

61:91-8/799-5

АКАДЕМИЯ НАУК СССР
ВСЕСОЮЗНЫЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
СИСТЕМНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

На правах рукописи

АРШАВСКИЙ Александр Юрьевич

УДК 338(-21)

ПРОГНОЗИРОВАНИЕ В ПРЕДПЛАНОВЫХ ПРОРАБОТКАХ
ПЕРСПЕКТИВ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ КРУПНОГО
ГОРОДА
(на примере г. Москвы)

Специальность 08.00.13 - Экономико-математические методы

ДИССЕРТАЦИЯ
на соискание ученой степени
кандидата экономических наук

Научный руководитель
доктор экономических наук
Завельский М.Г.

Москва - 1990

Аршавский

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	3
Глава I. КОНЦЕПТУАЛЬНЫЕ ОСНОВЫ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ РАЗВИТИЯ	
ГОРОДА	II
I.1. Прогноз в системе управления	II
I.2. Методологические подходы и методы прогнозирования	22
I.3. Крупный город как объект прогнозирования ..	35
Глава 2. МЕТОДИЧЕСКИЙ АППАРАТ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ РАЗВИТИЯ	
ГОРОДА	43
2.1. Имитационный подход как синтез прогности- ческих методов	43
2.2. Практический инструментарий разработки долгосрочного прогноза развития города	54
2.3. Технология прогнозных расчетов	72
Глава 3. ПРАКТИКА ПРОГНОЗИРОВАНИЯ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОГО	
РАЗВИТИЯ МОСКВЫ	84
3.1. Основные закономерности социально-экономи- ческого развития Москвы	84
3.2. Исходные предпосылки проведения прогнозных расчетов	99
3.3. Сравнительный анализ результатов прогнозов	108
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	123
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ	125
Приложение I. Перечень переменных, включенных в модель экономического и социального развития г. Москвы	136
Приложение 2. Формализованно-алгоритмическое описание модели экономического и социального раз- вития г. Москвы	150
Приложение 3. Результаты вариантных прогнозных расчетов экономического и социального развития г. Москвы	180

ВВЕДЕНИЕ

В условиях радикальной реформы управления экономикой страны, расширения возможностей местных Советов народных депутатов активно влиять на состояние соответствующей территории и повышения ответственности за это, одной из их основных задач становится проработка путей и вариантов социально-экономического развития региона. Многое в таких проработках определяется верной оценкой последствий намечаемых мероприятий, особенно проявляющихся в перспективе, отдаленной от момента принятия решений. Это повышает значение прогнозирования как неотъемлемого элемента единой системы управления народным хозяйством, требует его включения в текущее и перспективное планирование и взаимоувязки с их другими элементами.

Прогнозирование становится эффективным средством обоснования разрабатываемых планов лишь тогда, когда базируется на научно обоснованном методологическом подходе, а прогнозные расчеты проводятся с использованием таких методов, соответствующих его требованиям, среди которых адекватность природе объекта — едва ли не главное. Благодаря исследованиям советских специалистов (Анчишкин А.И., Вишнев С.М., Дадаян В.С., Добров Г.М., Кириченко Н.В., Лившиц В.Н., Михалевский Б.Н., Шаталин С.С., Арменко Ю.И. и др.), а также зарубежных ученых (Гликман Н., Джонстон Д., Клас А., Кейн Э., Маленво Э., Форрестер Дж. и др.) накоплен определенный опыт теоретических и практических разработок в области прогнозирования с использованием экономико-математических методов на уровне народного хозяйства страны в целом и экономических регионов типа союзной республики или области, но недостаточно изучена проблема адаптации таких методов к долгосрочному прогнозированию

социально-экономического развития крупных городов.

Актуальность решения этой проблемы определяется тем, что именно в крупных городах, благодаря концентрации в них большого количества объектов базовых отраслей народного хозяйства, в первую очередь, проявляются экономические и социальные последствия современных плановых мероприятий, особенно тех, которые разрабатываются с целью ускорения научно-технического прогресса. Применение неадекватных специфике процессов развития города методов предвидения приводит к искаженной оценке перспектив не только развития его экономики, но и социально-демографической ситуации в нем, а в итоге - к утрате чувства реальности и выработке обреченных на неосуществимость как хозяйственных, так и политических мероприятий.

Предмет исследования в данной диссертации - прогнозирование социально-экономического развития крупных городов СССР со стороны методологии и методов, технологии их применения в условиях действительного положения дел с информационным обеспечением планирования и управления.

Объект исследования - г. Москва в комплексе социально-экономических и демографических процессов.

Целью являлась разработка основных элементов экономико-математического инструментария, позволяющего с достаточно высокой достоверностью практически прогнозировать развитие такого и подобных ему объектов на долгосрочную перспективу, не обставляя это условиями, пока не выполнимыми.

Для достижения поставленной цели решены следующие задачи:

- исследован процесс прогнозирования как неотъемлемый элемент системы управления развитием народного хозяйства, определены его место и роль в ней;

- раскрыта специфика крупного города как объекта прогнозирования;

- проанализированы известные методологические концепции прогнозирования и сущность технологий их реализации; предложен их синтез в имитационном подходе как наибольшей степени соответствующем специфике процессов, которые происходят в крупном городе;

- рассмотрены математические методы, применяемые в практике долгосрочного прогнозирования развития социально-экономических систем и на основе их комбинирования разработана модель развития крупного города, адекватная рекомендуемому подходу;

- предложена технология прогнозирования, реализующая такой подход с настройкой и использованием соответствующей модели в диалоговом режиме "эксперт - ЭВМ";

- сформулированы основные положения человеко-машинной системы прогнозирования долгосрочного социально-экономического развития крупного города;

- осуществлены практические прогнозные расчеты посредством разработанного инструментария и проанализированы их результаты.

Теоретико-методологической основой диссертационного исследования явился системный подход к процессу развития крупного города. В ходе его реализации были использованы труды классикой марксизма-ленинизма, работы советских и зарубежных ученых, материалы симпозиумов и конференций, семинаров, данные Госкомстата СССР и статистического управления г. Москвы. Конкретные проработки базировались на применении специальных методов: математической статистики, экспертных оценок, информатики. Все практические расчеты выполнены на ЭВМ ЕС-1060.

Научная новизна исследования состоит в разработке практичес-

кого инструментария прогнозирования социально-экономического развития крупного города на долгосрочную перспективу, сочетающего различные математические методы на основе имитационного подхода.

Получены следующие результаты, определяющие научную новизну работы:

выявлены специфические свойства процесса социального и экономического развития крупного города как объекта прогнозирования;

предложен соответствующий этим особенностям имитационный подход, синтезирующий генетическое и нормативное начало прогнозирования и адекватные им методы;

разработана ориентированная на реальные условия практики управления технология использования такого подхода в долгосрочном прогнозировании социально-экономического развития крупного города, которая предусматривает возможность самонастройки его экономикоматематической модели в процессе многовариантных прогнозных расчетов;

такая технология реализована в многочисленных практических расчетах по разработке долгосрочных прогнозов комплексного экономического, социального и демографического развития г. Москвы, явившихся первым опытом подобного рода;

предложен и опробован показатель оценки сравнительной эффективности прогнозных вариантов.

Практическая значимость выполненной работы заключается в том, что применение предлагаемого к защите инструментария позволяет проводить комплексное исследование города во всех аспектах его жизнедеятельности: от анализа механизма его воспроизводства, выявления и количественного отображения основных закономерностей развития до получения достаточно достоверных прогнозов, результатов и долгосрочных последствий осуществления той или иной полити-

ки такого развития, которые повышают реалистичность разрабатываемых хозяйственных мероприятий и обоснованность представлений об их эффективности для города.

Результаты диссертации апробированы при обосновании перспектив развития г. Москвы, внедрены в практическую деятельность Плановой комиссии Мосгорисполкома и использованы при подготовке предложений к Основным направлениям комплексного социального и экономического развития г. Москвы на период до 1990 г., а также при подготовке Комплексной программы научно-технического прогресса г. Москвы на период 1986-2005 гг. (по пятилетиям). Разработанный инструментарий может применяться для оценки последствий различных вариантов политики развития других городов, а при незначительной его модификации - и иных региональных социально-экономических систем.

Основные положения диссертации докладывались на Всесоюзной научно-технической конференции "Проблемы управления большим городом" (Москва, 1980 г.), II Всесоюзной конференции "Управление большим городом" (Москва, 1983 г.), Всесоюзной школе-семинаре "Проблемы управления народным хозяйством больших городов" (Москва, 1983 г.), Республиканской конференции "Проблемы макроэконометрического моделирования и прогнозирования" (Рига, 1984 г.), Московской городской научно-практической конференции (Москва, 1979 г.), Московской областной научно-практической конференции молодых ученых "Совершенствование управления экономикой региона" (Москва, 1988 г.) и были опубликованы в научных отчетах и сборниках научных трудов Института экономических проблем комплексного развития народного хозяйства г. Москвы.

Диссертация состоит из введения, трех глав, заключения и трех приложений. Объем работы - 135 страниц машинописного текста.

та, иллюстрирована 4 таблицами и 4 рисунками; 54 страницы приложений.

В первой главе диссертации рассматриваются концептуальные основы прогнозирования развития крупного города, рассмотрены функции, место и роль прогнозирования в системе управления социально-экономическими процессами, стоящие перед ним задачи, обоснован выбор такой технологии прогнозирования, которая дает возможность наиболее близко к реальности отобразить взаимосвязи между элементами социально-экономической системы.

Выбранная технология прогнозирования определила направление анализа существующих методологических подходов к прогнозированию - генетического и целевого (нормативного) и методов их реализации - дескриптивных и нормативных, соответственно. Из рассмотрения условий, при которых проявляются слабости этих подходов, установлена необходимость их синтеза на основе композиционной технологии. Также установлено, что наиболее достоверные результаты дает прогноз развития социально-экономической системы, разрабатываемый на основе такого синтеза, достоинства которого полнее всего проявляются при его реализации в имитационном подходе.

На основе анализа структуры крупного города, взаимосвязей между его элементами, особенностей его развития как объекта прогнозирования доказана особая актуальность такого синтеза применительно к предмету диссертационного исследования.

Во второй главе диссертации рассмотрена сущность имитационного подхода, позволяющего интегрировать различные математические методы, что повышает достоверность прогноза и его адекватность реально происходящим процессам социально-экономического развития. Применение имитационного подхода требует разработки формально-математической конструкции - модели объекта прогнози-

рования, которая должна воспроизводить основные элементы социально-экономической системы и отражать логику ее функционирования и развития. Описан разработанный автором соответствующий выбранному подходу методический аппарат долгосрочного прогнозирования развития крупного города, рассмотрены его основные положения. Предложена математическая модель развития крупного города и методы расчета по ней. Показано, что такая модель способна стать практическим инструментарием предплановых проработок тогда, когда она является неотъемлемой частью человеко-машинной системы прогнозирования, а расчеты по ней проводятся в диалоговом режиме "эксперт - ЭВМ". Приведена структура такой системы прогнозирования, описана ее информационная база. Структура модели и логика расчетов по ней иллюстрированы технологической схемой проведения прогнозных расчетов.

Третья глава диссертационной работы является логическим завершением рассмотрения методологических и методических вопросов, рассмотренных в первых двух главах. С точки зрения выделенных элементов города и их взаимодействия рассматриваются основные закономерности социально-экономического развития г. Москвы. В процессе их анализа выявлены основополагающие факторы, которые существенным образом влияют на рост численности населения города и площади застроенных земель, определены их количественные параметры, показано взаимодействие экономических и социально-демографических процессов, прослеживаются основные тенденции изменения состояния Москвы в перспективе. На основе проведенного анализа разработаны исходные предпосылки и гипотезы развития города. Для оценки сравнительной эффективности различных вариантов прогнозных расчетов предложен показатель сравнительной эффективности, пользуясь которым можно выбрать наиболее эффективный вариант

развития города на долгосрочную перспективу из нескольких. Глава завершается сравнительным анализом практических прогнозных расчетов по г. Москве на перспективу до 2005 года, где рассматриваются наиболее вероятные изменения в состоянии города в целом и его отдельных структурных элементов в зависимости от принятых исходных предпосылок, в том числе касающихся политики развития города.

В заключении диссертационного исследования приведены основные выводы из результатов работы.

Глава I. КОНЦЕПТУАЛЬНЫЕ ОСНОВЫ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ РАЗВИТИЯ ГОРОДА

I.I. Прогноз в системе управления

Необходимость использовать прогнозный инструментарий и принимать во внимание результаты самих прогнозов в настоящее время общепризнана / 7, 61, 63, 74, 83, III и др. /. Однако реализация этого сталкивается с определенными проблемами. Остаются спорными вопросы выделения объекта прогнозирования и его взаимосвязи с планированием. Наличие различных его концепций и, соответственно, технологий построения прогнозов ставит вопрос выбора, который, в свою очередь, существенно зависит от свойств их объекта. Не ответив на эти вопросы, трудно определиться с методом построения достаточно достоверных прогнозов и ожидать от них практической пользы.

Прогнозирование социально-экономических процессов в самом общем виде представляет собой научно-исследовательскую деятельность в области, которая направлена на производство знаний об их вероятном состоянии и возможных последствиях в перспективе, а также на применение этих знаний для принятия тактических и стратегических решений. Результат таких действий, воплощенный системой аргументированных данных, является прогнозом / 25, 79 /. Состояние всякого данного социально-экономического процесса определяется протеканием и взаимодействием многих таких и иных процессов и явлений, которые в совокупности формируют объект прогнозирования.

Определяя целесообразный объект прогнозирования, многие авторы относят к нему процессы, которые либо совсем не поддаются

плановому воздействию, либо поддаются ему с трудом / 59, 79, 98 и др. / - такие, как процессы и явления в научно-технической, экологической и социально-демографической сферах. Это большая нагрузка даже для кратких периодов времени, когда процессы типа технологических и экономических иногда воспринимаются как детерминированные. Тогда, когда берутся сами по себе, без учета их взаимодействий со средой. Даже автоматизированные технологические процессы имеют пределы устойчивости к изменениям температуры, внешнего давления и т.п. Неотъемлемым же "элементом" любого экономического процесса является человек - генератор стохастичности по самой своей природе. А по мере углубления в будущее эти их свойства и вовсе обнажаются - появляется возможность вариантности развития таких процессов, неопределенность их состояния и последствий в перспективе растет, а, соответственно, возможность планового воздействия на них снижается / 25 /. Поэтому представляется, что правы те исследователи / 7, 25, 30, 61, 104 /, которые при определении объекта прогнозирования рассматривают процессы и явления различного функционального содержания "... вне зависимости от того, управляемы они или нет" / 8, с. 1022 /.

