структура региональной экономики. Реализация проектов во втором варианте двояко влияет на структуру экономики, поскольку ведет к росту как выпуска промышленности, так и выпуска в сфере услуг за счет мультипликативного эффекта. Если бы была возможность учесть технологические изменения и возникшие связи в полной мере, то во втором варианте выпуск в регионе превысил бы полученные значения и, возможно, доля отраслей, выпускающих товары, была несколько ниже.

Проведенный модельный эксперимент — это первый опыт прогнозного моделирования экономики Дальнего Востока на долгосрочную перспективу с использованием межотраслевой модели в новых экономических условиях. У модельного комплекса наряду с общими недостатками межотраслевого инструментария существуют проблемы: отсутствие финансово-ценового блока, несовершенство инвестиционно-фондового блока, использование постоянной технологической матрицы.

Кроме того, при использовании инструментария, предназначенного для моделирования социально-экономической системы национального уровня для моделирования системы регионального уровня (а именно такой является межотраслевая модель), возникает проблема в адекватном отражении внешних и межрегиональных связей региона. Особенно это касается Дальнего Востока, экономика которого ориентирована на внешний спрос.

Таким образом, несмотря на довольно жесткие ограничения и предпосылки, на статистические трудности, межотраслевые модели остаются единственным инструментом, позволяющим прогнозировать изменение структуры региональной экономики.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Аганбегян А. Г., Гранберг А. Г. Экономико-математический анализ межотраслевого баланса СССР. М.: Мысль, 1968.
2. Власюк Л. И. Исследование экономики Дальнего Востока России на основе таблиц «затраты-выпуск» // Пространственная экономка. 2006. № 2.
3. Власюк Л. И. Межотраслевые связи в экономике Дальнего Востока. Дисс. ... канд. экон. наук. Хабаровск, 2005. 150 с.
4. Гликман Н. Эконометрический анализ региональных систем / Пер. с англ. М., 1980. 279 с.
5. Гранберг А. Г. Динамические модели народного хозяйства: Учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по спец. «Экон. кибернетика». М.: Экономика, 1985. 240 с.
6. Гранберг А. Г. Моделирование социалистической экономики: Учеб. для студ. экон. вузов. М.: Экономика, 1988.
7. Гранберг А. Г. Основы региональной экономики: Учеб. для вузов. М.: ГУ ВШЭ, 2000.



8. Долгосрочный прогноз развития экономики России на 2007—2030 гг. (по вариантам) // Проблемы прогнозирования. 2007. № 6.
9. *Иогман Л. Г., Широ А. А., Янтовский А. А., Кувалин Д. Б.* Долгосрочный прогноз социально-экономического развития Вологодской области // Проблемы прогнозирования. 2009. № 1.
10. Концепция долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации. Утверждена распоряжением Правительства РФ от 17.11.2008 г. № 1662-р. <http://www.economy.gov.ru/wps/wcm/myconnect/economylib/mert/welcome/pressservice/eventschronicle/doc1217949648141>
11. *Макаров В. Л., Бахтиязн А. Р., Сулакишин С. С.* Применение вычислимых моделей в государственном управлении. М.: Научный эксперимент, 2007.
12. *Минакир П. А.* Мнимые и реальные диспропорции экономического пространства // Пространственная экономика. 2008. № 4.
13. *Михеева Н. Н.* Статистическая оценка таблиц «затраты-выпуск» для российского Дальнего Востока // Пространственная экономика. 2005. № 2.
14. *Павлов В. Н., Зайкин В. С., Еришов Ю. С.* Региональное прогнозирование: ценовой и материально-вещественный аспекты // Регион: экономика и социология. 2002. № 4.
15. *Саянова А. Р.* Таблицы «затраты-выпуск» в анализе и прогнозировании структурных параметров региона // Проблемы прогнозирования. 2004. № 6.
16. *Серебряков Г. Р., Узяков М. Н., Янтовский А. А.* Межотраслевая модель экономики Ивановской области // Проблемы прогнозирования. 2005. № 2.
17. *Суворов А. В., Горст М. Ю.* Система макроэкономических балансов для прогнозирования экономики региона // Проблемы прогнозирования. 2003. № 4.
18. *Суслов В. И., Суспицын С. А.* Стратегия развития Сибири: макроэкономическая и территориальная проекция // Регион: экономика и социология. 2005. № 4.
19. *Суспицын С. А.* Концепт-модели стратегического прогнозирования и индикативного планирования регионального развития // Регион: экономика и социология. 2009. № 1.
20. *Суспицын С. А.* Проект СИРЕНА: комплекс моделей и процедур ситуационного анализа регионального развития. Новосибирск: ИЭОПП СО РАН, 2002.
21. *Ченери Х., Кларк П.* Экономика межотраслевых связей / Пер. с англ.; под ред. Л. Я. Берри. М.: Изд-во иностр. лит-ры, 1962.