Основной функцией прогнозирования является формирование научных предпосылок и информации для принятия плановых решений. Реализация этой функции обеспечивается:

- научным качественным и количественным анализом тенденций развития процессов, формирующих объект прогнозирования;
- вероятностным предвидением его будущего состояния;
- альтернативной оценкой перспектив развития этого объекта, учитывающей как сложившиеся тенденции, так и поставленные цели;
- выявлением возможных последствий воздействия на предвидимое развитие процессов, обоснование главных направлений социально-

экономической и научно-технической политики как совокупности таких воздействий / 7, 63 /.

Прогнозирование как познание объективных закономерностей развития социально-экономических процессов, и предвидение на этой основе их будущего является самостоятельным элементом системы управления / 7, 40 /. Но это не может служить основанием для его противопоставления планированию, как в / 18, 59 /, поскольку различаются их функции и объекты (у прогнозирования от всегда шире), по-разному каждое воздействует на свой и разная временная протяженность по силам одному и другому / 61, 67 и др. /.

Несостоятельность такого противопоставления была доказана в итоге бурной дискуссии, которая состоялась по вопросу о соотношении планирования и прогнозирования и развернулась в конце 60-х - начале 70-х годов. Вывод: они не являются альтернативными подходами к воздействию на развитие социально-экономической системы, а дополняют друг друга, когда прогнозирование предшествует разработке плана и является стадией предплановых разработок / 8, 61, 74, 84 /. Участие прогнозирования в обосновании предполагаемых вариантов планов логично и тогда этот процесс должен предшествовать планированию. Но, во-первых, когда им доказана непригодность данного варианта плана, последний нужно составлять снова: что же чему здесь предшествует? А, во-вторых, свести прогнозирование только к функции стадии предплановых разработок - значит сузить область его полезного применения. Как отмечено в / 9 /, возможны следующие сочетания плана и прогноза:

- разработка прогнозов предшествует разработке плана;
- прогноз последствий принятых плановых решений, когда они выходят за границы планового периода;
- прогноз хода выполнения действующего плана, предшествующий

составлению следующего плана.

К этим сочетаниям можно добавить и другие: прогноз последствий принятых плановых решений необходим и тогда, когда они не выходят за границы планового периода, но не могут быть нормативно установлены, а прогноз хода выполнения действующего плана нужен не только ради подготовки его на следующий период, но и чтобы понять, удастся ли выполнить в текущем. Да и вообще выделение любого такого сочетания в самостоятельный, независимый от других этап, чревато все тем же противопоставлением плана и прогноза. А для повышения действенности планирования его нужно интегрировать с прогнозированием в едином процессе управления развитием социально-экономической системы. Вероятно, наиболее полно принципы такого интегрирования разработаны в / 38 /, хотя, к сожалению, в практике управления народным хозяйством они до сих пор не нашли широкого применения.

Прогнозирование и планирование рассматриваются в / 38 / как взаимодополняющие стадии, сопряженные посредством контура обратных информационных связей между общими для них характеристиками развития социально-экономической системы. Наличие обратных связей обеспечивает итеративный характер процедур прогнозирования и планирования, каждая из которых сохраняет свою самостоятельность, но результаты постоянно корректируются до совпадения параметров общих характеристик в заранее заданных интервалах.

Основными стадиями системы непрерывного управления являются: долгосрочный прогноз, среднесрочный прогноз^I и перспективное

I. В теории и практике социально-экономического прогнозирования прогнозы по срокам действия подразделяются на краткосрочные - на 1-3 года, среднесрочные - на 3-5 лет, долгосрочные - на 10-20 лет. Глубина прогнозного периода определяется различными циклами воспроизводственного процесса - инновационным, демографическим, движения основных производственных фондов, хозяйственным циклом по движению текущих материальных средств, периодом выявления и вовлечения разведанных природных ресурсов и др. / 79 /.

планирование, текущее планирование. На рис. I.I их отдельные элементы и результаты расчетов по ним представлены соответствующими блоками. Моменты и периоды времени, соответствующие каждой стадии, представлены на этом рисунке следующими обозначениями: t - начальный момент времени, характеризующий начало периода определения состояния социально-экономической системы в перспективе, T - конечный момент времени, дальше которого не может быть определено состояние социально-экономической системы, (t, T) - период одного непрерывного цикла управления, τ - единица приращения времени, соответствующая сроку действия текущего плана, $(t, t + \tau)$ - период цикла текущего плана, θ - единица приращения времени, соответствующая сроку действия перспективного плана, $(t, t + \theta)$ - период цикла перспективного плана, $(t + \theta, T)$ - период цикла долгосрочного прогноза.

Во временных границах одного цикла действия системы управления долгосрочный прогноз на период после года $t + \theta$ разрабатывается для количественного оценивания достижений научно-технического прогресса в период $(t + \theta, T)$, а также для определения социальных и экономических последствий развития социально-экономической системы в период $(t, t + \theta)$ действия перспективного плана с учетом изменения демографической структуры общества в периоде $(t + \theta, T)$. Полученные оценки используются для формирования на их основе параметров экзогенных по отношению к перспективному плану характеристик развития социально-экономической системы. Эти параметры учитываются при построении среднесрочного прогноза и при разработке перспективного плана на период $(t, t + \theta)$. Исходными данными для долгосрочного прогноза являются результаты, полученные в блоке среднесрочного прогнозирования и перспективного планирования.

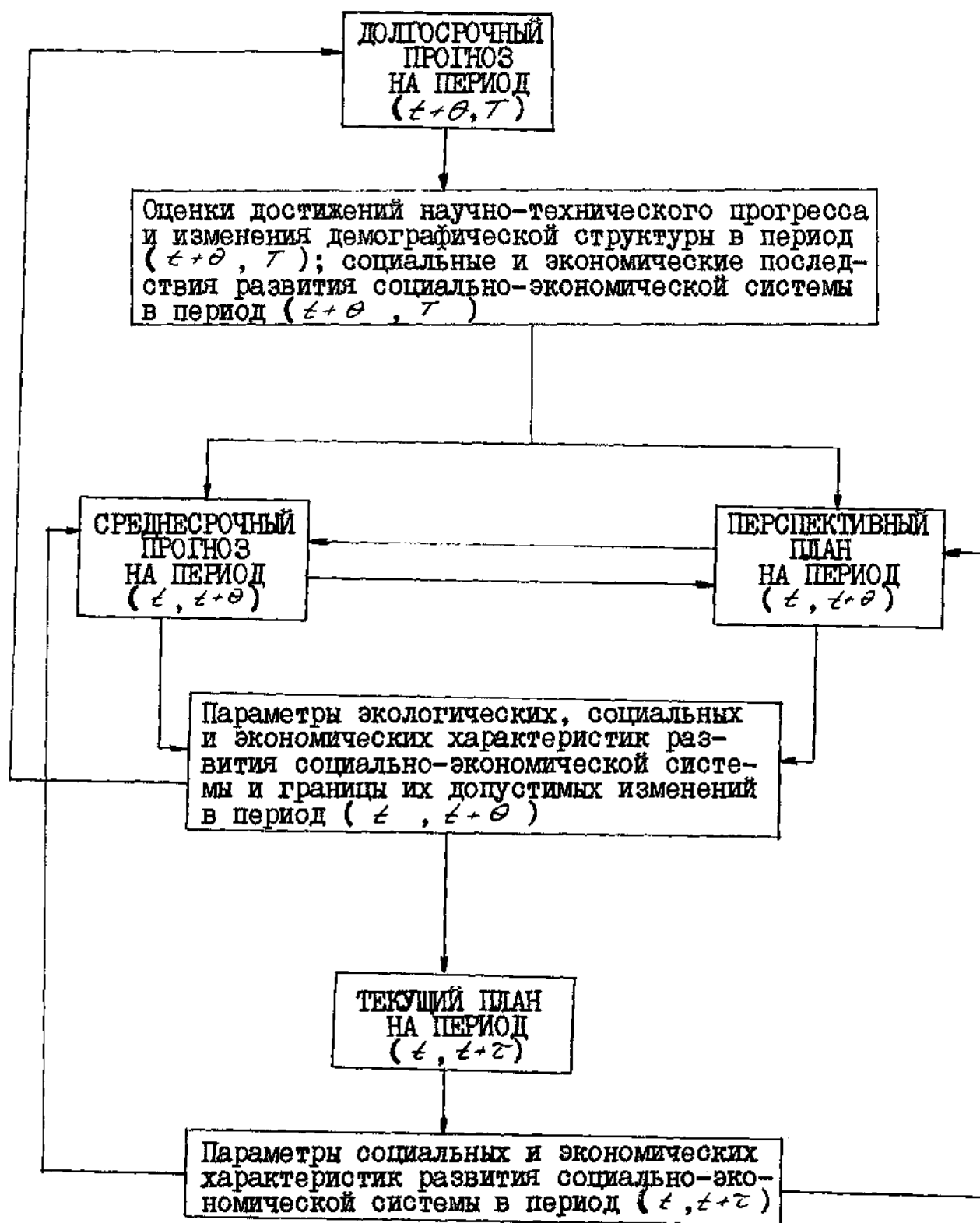


Рис. I.I. Взаимосвязь прогнозирования и планирования в системе непрерывного управления развитием социально-экономической системы

Результаты среднесрочного прогноза на период $(t, t+\theta)$, полученные в объединяющем его с перспективным планированием блоке, используются, во-первых, в качестве исходных данных для определения наиболее вероятных параметров экономических, социальных и экологических характеристик развития социально-экономической системы в этом периоде и, во-вторых, для определения границ допустимого изменения параметров экономических показателей перспективного плана. Последние в свою очередь используются как исходные данные для разработки среднесрочного прогноза.

Параметры социальных и экономических показателей перспективного плана используются в блоке текущего планирования при составлении текущего плана на период $(t, t+\tau)$. В свою очередь, показатели текущего плана используются как для уточнения исходной информации блока среднесрочного прогнозирования и перспективного планирования, так и в качестве контрольных цифр для оперативного регулирования развития социально-экономической системы в период $(t, t+\tau)$.

Таким образом, прогнозирование выступает как неотъемлемая часть процесса управления развитием социально-экономической системы, взаимосвязанная с планированием, прежде всего, перспективным, а через него - и с текущим, причем этап долгосрочного прогнозирования является как бы спорным элементом всей системы. В его основе лежат прогнозы, которые разрабатываются для различных аспектов воспроизводства: научно-технического, экономического, социального, демографического, экологического / 87 /. Каждый из них представляет в свою очередь относительно самостоятельное исследование различных аспектов функционирования и развития социально-экономического объекта. В то же время они формируют единую систему прогнозирования, в которой взаимосвязаны друг с другом в про-

цессе определения наиболее вероятных перспектив этого объекта.

Стержнем такой системы является комплексный прогноз, разработка которого не сводится к механическому объединению частных предвидений или прогнозированию динамики системы показателей, а представляет собой "исследование системы с целью построения ее общей модели, параметры которой отражают все существенные параметры этой системы и позволяют объяснить, предсказать и управлять как внутренней динамикой ее развития, так и отношениями с другими системами" / 64, с. 36 /. В ходе этого исследования разные процессы, протекающие в социально-экономической системе, рассматриваются в их взаимосвязи и взаимообусловленности. Частные прогнозы имеют своей целью исследование развития социально-экономической системы в определенных аспектах, и объектами прогнозирования при этом являются отдельные процессы воспроизводственного цикла или элементы отраслевой структуры. А комплексным прогнозом охватываются факторы, существенные для системы как целостности, как правило, обобщенного и структурного характера. Факторы же внутриотраслевого и функционального характера рассматриваются здесь как экзогенные характеристики. Конечно, эти прогнозы - частные и комплексный - подвержены взаимному влиянию, но последний, как более устойчивый к внешним воздействиям, является ведущим и потому при необходимости его допустимо разрабатывать самостоятельно. Главная его ценность заключается в функциональной гибкости, которая определяет возможность перехода к постановке и рассмотрению межотраслевых проблем / 94 /.

При практическом построении такой системы прогнозирования требуется решение двух важных задач. Первая порождается тем, что комплексный прогноз в связи с характером его объекта должен охватывать весьма большое количество разнородных показателей по

различным функциональным аспектам развития системы и элементам ее структуры. Отсюда его информационные сложности. Эта задача с помощью электронно-вычислительной техники, когда появляется возможность обработки больших объемов информации и существенного ускорения процесса прогнозных расчетов, если и не снимается совсем, то существенно облегчается.

Вторая задача связана с отражением в комплексном и частных прогнозах структуры социально-экономической системы, характера отношений ее элементов и с проистекающей отсюда необходимостью адекватного согласования отдельных прогнозов. Это не так уж сложно, если параметры объектов комплексного и частных прогнозов обладают свойствами аддитивности, и их разработка осуществляется одинаковыми методами / IO9 /. Тогда для решения этой задачи с успехом может быть использована технология так называемого декомпозиционного планирования, заодно устраняющая и трудности предстоящей задачи / 5, 36, 85, 95 /. Но упомянутые условия, как правило, не выполняются, или выполняются неполностью.

Декомпозиционная технология отражает такой подход к функционированию и развитию социально-экономической системы, при котором предполагается отсутствие собственных интересов у составляющих ее элементов или существует уверенность, что такого рода интересы можно им вменить, исходя из внешней по отношению к ним целесообразности. Эта технология заключается в расчленении единого общесистемного плана (а, соответственно, прогноза) на несколько задач, обычно соответствующих уровням организационно-экономической или территориальной иерархии, последовательном решении этих задач и дальнейшей координации частных решений через координирующую задачу. Такой координирующей задачей является комплексный план (прогноз), ориентированный на цель (политику) верхнего уровня

системы управления, рассматриваемую в качестве экзогенной и обязательной для частных планов (прогнозов), координация которых, разрабатываемых независимо друг от друга, достигается путем последовательных уточнений параметров политики развития их объектов через комплексный план (прогноз), что придает всему процессу итеративный характер / 71 /.

Однако, поскольку каждый элемент социально-экономической системы в действительности представляет собой самоорганизующуюся целостность с имманентными интересами / 56 /, постольку такая технология зиждется на идеализированном отображении реальности и, как правильно замечено, "... непосредственно не может использоваться в столь сложной системе, как народное хозяйство" / 105, с. 30 /. Для планирования (прогнозирования) развития систем, функционирующих на основе согласования имманентных интересов их элементов, в результате чего генерируется общесистемная цель (политика), разработана композиционная технология / 37, 52, 89 /. Она отражает реальные взаимоотношения между центральными органами управления народного хозяйства, отраслями и территориями и их организационно-экономическими элементами / 71 /.

Эта технология базируется на построении для каждого самостоятельного элемента социально-экономической системы такого плана (прогноза), цель (политика) которого определяется собственными интересами такого элемента, но ее реализация обусловливается целями (выбором политики развития) других элементов, в том числе и центра системы. При этом результаты одних планов (прогнозов) являются исходной информацией для разработки других. Процесс композиции частных планов (прогнозов) обеспечивает динамическое согласование их основных параметров и генерирует тем самым значения общесистемных показателей в плане (прогнозе) центра. Формально

завершение процедур композиционной технологии обнаруживается стабилизацией информации в каналах прямой и обратной связи между частными планами (прогнозами) / 52, 71 /. Различия процедур декомпозиционной и композиционной технологии выходят за рамки глубоко вычислительных. Это - разные схемы организации взаимоотношений как между отдельными уровнями организационно-экономической иерархии, так и между элементами каждого из них в процессе их функционирования / 71 /.

Следует признать, что до последнего времени в прогнозировании наиболее часто применялась декомпозиционная технология. Это было связано, в первую очередь, с тем, что она соответствовала "духу" существовавшей до середины 80-х годов системы управления народным хозяйством, когда вырабатываемые на верхнем уровне иерархической структуры в одностороннем порядке вне каких-либо встречных отношений с другими элементами системы, цель и политика ее развития автоматически становились обязательными для отдельных отраслей, регионов и их функциональных звеньев. В условиях радикальной перестройки системы управления, расширения хозяйственной самостоятельности элементов системы и их ответственности за конечные результаты, все более актуальным становится применение композиционной технологии для более последовательной реализации в прогнозировании системного подхода и повышения достоверности комплексных прогнозов.

I.2. Методологические подходы и методы прогнозирования

Прогнозирование социально-экономических процессов базируется на общенаучных методах исследования: анализе и синтезе. Задача одного - выявление основных закономерностей объекта, другого - воспроизведение их взаимосвязей и воссоздание таким образом движения процесса как целостности. В ходе анализа уделяется внимание двум его основным свойствам - инерционности и целенаправленности. Первое фундирует генетический подход к будущему, а, соответственно, дескриптивный прогноз. Его назначение - определить, как вероятнее всего будет развиваться социально-экономический процесс, исходя из его предистории. Целенаправленность процесса делает возможным нормативный подход к его перспективе, следствием которого является нормативный прогноз, определяющий, как должен развиваться процесс, чтобы оказались достигнутыми цели его субъекта / 120 /.

Генетический подход использует инерционность прогнозируемых процессов, перенося на будущее те сложившиеся в прошлом и зарождающиеся в настоящем тенденции их развития, которые удастся выявить как значимые, т.е. достоверно воздействующие на результаты процесса. Явно или неявно при этом предполагаются количественная устойчивость таких тенденций и качественная - взаимосвязей между процессами, образующими объект прогнозирования, а потому - невозможность их резких изменений / 79 /. Правомерность этого зиждется на действительной инерционности демографических и социально-психологических явлений, динамики возрастной и технологической структуры основных фондов отраслей народного хозяйства, процессов реформирования его организации, размещения производительных сил и т.д., проистекающей из их природы и закрепляемой "притертостью"

друг к другу в ходе совместного протекания самих этих процессов и функционирования элементов каждого из них, их связями с окружающей средой. Что же касается природы, то субъектом каждого из таких процессов является человек, и внешние импульсы к их резким изменениям должны пройти весьма длительный путь опосредования в сознании людей прежде, чем эти сдвиги воплощаются в жизнь, если такое вообще происходит.

Реальная инерционность отдельных процессов определяет период времени в будущем, на протяжении которого результаты их дескриптивного прогноза могут быть достоверными. В теории прогнозирования он обычно ограничивается пределом в 10 лет, после чего достоверность дескриптивного прогноза, по мнению некоторых авторов, резко снижается / 98 /. Поэтому генетический подход в чистом виде рекомендуется применять лишь в кратко- и среднесрочном прогнозировании / 75, 83 /, хотя существует взгляд, что допустимо его распространение на 15-20 лет вперед / 25, 70, 89 /. Этот подход используется для прогнозирования как отдельных функциональных аспектов социально-экономического развития (научно-технического, экологического, демографического, производственного, потребительского), так и направлений движения отдельных процессов в каждом из этих аспектов, возможных в дальнейшем диспропорций между ними, "зачатых" в прошлом, перспектив социально-экономического развития в целом, тех или иных его сторон и явлений вплоть до момента завершения периода предвидения (до прогнозного горизонта), причем во всех случаях путем выявления и анализа тенденций прошлого и их пролонгации в будущее / 7, 63, 68 /.

Для этого применяются методы, делающие возможным проведение ретроспективного количественного анализа социально-экономических процессов, построение на этой основе специальных уравнений и пе-

ренесение с их помощью обнаруженных тенденций на перспективу. К таким, в первую очередь, относятся эконометрические методы / 42, 57, 60, 69 /, позволяющие изучать количественную сторону социально-экономических явлений и процессов в неразрывной связи с их содержанием.

Сущность эконометрических методов заключается в определении формы и оценивании связи между социально-экономическими явлениями и процессами при помощи специального уравнения

$$Y = F(x_1, x_2, x_i, x_n) \quad (I.I)$$

где: Y – ряд распределения количественных значений определяемой переменной (функции);

x_i – ряд распределения количественных значений определяющей переменной (фактор или аргумент).

Взаимосвязи между социально-экономическими явлениями и процессами могут быть различными по своей сложности. Этим определяется выбор конкретного типа уравнения (I.I). Проще всего по своему характеру линейные связи:

$$y = a_0 + a_1 x_1 + \dots + a_n x_n \quad (I.2)$$

Сложнее нелинейные, но однородные. Наиболее распространенными из них являются степенные и показательные. Первые описываются уравнениями

$$y = a_0 \times x_1^{a_1} \times \dots \times x_n^{a_n} \quad (I.3)$$

вторые уравнениями

$$y = a_0 \times a_1^{x_1} \times \dots \times a_n^{x_n} \quad (I.4)$$

Наконец, наиболее сложны нелинейные неоднородные взаимосвязи, класс которых достаточно велик и может быть представлен большим количеством различных уравнений. В качестве примера можно привести следующее, оценивающее связи показательного-степенного характера:

$$y = a_0 \times a_1^{x_1} \times a_2^{x_2} \times \dots \times a_i^{x_i} \times a_{i+1}^{x_{i+1}} \times \dots \times a_n^{x_n} \quad (1.5)$$

Параметры ($a_0, a_1, \dots, a_n$) уравнений (1.2) - (1.5) определяются путем статистической обработки информации за ретроспективный период простым или модифицированными методами наименьших квадратов / 60 /. Эти параметры характеризуют влияние различных факторов на значение функции, т.е. на изменчивость анализируемого социально-экономического процесса. С их помощью рассчитываются коэффициенты эластичности, показывающие величину изменения значения функции при изменении значения того или иного фактора на натуральную или стандартизованную единицу / 60 /. Выбор конкретного уравнения определяется не только характером взаимосвязи между социально-экономическими явлениями или процессами и операционными средствами, но также возможностью содержательной интерпретации параметров ($a_1, a_2, \dots, a_n$). Наиболее простыми с этой точки зрения и потому чаще всего применяемыми являются уравнения (1.2) - (1.4).

Эконометрические уравнения могут включать разные факторы, количество которых зависит, с одной стороны, от степени познания природы моделируемых социально-экономических процессов, а, с другой - от мощности статистического ансамбля, имеющегося в распоряжении исследователя. Если не удастся выделить конкретных факторов, влияющих на прогнозируемый процесс, то их обобщением выступает фактор времени и развитие процесса описывается трендовым (экстраполяционным) уравнением / 110 /. Прогноз развития определяемой переменной в этом случае осуществляется в зависимости от ее хронологии, в которой каждому календарному году соответствует порядковый индекс на условной шкале времени. Содержание процесса и характер его связи с этой шкалой определяют форму трендового уравнения / 103, 120 /.

Когда имеющиеся знания о процессе позволяют указать конкретные факторы, предположительно влияющие на его изменчивость, применяются многофакторные уравнения. Характерный пример таких уравнений – производственные функции, в которых отражается связь между объемами и факторами производства / 16 /. Основные типы этих функций представлены в / 16, 76, 113 /. Прогнозирование по многофакторным уравнениям осуществляется путем подстановки в них количественных значений переменных-факторов, которые определяются посредством как эконометрических, так и других методов, или могут являться характеристиками политики развития его объекта, вырабатываемой органами управления.

Эконометрические методы могут использоваться в прогнозировании не только как самостоятельный инструмент, но и в качестве вспомогательного средства. Тогда сначала динамика социально-экономических процессов отображается трендовыми уравнениями для оценивания возможного направления и темпов изменения процесса при агрегированных структурных характеристиках в предположении неизменности в перспективе их количественной зависимости от времени. Затем результаты этих расчетов выступают как исходное приближение значений соответствующих переменных в многофакторных уравнениях для более детальных и реалистических прогнозов, учитывающих сдвиги конкретных условий воспроизводства.

В такое уравнение включается набор факторов, относительно которого правомерно допущение о значимости и неизменности как состава, так и количественных оценок параметров элементов в течение всего периода прогнозирования. Этому способствует использование в качестве прогнозируемых показателей и для отображения факторов обобщенных (агрегированных) характеристик объекта, которые устойчивы относительно флуктуаций, порождаемых развитием отдель-

ных процессов, образующих объект, что позволяет сгладить влияния их частых колебаний / 50, 75 /. Кроме того, в последнее время теоретически обоснованы и практически разработаны процедуры определения изменений параметров подобных уравнений в прогнозном периоде, что сделало возможным учет их динамики при прогнозировании / 113 /.

Эконометрические уравнения являются основными средствами описания реальных социально-экономических процессов, выявления их закономерностей и предвидение их развития при дескриптивном прогнозе. Это определяет довольно широкую область их применения в экономическом / 3, 16, 75 /, демографическом / 41 /, социальном / 32, 116 / прогнозировании, при разработке отраслевых / 30, 85 /, региональных / 5, 29, 46, 51, 62 / и народнохозяйственных прогнозов / 75, 76, 77, 98 /. Однако, реализовать возможности регулирования развития этих процессов в направлениях, необходимых для достижения поставленных целей, способен лишь иной - ориенталистский подход к прогнозированию. Его логика построена на движении от будущего к настоящему / 79 /. Он заключается в определении целей и нахождении таких траекторий развития, которые необходимы для перехода от сложившегося состояния к желаемому, т.е. цепи событий, которые должны произойти, и мер, которые должны быть предприняты, чтобы достичь нормативного состояния социально-экономической системы в перспективе / 7, 57, 68 /.

При таком подходе допускаются возможность управления прогнозируемыми процессами и зависимость их развития от выдвигаемых целей. Правомерность этих предпосылок применительно к социально-экономическим процессам зиждется на том, что распределение естественных, материальных и финансовых ресурсов во времени и по объектам в будущем относительно независимо от прошлого и в сос-

тоянии изменить ход этих процессов в направлении достижения поставленных целей. Распределение ресурсов в общем виде и выражает управление развитием научно-технических, технико-технологических, экономических и социальных процессов, а сам его порядок определяется ранжированием предписываемых им целей (характеристик нормативного состояния в перспективе).

Это основание столь же спорно, как и фундамент применения генетического подхода, поскольку в действительности распределение ресурсов отличает определенная инерционность, тем более значительная, чем сильнее оно централизовано и, следовательно, опосредовано личностными связями / 65 /. Вот почему нормативный подход рекомендуется применять в долгосрочном предвидении как нормативный прогноз, когда расширяется область неопределенности состояния социально-экономических процессов и уменьшается зависимость их будущего состояния от прошлого и настоящего. Это - периоды 15-20-летней протяженности / 44 /. Но нельзя не отметить, что с приближением горизонта нормативного прогноза в дело вступают другие оправдывающие его факторы - диверсификация и конкретизация целей: если в долгосрочном периоде ими выступают обобщенные показатели структурного типа, темпы и пропорции развития / 75 /, то при среднесрочном прогнозе расширяется спектр целей и появляется возможность придать большую определенность их количественному выражению / 66 /. Но есть процессы, особенно социального и демографического характера, которые не поддаются прямым управляющим воздействиям посредством распределения ресурсов и вследствие этого выпадают из области нормативного прогнозирования, ограничиваемой в основном научно-техническим и хозяйственным аспектами социально-экономического развития / 74 /.

Нормативный подход реализуется в прогнозировании при

помощи таких методов, применение которых дает возможность определить желаемое (нормативное) состояние социально-экономической системы в перспективе, найти пути и разработать средства его достижения. К ним относятся, прежде всего, методы экспертных оценок и оптимизации. Пытаясь предвидеть развитие социально-экономической системы нередко приходится сталкиваться с процессами, в отношении которых отсутствует информация о ретроспективе или возможность достаточно надежно измерить воздействующие на них факторы. Порою цели этих процессов не соответствуют сложившимся тенденциям. Во всех подобных случаях рекомендуется применять эвристические методы, основанные на квалифицированных суждениях специалистов. Такими и являются методы экспертных оценок / 19 /.

Большинство этих методов - коллективной экспертной оценки, анкетирования, метод Дельфи, коллективной генерации и др. - основывается на выявлении обобщенной оценки мнений экспертной группы путем обработки индивидуальных, независимых друг от друга оценок / 45, 70 /, для чего разработаны специальные правила выбора экспертов, формирования из них групп и работы с ними / 19 /. Прогнозирование на основе методов экспертных оценок складывается из нескольких этапов, во время которых происходит последовательное решение поставленных перед экспертами вопросов. Результаты, полученные на каждом этапе опроса, анализируются с помощью специальных логических процедур и математических методов обработки информации / 45 /. Процесс опроса продолжается до тех пор, пока не будут достигнуты все поставленные перед экспертами цели.

В предвидении развития социально-экономических процессов методы экспертных оценок применяются в основном как вспомогательное средство для разработки нормативного прогноза. Результаты, полученные на их основе, позволяют ввести в этот прогноз предположе-

ния об изменении качественных характеристик его объекта, о границах динамических изменений образующих его процессов, о количественных сдвигах в тенденциях последних, учесть возможные новации в условиях воспроизводства, отразить развитие таких процессов, которые находятся еще в зачаточном состоянии.

Наиболее широко эти методы используются в научно-техническом прогнозировании (для решения задач оценки важности различных направлений исследований, времени свершения событий и т.д. / 44, 68 /), в демографическом (для определения перспективной численности населения и структуры трудовых ресурсов / 21 /), социальном (для разработки эталонов развития и состояния общества / 28 /). В экономическом прогнозировании область их применения также довольно обширна, а особенно целесообразно оно для оценки социальных и экономических последствий принимаемых на перспективу решений. Важную роль эти методы играют при прогнозировании изменения структуры социально-экономической системы, определении необходимого или желательного ее состояния в перспективе / 19, 25, 75 /.

Однако экспертные методы реализуют нормативный прогноз только в его постановочной части через выявление целей развития, ранжирование их приоритетов и оценку желаемого состояния объекта в перспективе. Самостоятельность же этот прогноз приобретает лишь при увязке такой постановочной части с предвидением наличия ресурсов и их распределением, в результате чего определяются необходимые траектории социально-экономических процессов. Подобная увязка лучше всего обеспечивается оптимизационными методами. Вопрос их отнесения к инструментам прогнозирования в научной литературе до сих пор остается открытым. Как правило, за ними закрепляется право только на обоснование текущих и перспективных планов социально-экономического развития / 79, 84 /. Это неоп-

равданно сужает рамки и возможности прогнозирования, сводит его к процессу, который помогает в предвидении "... возможного эффекта хозяйственных мероприятий, но не оценивает этот эффект по степени его желательности" / 98, с. 144 /. Причиной такого заблуждения, по-видимому, является детерминистский характер многих оптимизационных методов. Но как же в таком случае быть со стохастическим прогнозированием / 71 /?

Более широкое, чем в / 98 /, понимание прогнозирования как включающего в себя анализ траекторий и обоснование путей развития социально-экономических процессов, позволяет отнести оптимизационные методы к его инструментарию / 5, 84, 110 /. В таком случае оптимизация рассматривается "... в смысле постоянного сопоставления целей и ресурсов ..." и "... есть ни что иное, как методический принцип исследования будущего" / 110, с. 42 /. А применение ее методов при разработке нормативного прогноза сводится к формулированию и решению задачи, которую в общем виде можно представить следующими соотношениями:

$$\varphi_i(x_1, x_2, \dots, x_n) \leq b_i, \quad i=1, 2, \dots, m \quad (1.6)$$

$$\varphi_i(x_1, x_2, \dots, x_n) \geq a_i, \quad i=1, 2, \dots, m \quad (1.7)$$

$$x_j \geq 0 \quad j=1, 2, \dots, n \quad (1.8)$$

$$\max(\min) Z = f(x_1, x_2, \dots, x_n) \quad (1.9)$$

Здесь: Z - цель развития социально-экономической системы;

$f(x_1, x_2, \dots, x_n)$ - соответствующая целевая функция;

$x_1, x_2, \dots, x_n$ - показатели степени использования средств достижения цели (характеристики социально-экономических процессов);

$\varphi_i(x_1, x_2, \dots, x_n)$ - функция совокупных затрат средств i -ой группы, используемых для достижения целей;

a_i, b_i - предельные границы совокупных затрат средств i -ой группы, соответственно, нижние и верхние.

Применительно к прогнозированию нормативных траекторий достижения поставленных целей выражения (I.6) - (I.9) можно интерпретировать следующим образом.

Качественные характеристики социально-экономических процессов ($x_1, x_2, \dots, x_n$) представляются в задаче (I.6) - (I.9) соответствующими им переменными, а объединяющие их выражения являются основными элементами нормативного оптимизационного прогноза. С помощью этих выражений описываются правила теоретического или нормативного формирования и практического взаимодействия переменных, а в формализованном виде они представляются уравнениями или неравенствами. В этих выражениях при помощи количественных значений b_i и a_i учитываются определенные ограничения на состояние конкретных процессов. Значения b_i - верхней предельной границы - характеризуют максимально допустимый объем распределяемых ресурсов, который может быть использован для достижения поставленных целей. Значения a_i - нижней предельной границы - отражают обязательность достижения результатов, прямо связанных с желаемым уровнем достижения целей. Такие предельные границы помогают путем решения двойственной относительно (I.6) - (I.9) задачи определять размеры экономических стимулов и санкций, достаточные для придания нормативному прогнозу высокой достоверности, которые, в свою очередь, в этом случае будут обеспечены необходимыми средствами и источниками.

Оптимизационные методы могут применяться при реализации нормативного подхода как инструмент самостоятельных нормативных прогнозов и в качестве вспомогательного средства при разработке комплексных прогнозов, сочетающих этот подход с генетическим.

В последнем случае выражения (I.6) - (I.9) описывают дискретный срез социально-экономической системы, когда характеристики ее состояния не связаны ни с прошлым ни с будущим, а для конкретного момента времени и для конкретных процессов или элементов системы определяется наиболее целесообразное соотношение между целями развития и ресурсами / II8 /. Последствия же этого соотношения прогнозируются с использованием дескриптивных методов и вводятся в нормативный прогноз как экзогенные параметры.

Оптимизация как инструмент разработки самостоятельного нормативного прогноза применяется в том случае, когда его задачей является определение наилучшей траектории развития объекта на протяжении прогнозного периода. В этом случае (I.6) - (I.9) конкретизируется как динамическая задача оптимального программирования с интегральной по времени целевой функцией, закономерности формирования и взаимодействия переменных которой во времени отображаются в функциональных ограничениях включением фактора времени. Разработка нормативного прогноза решением такой задачи заключается в нахождении траекторий социально-экономических процессов, при которых каждое прогнозное дискретное состояние системы в целом оптимально по общему критерию, последовательно зависит от предшествующих состояний (в т.ч. и от исходного) и не нарушает при этом их оптимальности / 71 /.

Особенности оптимизационных методов позволяют использовать их при разработке нормативного прогноза на различные периоды прогнозирования. Достаточно обширна и область применения этих методов: на народнохозяйственном / 4 /, региональном / 5, 26, 91 /, отраслевом / 30, 49 / уровнях, в научно-техническом / 24 /, экономическом / 17 /, территориальном / 120 / прогнозировании. Однако эти методы не применяются для предвидения развития социаль-

ных и демографических процессов, так как их направления и динамика не могут быть нормированы в смысле экзогенной предопределенности.

Состояние социально-экономической системы в перспективе нельзя достоверно предвидеть, исходя только из инерционности характеризующих ее процессов, когда не учитываются их цели, или только из их целенаправленности, пренебрегая генетическим началом. Поэтому при всех различиях генетический и нормативный подходы, дескриптивные и нормативные методы должны сочетаться. При применении генетического подхода, когда анализируются возможные пути развития, всегда имеется некоторый, не обязательно объективированный, набор целей, сравнение с которыми результатов прогнозных расчетов позволяет оценить приемлемость наиболее вероятных траекторий развития. Наличие этих целей выступает опосредованным мотивом такого прогноза. В случае нормативного подхода цели системы определяются и корректируются на основе внимательного и тщательного анализа тенденций развития отдельных процессов и могут полагаться научно обоснованными лишь в той мере, в какой действительно достижимы при сложившихся объективных закономерностях реакции этих процессов на доступные управляющие воздействия. Для получения достоверных прогнозов перспектив развития социально-экономической системы требуется синтез обоих методологических подходов и методов их реализации.

1.3. Крупный город как объект прогнозирования

Синтез различных подходов к прогнозированию и методов их реализации особенно актуален, когда в качестве объекта предвидения выступает развитие крупного города. Этому процессу свойственны и достоинства и недостатки. Одни проявляются, прежде всего, как снижение издержек производства вследствие усиления его концентрации и благодаря агломерационному эффекту при размещении хозяйства, другие через связанное с этим чрезмерное скопление населения на ограниченной территории, что ухудшает качество его жизни, а вместе с ростом производства осложняет экологическую обстановку в городе, перегружает его инфраструктуру и ведет к увеличению общегородских затрат.

Такой город представляет собой сложный организм с развитой внутренней структурой, которая характеризуется многочисленными взаимосвязями составляющих ее элементов. Происходящее в той или иной сфере по системе этих связей распространяется на весь городской организм, обнаруживая свои последствия в других сферах, технологически даже не сопряженных с данной, и часто на большом отдалении во времени, переплетаясь к тому же с последствиями других событий, в иных сферах и иное время. Поэтому установить действительные причины того или иного состояния города в целом в момент, когда оно фиксируется, не только крайне трудно, но и нередко оказывается запоздалым, чтобы предотвратить дальнейшее развитие нежелательных процессов. Только упреждающий прогноз, основанный на использовании современных экономико-математических методов, способен создать надежные предпосылки для того, чтобы исключить промахи управленческих решений в текущих и долгосрочных планах.

Построение такого прогноза должно основываться на тщатель-

ном анализе сложившейся структуры и воспроизводственного механизма города, связей между его элементами, тенденций изменения их состояний. Этот анализ необходимо начинать с выделения экономической и социально-демографической подсистем города. Первая включает отрасли его народного хозяйства, представленные производственными, транспортными, социально-культурными, научно-техническими, информационными и другими объектами. Вторая характеризуется половозрастной и профессионально-образовательной структурой городского населения. Внешне они относительно независимы друг от друга, хотя внутренне тесно связаны между собой.

Использование отраслями народного хозяйства города научно-технического, социально-культурного и демографического потенциала города определяет взаимосвязь общественного и собственно городского воспроизводства, которая опосредуется движением всех видов ресурсов, включая трудовые, материальные и финансовые, и реализует назначение города - выполнение им определенных функций в отношении окружающей среды. Доминирующей при этом является экономическая функция - создание условий для размещения, развития и деятельности различных производств по изготовлению продукции и оказанию услуг в необходимых народному хозяйству страны объемах и пропорциях.

Развитие экономической подсистемы позволяет выполнять ей и другую внутреннюю функцию, а именно - социальную, которая реализуется в обеспечении условий жизни и воспроизводства населения / 21, 101 /. Вместе с тем, уровень этого развития, разнообразие отраслей и объектов экономической подсистемы определяют необходимую профессионально-образовательную структуру самого населения города и также возможности удовлетворения этих потребностей. Социально-демографическая - относительно независима от этой подсистемы.

темы, но в то же время оказывает сильное влияние на ее развитие. Это проявляется в степени соответствия половозрастной и профессионально-образовательной структуры населения города нуждам отраслей его народного хозяйства, а также через предпочтения населения города в потреблении продукции этих отраслей, выборе профессий и рабочих мест.

Интенсивность и разнообразие таких взаимосвязей определяется на более низком уровне структурой экономической подсистемы и взаимодействием ее составляющих. Именно здесь обнаруживают себя основные тенденции развития элементов города, отношения этих элементов и города с внешней средой. Выполнение им через экономическую подсистему определенных внешних функций проявляется развитием таких отраслей народного хозяйства, большая часть продукции или услуг которых потребляются вне города. Эти отрасли в своей совокупности формируют экономическую базу его развития / 21 /. Преобладание в ней тех или иных отраслей характеризует специализацию города, которая может моно- (доминирующее развитие одной отрасли) или полифункциональной (наличие нескольких сильно развитых отраслей).

Структура экономической базы города определяет его место в территориальной организации общественного производства и обеспечивает поступление в него сырьевых, топливно-энергетических, информационных, трудовых и других ресурсов взамен готовой продукции или произведенных услуг, в т.ч. услуг внешнего управления / 99 /. Она оказывает значимое влияние на рост города. В первую очередь, оно проявляется в зависимостях численности его населения от количества отраслей экономической базы, с одной стороны, и росте этой численности от развития доминирующей отрасли специализации, с другой стороны / 35, 53 /.

Экономическая подсистема города обеспечивает и воспроизводство непосредственно города. Достигается это благодаря наличию в ней градообслуживающих отраслей, производственно и социально-бытовой инфраструктуры. К последней относятся жилищное хозяйство, торговля и общественное питание, здравоохранение, бытовое обслуживание населения, народное образование, культура и искусство. Их основное назначение - создавать необходимые условия для жизнедеятельности населения, реализуя тем самым внутреннюю функцию города. Ею, как отмечено в / 21, с. 73 /, является "... обеспечение наиболее благоприятных условий для оптимального с точки зрения общества режима социального и демографического воспроизводства населения", т.е. в конечном счете обеспечение воспроизводства горожан "... в их общественных расчленениях и связях, ... в качестве живых носителей этих условий".¹ Состояние этих отраслей в тот или иной момент служит своеобразным индикатором качества жизни населения города и того, лучше или хуже стал он в целом как среда обитания человека и развития цивилизации.

Отрасли производственной инфраструктуры (обычно - коммунальное хозяйство, транспорт и связь, материально-техническое снабжение, строительство) обеспечивают нормальное функционирование экономической базы социально-бытовой инфраструктуры, взаимосвязь и непрерывность фаз воспроизводства (как экономического, так и социального), взаимодействие и взаимопроникновение экономических и социальных процессов.

По мере роста и развития города одна и та же отрасль может со временем менять свою принадлежность - переходить из экономи-

1. Маркс К., Энгельс Ф. Соч., изд. 2-е. - Т. 46, ч. II. - С.34.

ческой базы в разряд градообслуживающих, и наоборот. При этом в городах различной функциональной специализации и разного размера одна и та же отрасль народного хозяйства может принадлежать к различным структурным подсистемам. Но в городах, относящихся к однородным группам по этим признакам, структура подсистем однотипна. В частности, для группы крупнейших городов, к которым относится Москва, характерна следующая:

экономическая база - отрасли промышленности с доминированием машиностроения и металлообработки, управление (общегосударственные и республиканские функции), наука и научное обслуживание, народное образование (высшая школа и иногда средние специальные учебные заведения); внешний транспорт (межгородские автомобильные перевозки, железнодорожный и речной, авиаперевозки); порою здравоохранение (общесоюзные и республиканские клиники, диагностические центры и т.п.);

социально-бытовая инфраструктура - народное образование (общеобразовательные школы, профессионально-техническое обучение, чаще всего - и средние специальные учебные заведения), культура и искусство, жилищное хозяйство, здравоохранение (за исключением общесоюзных и республиканских учреждений), бытовое обслуживание населения;

производственная инфраструктура - коммунальное хозяйство, внутригородской транспорт и связь, материально-техническое снабжение, сбыт и заготовки, городское строительство / 29, 31 /.

Изменения в этой структуре (как правило, измеряемые через соотношения численности занятых в отдельных отраслях, объемов потребляемых ими капитальных вложений) отражает процесс развития города. Он не является автоматическим, самым по себе происходящим, а подвержен сильным влияниям через управляющие воздействия

со стороны как центральных органов (министерств и ведомств), так и местных властей (Советы народных депутатов и их исполкомы), причем те и другие ориентируются на достижение различных, нетождественных, хотя и непротивоположных, целей, определяемых их положением в системе управления и выражающих в разных аспектах общественные потребности.

Такая нетождественность проявляется, в первую очередь, в особом положении отраслей экономической базы, специализации города, деятельность которых ориентируется союзными министерствами и ведомствами (а исчезни они, так будут вести себя концерны, консорциумы, ассоциации и т.п.) на выполнение определенных функций в системе территориального разделения труда и достижение целей, которые служат отражением последних. Как правило, - это достижение максимально возможного объема чистой продукции. Но то, что является достижением с этой точки зрения, может совсем иначе расцениваться с позиций интересов города, ибо предприятия и организации отраслей экономической базы прямо или косвенно потребляют ресурсы города (материальные, трудовые, финансовые, природные), активно воздействуют на рост и изменение его структуры, территории, архитектурного облика, физической и социальной среды, оставаясь безразличными ко всему этому постольку, поскольку соответствующие последствия их развития оказываются вне сферы их экономической ответственности.

С другой стороны, на развитие города оказывают управляющие воздействия местные власти, основная цель которых - повышение комфортности и качества жизни его населения. Но плановые наметки местных органов, затрагивающие развитие экономической базы с целью удовлетворения нужд города, фактически остаются рекомендательными и не выполняются до тех пор, пока министерства и ведомства не

убеждаются, что претворение в жизнь таких предложений отвечает и их экономическим интересам. Поэтому цели министерств и ведомств в отношении развития отраслей экономической базы города и местных властей касательно его развития должны взаимно уточняться на основании тщательного анализа сложившегося состояния и закономерностей развития отдельных отраслей народного хозяйства и города как системы, научно обоснованного прогнозирования его перспектив, итеративно согласующего эти цели.

Достичь этого можно лишь путем выработки с помощью полученных прогнозных результатов экономических стимулов и санкций, подкрепляющих задания, лимиты и запреты, которые ограничивают множество состояний, потенциально достижимых в будущем каждой отраслью народного хозяйства города и ориентирующих предпочтения министерств и центральных ведомств на взаимосогласованный с интересами города выбор хозяйственных мероприятий по развитию экономической базы. Такие задания, лимиты, запреты, экономические стимулы и санкции в совокупности образуют политику развития народного хозяйства города, а показатели, дающие количественную характеристику ее составляющим являются ее переменными. Элементы этой политики должны детализироваться и уточняться в пятилетних и годовых народнохозяйственных планах и развертывающих их в системы конкретных организационно-хозяйственных и научно-технических мероприятий комплексных программ развития отдельных отраслей экономики города.

Таким образом, подвергнутая анализу специфика крупного города как объекта прогнозирования со всей очевидностью требует генетического и нормативного подходов к нему, дескриптивных и нормативных математических методов. Между тем, довольно давно проводимые исследования в этой области оперируют либо теми (например,



процедуры системной динамики / 55, 97 /), либо другими / 26, 31, III /. А потому эти исследования или ограничивались в сущности лишь отдельными сферами жизни города и аспектами его развития / II, 21, 22, 31, 55, 62, 72 /, или, как / IO6 / не оказали должного влияния на внедрение математических методов в практическую деятельность органов управления.

Глава 2. МЕТОДИЧЕСКИЙ АППАРАТ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ РАЗВИТИЯ ГОРОДА

2.1. Имитационный подход как синтез прогностических методов

Существенные свойства социально-экономической системы, истекающие из ее целостности, выявляются только во взаимодействии различных сторон ее развития. Поэтому, когда для его прогнозирования применяется какой-либо один из рассмотренных ранее методологических подходов, эти свойства не учитываются, и результаты исследования не могут претендовать на достоверность. Чтобы избежать этого, необходимо одновременно воспринимать систему многоаспектно, во взаимосвязи всех ее сторон, как единое целое, что является задачей синтеза генетического и нормативного подходов и комбинирования соответствующих им методов прогнозирования. В теории выделяются два основных способа такого синтеза. Первый — это согласование результатов прогнозных разработок, полученных на основе параллельного применения разных методологических подходов. Второй — их интеграция в самом процессе прогнозирования на основе системы прямых и обратных связей.

Наиболее распространен в прогнозных расчетах первый из этих способов. Он представляется в виде процесса, осуществляемого путем развертывания "генетического прогноза из более близкого в более отдаленный, а целевого — в обратном временном направлении" / 75, с. 33 /. В результате происходит "... сопоставление результатов генетического и целевого прогнозирования ..., т.е. выявление различий между желаемым и возможным состоянием управляемого объекта" / II6, с. 20 /. Этот процесс начинается после параллель-

ной разработки соответствующих прогнозов в различных временных направлениях, означает итеративное, последовательное по дискретным временным точкам прогнозного периода, согласование этих направлений друг с другом и представляет собой сведение в единое целое прогнозных данных, полученных в результате раздельного применения каждого методологического подхода.

Формально процедуры такого синтеза сводятся к поиску прогнозных значений каждого показателя, которые бы одновременно удовлетворяли целям и задачам каждого частного прогноза (в данном случае - разработанного для одного и того же объекта на основе конкретного метода прогнозирования). Этот поиск может осуществляться двумя путями. Наиболее простой из них - итеративный процесс согласования результатов частных прогнозов, когда в зависимости от степени их соответствия целям и задачам комплексного прогноза могут меняться предпосылки либо дескриптивного, либо нормативного прогноза / II6 /. Если пролонгация существующих тенденций не обеспечивает достижения поставленных целей, или, наоборот, последние не соответствуют объективным закономерностям развития, то рассматривается возможность корректировки этих целей. Если она возможна и желательна, то доминирующим является дескриптивный прогноз и согласование его результатов с нормативным происходит при приоритете сложившихся закономерностей развития. В противном случае, определяющим становится нормативный прогноз, результаты которого позволяют определить пути и средства достижения поставленных целей при помощи разработанных на их основе мер по целенаправленному воздействию на сложившиеся тенденции. Такой процесс согласования продолжается до тех пор, пока траектории дескриптивного и нормативного прогнозов не совпадут в заранее заданных интервалах. На множестве этих итераций вырабатывается

политика управления развитием социально-экономической системы.

Более сложным способом является поиск области согласования множества возможных прогнозных значений показателей частных прогнозов и получение с применением специальных статистических критериев и методов оценки наблюдений таких средневзвешенных результатов прогноза, которые достаточно полно отражали бы их связь с наиболее вероятным результатом комплексного прогнозирования / 47, 94 /. Эти процедуры больше направлены на повышение достоверности результатов прогнозных разработок, нежели на их согласование. Выполняться же они могут только в тех случаях, когда удовлетворяют ряду специальных правил. Основными из этих правил являются следующие: синтезируются только совместимые (относящиеся к одному классу) прогнозы, причем одного и того же масштаба; не могут быть синтезированы единичные конкурентные прогнозы (относящиеся к одному объекту, но с различными значениями параметров и с различной степенью точности) / 102 /.

Синтез разных методологических подходов в данной трактовке осуществляется на основе декомпозиции социально-экономической системы на различные аспекты ее функционирования с построением для каждого из них самостоятельного, независимого от других прогноза и последующим механистическим объединением результатов таких прогнозов в целое, неадекватное объекту прогнозирования, потому, что, несмотря на согласование этих результатов, не учитываются его эмерджентные свойства. К тому же здесь игнорируются, что является наиболее важным при разработке комплексного прогноза, разнообразные переплетающиеся связи между отдельными процессами, взаимодействие факторов различного содержания, формы проявления и времени действия. Это не позволяет соблюсти при разработке прогнозов, как основополагающий для их достоверности, принцип

системности.

Основным назначением синтеза разных методологических подходов с точки зрения принципа системности является интеграция объективных закономерностей развития социально-экономической системы с целями, которые ставятся перед объектом прогнозирования, его частями, как взаимопроникновение этих подходов, дающее один и тот же образ при взгляде с позиций каждого из них на этот объект в любой временной точке. Понимаемый таким образом синтез можно осуществить лишь при наличии каналов прямой и обратной информационной связи между процессами и элементами социально-экономической системы как объекта прогнозирования, когда существует некоторое формализованное описание принципов формирования и закономерностей ее развития, включенными в которые оказываются и нормирующие ее элементы. Это способно обеспечить не просто согласование результатов прогноза, а разработку мер воздействия на инерционность системы, необходимых для достижения поставленных целей.

Синтез генетического и целевого подходов к прогнозированию в традиционной трактовке достаточно изучен теоретически и апробирован практически.^I Интеграция же их представляет собой один из малоисследованных вопросов. Ее осуществлению может послужить имитационный подход, при котором социально-экономическая система отображается как целостный организм и в ходе прогнозирования

I. Теоретические и практические вопросы синтеза генетического и нормативного подходов в такой трактовке нашли свое отражение в работах советских - И.Г.Адирима, А.И.Анчишкина, В.Н.Лисичкина, Р.Л.Раяцкаса, Н.П.Федоренко и др. - и зарубежных исследователей - Дж.Мартино, Г.Хайштейна, Р.Эйреса, Э.Анча и др. На основе вышеприведенных процедур синтеза комплексные системы прогнозирования разработаны в ЦЭМИ АН СССР / 75 /, НИЭИ Госплана СССР / II6 /, ИЭ АН Латв.ССР / 5 /, ИЭ АН Лит.ССР / 95 /.

отдельные процессы и явления ее развития, а также связи между ними и с внешней средой воспроизводятся в той форме, в какой они наблюдаются исследователем. В центре внимания при этом оказывается не только структура социально-экономической системы, но и ее поведение / 39 /.

Звеньями такого исследования являются: тщательное изучение закономерностей развития системы, формулирование долгосрочных целей ее развития, установление приоритетов целей, разработка процедур изменения целей под воздействием внешних и внутренних факторов развития, сравнительная оценка альтернативных средств для достижения различных целей. Для осуществления всего этого необходимо использовать такой методический аппарат, который бы позволил отобразить логику, взаимосвязи элементов, побуждающие мотивы развития социально-экономической системы при помощи формальных процедур. Совокупность определенных понятий, правил разработки таких процедур и проведения расчетов сообразно им, - все это образует основу имитационного подхода к прогнозированию.

Иногда термин "имитационный подход", как представляется, неправомерно отождествляют с имитационным моделированием / 34 /, под которым подразумевается совокупность математических методов, преимущественно статистических, применяемых для описания поведения социально-экономической системы при помощи ЭВМ / 23 /. А "имитационный подход" - понятие методологическое, определяющее правила, средства и выбор методов прогнозирования. Это - непротиворечивое, адекватное операциональное описание "явлений и событий, происходящих в процессе социально-экономического развития, которое совместно и логически выводимо из определенных содержательных представлений о структуре и свойствах данной системы" / 97, с. 8 / и служит основанием для проведения прогнозных расчетов.

Такая непротиворечивость обеспечивается соответствием представлений о закономерностях развития социально-экономической системы ее реальным условиям функционирования и структуре, действительно происходящим в ней процессам на основе тщательного изучения и анализа их взаимодействия и развития. Описание социально-экономической системы может быть полностью адекватным ей лишь в случае выполнения требований изоморфизма. Достичь этого практически невозможно, так как ряд важнейших характеристик системы имеет нечеткую структуру, а их внешние проявления не всегда отражают их сущностные отношения. Для практических потребностей такое описание может быть задано только на качественной основе с приданием ему количественной определенности, исходя из целей исследования при помощи соответствующих методов анализа. Отсюда необходимость выбора между изоморфностью описания и формально-логической строгостью подхода, которая определяется операциональными требованиями. Чаще всего он происходит в пользу последнего и приходится удовлетворяться требованиями гомоморфизма / 27 /. В этом случае описание является лишь приближенной "копией" социально-экономической системы и предполагает невзаимооднозначное соответствие ее функциональным характеристикам.

При имитационном подходе к прогнозированию таким гомоморфным описанием является модель его объекта. Под нею в данном случае понимается "выраженная в формально-математических конструкциях экономическая абстракция, логическая структура которой определяется как объективными свойствами предмета описания, так и субъективным целевым фактором исследования, для которого это описание предпринимается" / 77, с. 4 /. Конструктивно она должна и воспроизводить элементы социально-экономической системы, их

взаимосвязи и отражать сущность ее функционирования, логику развития. Это достигается путем использования совокупности определенных понятий и конкретной структуры организации составляющих моделей. Такие понятия и структуры достаточно хорошо изучены в научной литературе по моделированию социально-экономических систем / 27, 77, 8I, II4 /. Но единообразия здесь нет: во многих случаях они разрабатываются в зависимости от целей исследования. В данной работе, имея в виду ее задачу, в качестве основных понятий и конструкций как наиболее соответствующие принимаются изложенные в / 8I, II4 /.

Основными элементами модели, разрабатываемой для описания социально-экономической системы в рамках имитационного подхода, являются переменные, которые качественно определяют конкретные аспекты протекающих в ней процессов.^I Динамика последних описывается численным рядом количественных значений соответствующих переменных, изменения которых в ретроспективном периоде, представляемые в виде трендов, отражают основные закономерности развития процессов. В зависимости от их места возникновения и развития переменные разделяются на эндогенные и экзогенные. Одни отображают процессы, которые зарождаются, формируются и развиваются в границах данной системы под воздействием как внутренних, так и внешних факторов. Другие - процессы, которые возникают и протекают вне данной системы, но проникают в нее или опосредованно воздействуют на внутренние процессы.

Объединенные по определенному признаку взаимодействия, формирующего социально-экономический процесс, эндогенные переменные

I. В экономической литературе аналогом переменной является понятие "показатель".

образуют компоненты модели, представляемые в ней функциональными зависимостями. Последние раскрывают взаимодействие и различных процессов в системе в виде комбинации соответствующих им переменных. Эти зависимости можно рассматривать как исходные гипотезы. Формально они выражаются математическими уравнениями связи определяемых переменных с определяющими их. Форма такой связи и параметры уравнений находятся с помощью специальных математических методов. Сгруппированные по взаимосвязности функциональных или структурных признаков компоненты, которые в своей совокупности представляют логически законченные конструкции, образуют подсистемы модели. Каждая из них, в свою очередь, является гомоморфным отображением соответствующей подсистемы прогнозируемого объекта и рассматривается в качестве самостоятельной локальной модели. Объединение таких моделей в систему осуществляется в соответствии с технологией композиционного планирования.

Таковы основные положения имитационного подхода, которые позволяют в формально-математических конструкциях отобразить действительно существующий социально-экономический объект. Но, взятые сами по себе, автономно, определения функциональных зависимостей еще не являются реализацией этого подхода в прогнозировании. Она начинается лишь тогда, когда элементы модели, а потому и сама модель, начинают функционировать, образно говоря, "самостоятельно", взаимодействуя друг с другом и выполняя предписанные им операции, в ходе чего и происходит имитация развития объекта прогнозирования. При этом изменения переменных в прогнозном периоде определяются двояким образом. С одной стороны, путем пролонгации в перспективу трендов. В таком случае реализуется генетический подход. С другой же стороны, значения некоторых переменных в прогнозном периоде могут задаваться независимыми от сложив-

шейся динамики процессов постоянными величинами - параметрами модели, характеризующими желаемые траектории развития соответствующих процессов и цели, которые должны быть в результате достигнуты. Это является уже целевым подходом к прогнозированию.

Синтез методологических подходов реализуется в компонентах модели - функциональных зависимостях: в большинстве случаев их параметры определяются на основе ретроспективного анализа динамики количественных значений входящих в них переменных; введение же в эти зависимости для каждой временной точки прогнозного периода независимых от сложившихся тенденций значений определяющих переменных - параметров модели - позволяет выявить реакцию определяемой переменной на управляющие нормативные воздействия; если при этом прогнозные величины определяемой переменной не удовлетворяют поставленным целям, то, варьируя значения параметров до получения удовлетворительных величин искомым переменных, удается найти необходимую для достижения таких целей траекторию развития социально-экономического процесса.

Таким образом, назначением имитационного подхода в прогнозировании является отображение закономерностей функционирования социально-экономической системы и определение на этой основе в зависимости от тех или иных управляющих воздействий ее состояния в перспективе и приводящих к нему траекторий развития. Он не требует наличия жесткой, раз навсегда зафиксированной конструкции. Ее архитектура меняется в зависимости от степени познания процесса, предусматривая проявление новых или исчезновение старых элементов и связей. Переменная структура модели отражает развитие самой прогнозируемой социально-экономической системы, которое в общем виде трактуется как возникновение новых или модификация, вплоть до исчезновения, имеющихся элементов и связей между

ними / 10 /.

Такое свойство модели, задающей лишь общую схему имитации объекта прогнозирования, определяет возможность применения в расчетах по ней различных методов. Развитие элементов и изменение связей между ними могут быть представлены с помощью эконометрических или оптимизационных методов, экспертных оценок, а также на основании их комбинации. Выбор того или иного метода или их конкретной комбинации определяется природой прогнозируемого процесса / 39 /. Но ни взятая сама по себе модель, ни автономное определение количественных характеристик ее переменных и компонент, ни проведение прогнозных расчетов путем применения различных методов или их комбинаций, еще не является законченной реализацией имитационного подхода в прогнозировании. Такая завершенность достигается только после перевода всех элементов модели на язык машинного программирования, задания этими средствами необходимых процедур расчетов и их осуществления на ЭВМ.

Прогнозирование на основе имитационного подхода позволяет:

- исследовать сложные внутренние взаимодействия в рассматриваемой социально-экономической системе;
- лучше понять процесс функционирования и развития системы и разработать такие меры по его регулированию, которые невозможно разработать путем применения других подходов;
- выделить наиболее существенные для процесса функционирования и развития системы переменные и компоненты;
- наиболее эффективно проверить новые стратегии и правила принятия решений перед проведением натурального эксперимента.

Несмотря на эти свои преимущества имитационный подход в отличие от народнохозяйственного и отраслевого уровней / 81, 88, 99 / не получил должного развития и применения в прогнозировании

региональных социально-экономических систем, в частности, крупных городов. Основное внимание здесь уделяется вопросам методологического характера конструирования самой модели / 22, 55 /, или тиражированию предложенного в / IO7 / аппарата системной динамики, нежели практического прогнозирования, хотя развитие процессов, формирующих город, делают его "... одной из областей человеческой деятельности, где прогнозирование имеет первостепенное значение" / IO7, с. 7 /.

2.2. Практический инструментарий разработки долгосрочного прогноза развития города

Экономической и социальной действительности развития города отвечает математический аппарат теории игр, описывающий разрешение конфликтных ситуаций в отношениях многих участников с непротиворечивыми, но нетождественными интересами, включая персонификатора неопределенности, придаваемой этому процессу факторами природного и аналогичного характера, которые можно назвать его внешними условиями / 53 /. Но применение такого аппарата в практике прогнозирования затруднено из-за неразработанности его численных методов и недостаточного соответствия существующим размерностям задач, возникающих при этом, что требует отказываться от тех или иных содержательно важных предпосылок. Отсюда необходимость поиска паллиатива, создания такого практичного инструментария, который смог бы послужить для прогнозирования развития города с допустимыми упрощениями действительности, которые в дальнейшем могут быть постепенно сняты на основе апробированных математических методов и их комбинирования в систему, открытую для взаимного сопряжения с другими средствами прогнозирования. Далее рассматривается такой инструментарий прогнозирования, реализующий имитационный подход применительно к обобщенному прогнозу, когда его объектом выступает отраслевая структура народного хозяйства города.

При таком прогнозе учитываются те существенные для решения поставленной задачи факторы, к изменениям которых его объект наиболее чувствителен. Другие же принимаются во внимание косвенно - в укрупненном виде или как экзогенные. Это касается, в первую очередь, условий внутриотраслевого характера, анализ и предвиде-

ние динамики которых - дело соответствующих локальных отраслевых прогнозных разработок. Результаты обобщенного и локальных прогнозов подвержены взаимному влиянию и поэтому должны рассматриваться как этапы единого процесса, которые сопряжены каналами прямой и обратной информационной связи. Но обобщенный прогноз сравнительно независим в силу меньшей устойчивости такому влиянию. Это определяет его ведущий характер по отношению к локальным и делает возможным его самостоятельное существование.

Обобщенное прогнозирование зиждется на представлении каждой из отраслей народного хозяйства города или любой структурной компоненты городской организации совокупностью взаимосвязанных уравнений, которые образуют локальную модель ее функционирования. Это - уравнения множественной регрессии, балансовые уравнения и ограничения различного рода. Основные показатели функционирования и развития отдельных отраслей города и его народного хозяйства представлены экзогенными и эндогенными переменными, которые в зависимости от своей экономической сути принимают форму переменных политики, переменных состояния или параметров внешних условий. Путем композиции таких моделей формируется обобщенная модель функционирования города.

Переменные политики развития города отображаются в такой модели показателями, характеризующими количественные значения всевозможных лимитов, заданий, административных запретов, ставок различных платежей и т.п. К этим переменным могут относиться, например, допустимые объемы капитальных вложений в народное хозяйство города и развития его отдельных отраслей, площадь занимаемой городом территории, размер отчислений от прибыли предприятий в бюджет, нормативные значения обеспеченности населения услугами отраслей социально-бытовой инфраструктуры и т.п. Измерите-

ли факторов, которые воздействуют на будущее состояние какой-либо отрасли народного хозяйства или города в целом, но не регулируются при разработке такой политики и вносят неопределенность в его развитие, - параметры внешних условий. К ним могут относиться, скажем, численность занятых в центральных органах управления, количество пассажиров, отправляемых внешним транспортом и т.п. Результаты взаимодействия переменных политики и параметров внешних условий отображаются значениями показателей, которые непосредственно относятся к отраслям народного хозяйства и к городу в целом. Это и есть переменные состояния.

Переменные политики, внешних условий и состояния сопряжены друг с другом разного рода уравнениями - компонентами модели. К ним относятся:

- уравнения определения, отображающие функциональные зависимости, которые соответствуют теоретическим нормативным представлениям о формировании тех или иных показателей состояния, когда фиксированным значениям факторов-аргументов отвечает одно единственное значение функции-результатирующего показателя. К таким относятся уравнения определения объема продукции (ВПРМ) как произведения численности занятых (СПРМ) на производительность труда (ПТПМ):

$$\text{ВПРМ} = \text{СПРМ} \times \text{ПТПМ}, \quad (2.1)$$

фонда оплаты труда (ФЗПМ) как произведения численности занятых на среднюю заработную плату (ЗПРМ):

$$\text{ФЗПМ} = \text{СПРМ} \times \text{ЗПРМ}, \quad (2.2)$$

плотности населения (НАТЕ) как отношения численности городского населения (НАСЕ) к площади застроенных земель (ТЕРР):

$$\text{НАТЕ} = \text{НАСЕ} / \text{ТЕРР}, \quad (2.3)$$

и т.п.;

- уравнения поведения, которые отображают сложившиеся на практике правила перехода значений параметров внешних условий и переменных политики в значения переменных состояния в форме статистических зависимостей, когда фиксированным значениям факторов-аргументов соответствует ряд распределения значений результирующего показателя. Например, фондоотдача в промышленности в текущем году ($\Phi O П М_z$) есть некоторая статистическая функция от фондоотдачи в предшествующем году ($\Phi O П М_{z-1}$), доли введенных в действие в текущем году новых промышленно-производственных основных фондов в их общем объеме ($Д O П Ф_z$), доли пассивной части промышленно-производственных фондов в текущем году ($Д П П Ф_z$):

$$\Phi O П М_z = f(\Phi O П М_{z-1}, Д O П Ф_z, Д П П Ф_z), \quad (2.4)$$

и т.д.;

- уравнения внешних условий, отображающие тенденции изменения во времени их параметров в форме статистических зависимостей. Например, численность занятых в центральных органах управления (СУПР) есть некоторая статистическая функция номера года на шкале времени:

$$СУПР_z = f(z); \quad (2.5)$$

- уравнения политики, которые отображают принятые законы количественного изменения ее переменных в форме функциональных зависимостей от времени. Например, обеспеченность населения услугами отраслей социально-бытовой инфраструктуры по годам предстоящего периода.

Каждая из таких отраслевых моделей сопряжена с другими каналами прямой и обратной информационной связи, причем, переменные состояния одной отрасли выступают переменными внешних условий для других отраслей. Тем самым формируется единая эконометрическая модель развития города, при помощи которой и осуществляются

прогнозные расчеты на долгосрочную перспективу.

Вид и параметры уравнений поведения и внешних условий определяются посредством обобщения статистической информации за базовый период с использованием метода наименьших квадратов, обеспечивающего выявление закономерностей в форме уравнений регрессии. При этом подвергаются испытанию зависимости разные по виду и составу факторов-аргументов и для каждого уравнения выбирается наиболее правдоподобная с точки зрения содержательной интерпретации, хорошо согласующаяся с фактическими данными. Последнее необязательно для тенденций изменения внешних условий, если они не могут быть заданы по результатам других исследований как уравнения политики развития системы, окружающей город.

Аналогично определяется вид и параметры уравнений политики, проводившейся в отношении развития города в прошлом, при намерении дать прогноз последствий ее пролонгации на будущее. В противном случае они определяются экспертным путем, исходя из соображений местных плановых органов и других заинтересованных организаций о желательных законах количественного изменения переменных такой политики в предстоящем периоде, причем в альтернативных вариантах, среди которых необходимо найти наилучший. Это позволяет интегрировать генетический подход с нормативным, поскольку переменные политики выступают в качестве факторов-аргументов в уравнениях поведения. Каждое такое уравнение описывает устойчивые связи "выхода" с "входом". Варьируя те показатели "входа" в процесс, которые являются переменными политики развития народного хозяйства города, местные органы могут добиваться желательных значений показателей его "выхода", т.е. переменных состояния и принимать решения об избираемом варианте политики.

Однако, для того, чтобы такое модельное построение удовлет-

воряло требованиям практического прогнозирования, должны выполняться следующие условия:

1. Модель следует адаптировать к ЭВМ, т.е. представить в виде машинных алгоритмов и реализующих их программ;

2. Программно-алгоритмическое представление модели должно допускать проведение вариантных расчетов, оперативное внесение изменений как в структуру модели, так и в количественное описание ее элементов;

3. Взаимодействие человека-эксперта с моделью в процессе прогнозных расчетов должно ограничиваться заданием (вводом) управляющих воздействий, проведением требуемых корректировок структуры модели и количественного описания ее элементов, пострасчетным анализом результатов прогноза;

4. Эксперту должен быть обеспечен доступ к модели и ее элементам, не требующий специальных знаний математики и программирования на ЭВМ.

Таким образом, экономико-математическая модель становится пригодной для практического применения в том случае, когда полностью реализованы эти условия. Тогда практическим инструментом прогнозирования становится человеко-машинная система со следующими основными элементами:

человек-эксперт, задающий структуру модели объекта прогнозирования и правила проведения расчетов по ней, а также управляющие (входные) воздействия, анализирующий результаты прогнозных расчетов и вносящий необходимые корректировки в структуру модели и в количественное описание ее элементов;

модель объекта прогнозирования, представленная в виде машинных алгоритмов и программ;

программное и информационное обеспечение прогнозных расчетов

по модели;

технические средства общения эксперта с ЭВМ и хранения программно-информационных компонент системы.

Структура такой системы представлена на рис. 2.1, а обобщенная схема ее работы - на рис. 2.2.

Такая система прогнозирования с участием автора разработана для г. Москвы.¹

Модель развития города, упомянутая ранее, как звено этой системы, т.е. адаптированная к ЭВМ, представляет собой последовательность операторов, определяющих представление переменных, операции, производимые над ними и правила их взаимодействия. Она включает 15 блоков, из которых 13 являются локальными моделями отраслей народного хозяйства (промышленность, народное образование, культура и искусство, наука и научное обслуживание, управление, жилищное хозяйство, розничная торговля и общественное питание, здравоохранение, коммунальное хозяйство, бытовое обслуживание, связь, транспорт и строительство), а 2 блока - модели формирования территории города и воспроизводства городского населения.

Модель экономического и социального развития Москвы содержит 183 переменных, из которых переменных политики - 21, переменных состояния - 119, расчетных переменных - 41^2 , переменных внешних условий - 2, а 8 переменных описывают логику проведения прогнозных расчетов.

1. Автором разработаны модельное и информационное обеспечение системы, правила общения эксперта с ЭВМ, численное представление модели и прогнозы на ее основе (по программам Пассонина М.Н. и Ратникова А.А.).

2. Под расчетными понимаются переменные, полученные на основе переменных состояния и играющие вспомогательную роль (сводные, относительные, структурные и т.п.).

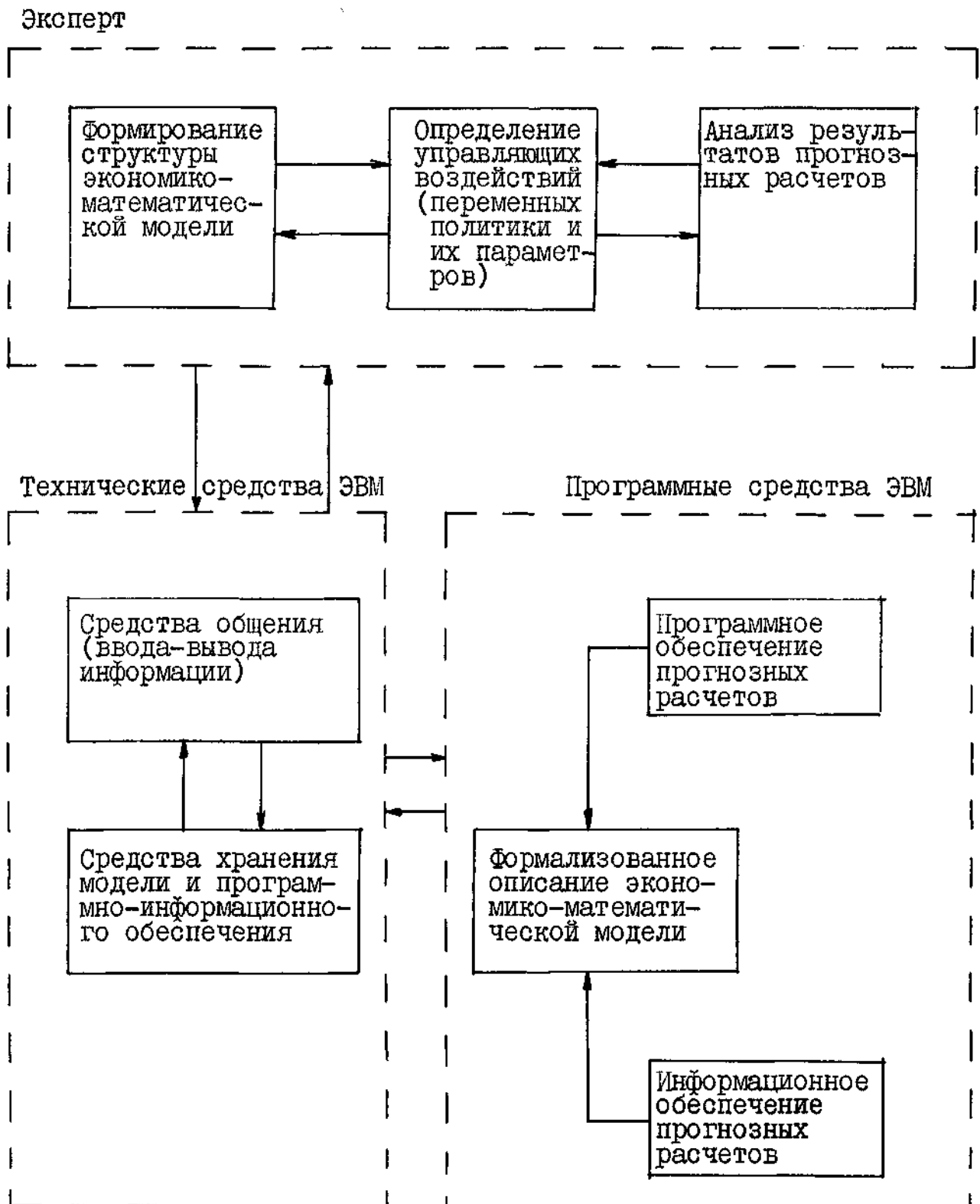


Рис. 2.1. Структура человеко-машинной системы прогнозирования

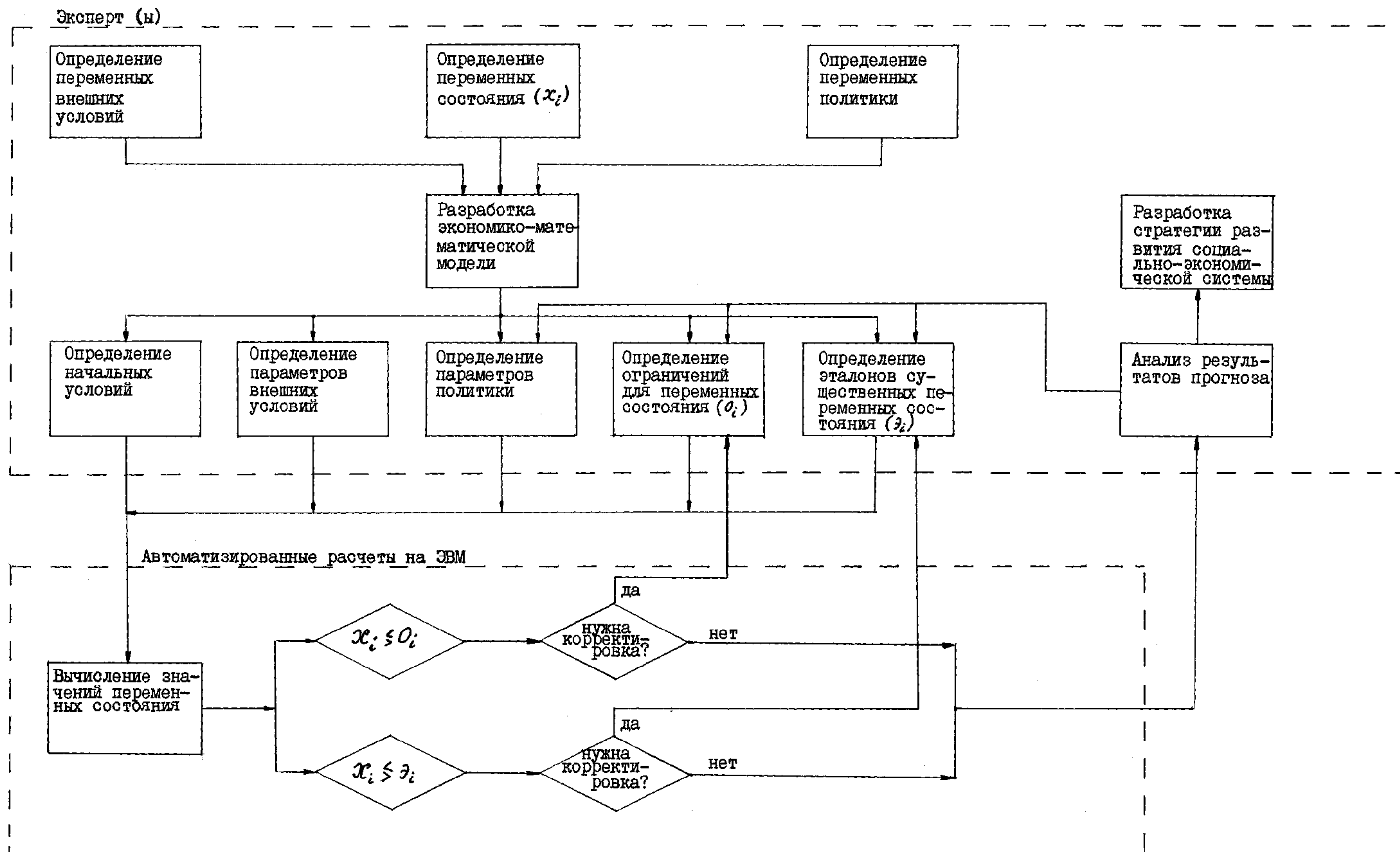


Рис. 2.2. Обобщенная блок-схема человеко-машинной системы прогнозирования.

Распределение переменных по блокам модели преведено в таблице 2.1.

Таблица 2.1^I

Состав переменных модели экономического
и социального развития Москвы

Наименование блока	Всего		из них				
	переменных						
	в	без	переменные		перемен-	перемен-	рас-
	це-	пере-	внешних	условий	ные по-	ные сос-	чет-
	лом	мен-			литики	тояния	ные
		ные	для	для			пере-
		внеш-	моде-	бло-			мен-
		них	ли	ка			ные
		усло-					
		вий					
I	2	3	4	5	6	7	8
Промышленность	16	15	1	-	1	12	2
Население и трудо- вые ресурсы	50	15	-	35	-	11	4
Народное образова- ние	14	11	-	3	2	8	1
Культура и искус- ство	12	10	-	2	2	7	1
Наука и научное обслуживание	11	9	-	2	2	8	1
Управление	13	7	-	6	-	6	1
Жилищное хозяйство	9	8	-	1	2	5	1
Розничная торговля и общественное пи- тание	33	28	1	4	4	12	12

I. Общее количество переменных, указанных в таблице, превосходит приведенное в тексте в силу того, что каждая переменная, участвующая в том или ином качестве в различных блоках, учтена в ней соответствующее количество раз.

Продолжение табл. 2.1

I	! 2	! 3	! 4	! 5	! 6	! 7	! 8
Территория	6	I	-	5	-	I	-
Здравоохранение	I6	I3	-	3	6	7	-
Коммунальное хозяйство	I5	I2	-	3	-	II	I
Бытовое обслуживание	I3	8	-	5	-	7	I
Связь	I3	9	-	4	I	8	-
Транспорт	I8	I2	2	4	I	8	3
Строительство	46	22	-	24	-	9	I3

Модель содержит 249 уравнений, формирующих ее компонентную структуру. Из них уравнений политики - 2I, уравнений поведения - II5, уравнений определения - 85. Кроме того, в модель включены вспомогательные выражения (их - 28), которые служат для определения логики прогноза и путей проведения прогнозных расчетов в зависимости от поставленных целей прогнозирования и управляющих воздействий. Общее количество уравнений модели превышает число переменных в силу того, что в каждом блоке предусмотрено разветвление логики прогноза, в соответствии с чем значения одной и той же конкретной переменной могут рассчитываться на основании разнотипных уравнений в зависимости от путей прогнозных расчетов, но в каждом варианте избираемого пути только одним методом.

Жесткого закрепления расчета значений переменных за уравнениями конкретного типа в модели не предусмотрено. Это определяется целями прогноза и формированием управляющих воздействий в каж-

Таблица 2.2

Компонентная структура экономико-математической
модели экономического и социального развития Москвы

Наименование блока	Всего уравне- ний	из них			
		уравнения политики	уравнения поведения	уравне- ния оп- ределе- ния	вспомо- гатель- ные ура- внения
Промышленность	22	I	9	II	I
Население и трудовые ресурсы	2I	-	7	9	5
Народное образование	I8	2	9	5	2
Культура и искусство	I5	2	8	3	2
Наука и научное обслуживание	I3	2	6	4	I
Управление	9	-	6	I	2
Жилищное хозяйство	I4	2	6	3	3
Розничная торговля и общественное питание	35	4	I3	I7	I
Территория	I2	-	I	3	8
Здравоохранение	23	6	IO	6	I
Коммунальное хозяйство	I2	-	II	I	-
Бытовое обслуживание	8	-	7	I	-
Связь	I2	I	7	3	I
Транспорт	I2	I	8	3	-
Строительство	23	-	7	I5	I

дом его варианте. Так, например, значения переменной "ввод водо-
проводных сетей" могут определяться в зависимости от целей прог-

ноза двойким образом. Если для прогнозного периода испытывается политика ввода в действие водопроводных сетей, то его размер выступает как переменная политики, значения которой на перспективу, если не задаются экзогенно, могут определяться по уравнению политики вида:

$$\text{ВВОД}_t = f(t) \quad (2.6)$$

где: ВВОД_t - размер ввода водопроводных сетей в году t прогнозного периода;

t - индекс года на условной шкале времени; ($t=1, 2, \dots, T$,
1 - первый год прогнозного периода, T - последний год прогнозного периода).

Если в прогнозе требуется определить наиболее вероятную величину ввода в действие водопроводных сетей при том или ином развитии города, то она выступает как переменная состояния и ее значения вычисляются по уравнению поведения, например, вида:

$$\text{ВВОД}_t = f(\text{ВОДС}_t, \text{ВЖИЛ}_t, \text{ТЕРР}_t, t) \quad (2.7)$$

где: ВОДС_t - протяженность водопроводных сетей в году t прогнозного периода;

ВЖИЛ_t - ввод общей полезной жилой площади в году t прогнозного периода;

ТЕРР_t - площадь застроенных земель города в году t прогнозного периода.

Логика прогнозных расчетов, представленная в виде алгоритма нахождения значений переменных по уравнениям и определяющая условия проведения прогнозных расчетов, задается формализованным описанием блока. Например, модельный блок отрасли "жилищное хозяйство" в формализованном алгоритмическом виде выглядит следующим образом:

Оператор I. Определение логики выполнения прогнозных расчетов:

$$\text{КОЖИ} \begin{cases} = 1 \\ = 0 \end{cases} \quad (2.8)$$

Если $\text{КОЖИ} = 1$, то прогноз выполняется с переменной политики "обеспеченность населения жилой площадью" или ЖИ/Н и управление прогнозными расчетами передается оператору 5; если $\text{КОЖИ} = 0$, то прогноз выполняется с переменной политики "ввод жилой площади" или ВЖИЛ и управление передается оператору 2.

Оператор 2. Вычисление ВЖИЛ по уравнению политики:

$$\text{ВЖИЛ}_t = f(t) \quad (2.9)$$

Оператор 3. Вычисление переменной "общая полезная жилая площадь" или ЖИЛФ по уравнению поведения:

$$\text{ЖИЛФ}_t = f(\text{ЖИЛФ}_{t-1}, \text{ВЖИЛ}_t, t) \quad (2.10)$$

Оператор 4. Вычисление переменной "обеспеченность населения жилой площадью" по уравнению определения:

$$\text{ЖИ/Н}_t = \text{ЖИЛФ}_t / \text{НАСЕ}_t \quad (2.11)$$

где: НАСЕ_t - численность городского населения на конец года и управление передается оператору 8.

Оператор 5. Вычисление переменной "обеспеченность населения жилой площадью" по уравнению политики:

$$\text{ЖИ/Н}_t = f(t) \quad (2.12)$$

Оператор 6. Вычисление переменной "общая полезная жилая площадь" по уравнению определения:

$$\text{ЖИЛФ}_t = \text{ЖИ/Н}_t \times \text{НАСЕ}_t \quad (2.13)$$

Оператор 7. Вычисление переменной "ввод общей полезной жилой площади" по уравнению поведения:

$$\text{ВЖИЛ}_t = (\Delta \text{ЖИЛФ}_t, t), \quad (2.14)$$

где знак Δ перед переменной означает прирост значений этой переменной за год.

Оператор 8. Определение степени совпадения прогнозных значе-

ний переменной "общая полезная жилая площадь" с ее значениями в исходном приближении ($\widetilde{\text{ЖИЛФ}}$), которые были использованы в блоке "Управление":

$$(\text{ЖИЛФ}_z - \widetilde{\text{ЖИЛФ}}_z) \leq 0,1, \quad (2.15)$$

если условие выполняется, то управление передается оператору 9. В противном случае - в блок "Управление".

Оператор 9. Вычисление переменной "численность занятых в жилищном хозяйстве" или СЖХ по уравнению поведения:

$$\text{СЖХ}_z = (\text{ЖИЛФ}_z, z) \quad (2.16)$$

Оператор 10. Вычисление переменной "средняя этажность застройки" или СЭТ по уравнению поведения:

$$\text{СЭТ}_z = (\text{СЭТ}_{z-1}, \text{ВЖИЛ}_z, z) \quad (2.17)$$

Оператор 11. Вычисление переменной "удельные капитальные вложения на ввод жилой площади" или КВВЖ по уравнению поведения:

$$\text{КВВЖ}_z = (\Delta \text{СЭТ}_z, z) \quad (2.18)$$

Оператор 12. Вычисление переменной "капитальные вложения в жилищное строительство" или КВЖИ по уравнению определения:

$$\text{КВЖИ}_z = \text{КВВЖ}_z \times \text{ВЖИЛ}_z \quad (2.19)$$

Оператор 13. Вычисление переменной "строительно-монтажные работы в жилищном строительстве" или СМЖИ по уравнению поведения:

$$\text{СМЖИ}_z = (\text{КВЖИ}_z, z) \quad (2.20)$$

Передача управления расчетами в блок отрасли "Розничная торговля и общественное питание".

Преобразованное на определенном языке программирования, в данном случае это - ФОРТРАН, алгоритмическое описание блока модели становится пригодным для проведения вычислений на ЭВМ. Алгоритм взаимодействия блоков на основе каналов прямой и обратной информационной связи и логика всего процесса прогнозирования будут представлены далее при рассмотрении его технологии.

Информация, исходная для формирования модели, должна содержать значения всех переменных за каждый год базового периода (примерно 20 лет). Источником этих данных является статистическая отчетность по городу, в необходимых случаях дополняемая сведениями народнохозяйственной отчетности, переписей населения, единовременных обследований, предплановых разработок. При этом стоимостные показатели приводятся к сопоставимому виду посредством пересчета с помощью индексов цен. При обнаружении во временном ряду количественных значений той или иной переменной в отдельные годы резких "выбросов", объясняемых несопоставимостью круга объектов, охваченных учетом, или ошибками при обобщении его первичных данных, соответствующие значения исключаются из рассмотрения. Если во временном ряду какой-либо переменной для тех или иных лет данных нет, то по имеющимся строится тренд этой переменной и в соответствии с ним интерполируются отсутствующие величины.

Кроме сведений за базовый период информационная база системы содержит экспертные данные о наиболее значимых для характеристики состояния города переменных, пределах их эталонных или нормативных значений, о возможных переменных политики развития города, альтернативных траекториях их количественного изменения, границах допустимого варьирования. Часть таких данных получаются в результате экспертных опросов, результаты которых обрабатываются соответствующими методами, другие представляют собой нормативные показатели проектного характера.

Информационная база не является "застывшей". Для постоянного продолжительного по годам использования человеко-машинной системы прогнозирования необходимо уточнять и пополнять содержание обеих ее частей, чтобы качественное и количественное ее содержание сохраняло свою адекватность действительности. Пересчет урав-

нений регрессии на основе скорректированной статистической информации, изменение составляющих эти уравнения факторов, обеспечивает самонастраивающийся характер модели города, а применение процедур статистических расчетов, позволяющих учитывать при построении уравнений данные прогнозных расчетов (математическое доказательство правомерности применения таких процедур раскрыто в / II3 /), делает модель имитационной в смысле возможности "проигрывать" варианты социального и экономического развития города наиболее близко к реально происходящим социально-экономическим процессам и действительному выбору управляющих воздействий.

Программное обеспечение человеко-машинной системы прогнозирования представляет собой проблемно-ориентированный программно-информационный комплекс моделирования и прогнозирования / I5 /. Он обеспечивает возможность проведения прогнозных расчетов по модели города, автоматизацию хранения и ведения информационной базы, ее корректировки и обновления, обработки и выдачи результатов прогнозных расчетов в удобном для восприятия виде. Этот комплекс включает два модуля: специально разработанного языка моделирования описательно-алгоритмического типа, базирующегося на алфавитно-цифровом представлении операторов, и функциональных процедур.

Основным оператором языка моделирования выступает лексический или цифровой идентификатор, определяющий выполнение логических или математических процедур. При помощи этого языка конструируются блоки модели, задаются общие схемы расчетов по ним и осуществляется их композиция. Второй модуль комплекса содержит узкоспециализированные прикладные программы, которые реализуют алгоритмы вычислительного или логического характера (первичной и

предрасчетной обработки данных, проведения прогнозных расчетов и пострасчетной обработки результатов прогноза).^I

Сочетание всех этих элементов системы делает ее практически удобным инструментом реализации имитационного подхода к прогнозированию социально-экономического и демографического развития города.

I. Программы первичной обработки данных позволяют сформировать и скорректировать количественные значения переменных информационной базы и их текстовое описание, сформировать структуру матрицы сопряженности переменных, необходимой для построения уравнений поведения и связей между блоками модели. Программы предрасчетной обработки данных дают возможность определить парную и множественную корреляцию, на их основе заполнить матрицу сопряженности, построить уравнения регрессии и неравенства оптимизационного типа. Программы проведения прогнозных расчетов обеспечивают процесс непосредственных прогнозных расчетов. Программы пострасчетной обработки результатов прогноза обеспечивают преобразование результатов прогнозных расчетов в табличную форму и ведение архива результатов расчетов.

2.3. Технология прогнозных расчетов

Технология, которая реализована в системе, охарактеризованной выше, применима для любого города, хотя в каждом конкретном случае могут меняться состав модели и ее структура. Эта технология представляет правила сочленения локальных моделей или блоков в обобщенную, и последовательность проведения расчетов по входящим в них уравнениям. Композиция блоков определяет структуру общей модели и осуществляется на основе такой логики расчетов значений переменных, которая отражает специфику каждого блока и целей прогноза, а каждый блок включает такое количество переменных, которое признается необходимым и достаточным для обобщенной характеристики развития отдельной отрасли народного хозяйства города или его структурного элемента, а также всего города. За базовый вариант принимается композиция блоков, охватывающая все отрасли народного хозяйства города, воспроизводство его населения и использование территории (рис. 2.3).

Связи между блоками имеют как прямое, так и обратное направление. Первые отражают последовательность выполнения расчетов по блокам, вторые - логику взаимоувязки результатов этих расчетов. Эти связи реализуются при помощи переменных, которые для одних блоков выступают как переменные внешних условий или политики, а в других рассчитываются как переменные состояния. Их значения определяются в два этапа. На первом они определяются плановыми органами как переменные политики, исходя из предположений о возможной или желательной динамики в прогнозном периоде. Либо, если таковые отсутствуют, на основе соответствующих уравнений политики, выявляющих закономерности изменений этих величин в базовом периоде в форме статистической зависимости от времени с пролонгацией

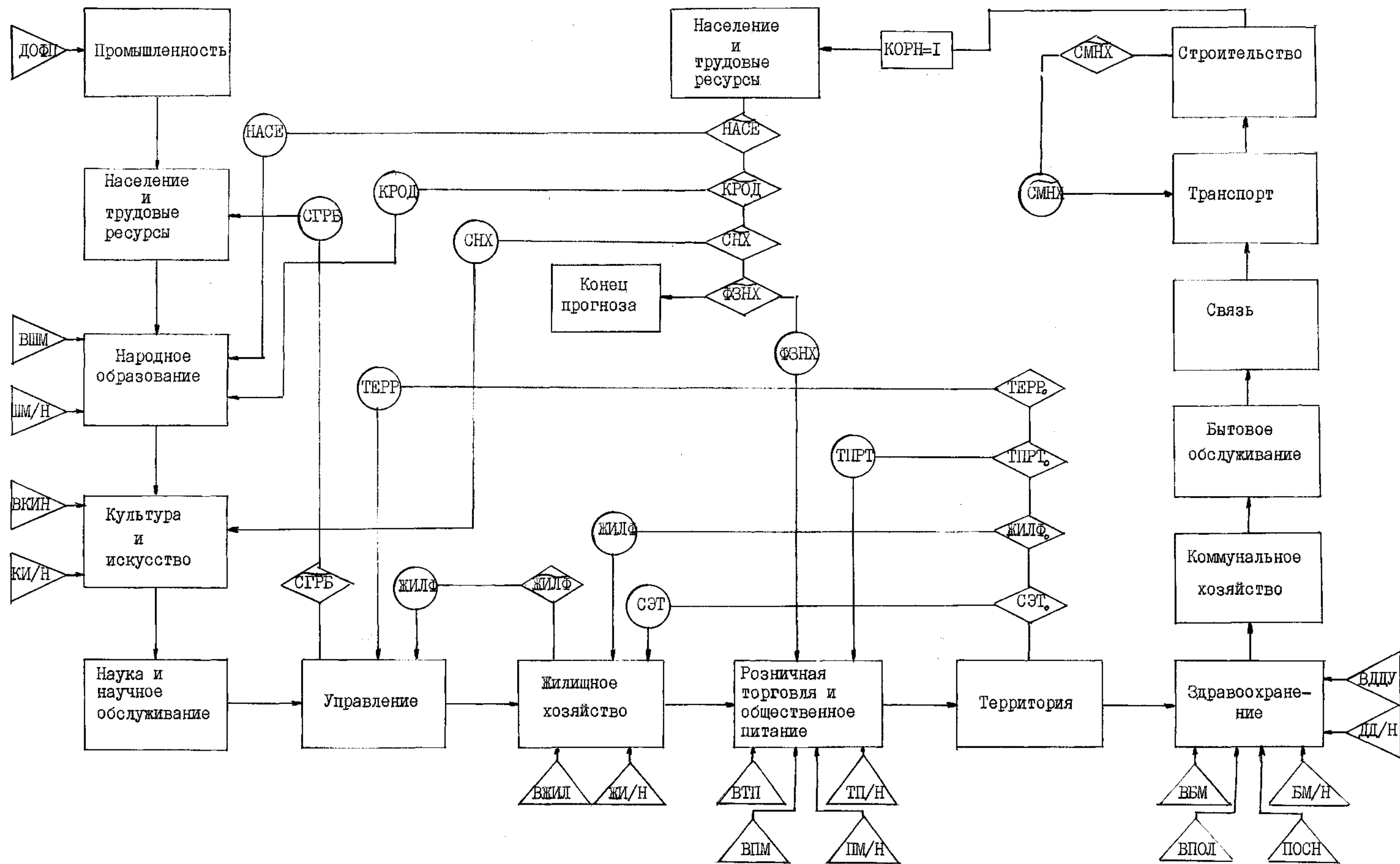


Рис. 2.3. Обобщенная блок-схема прогнозных расчетов.

на прогнозный период. Полученные таким образом значения рассматриваются как исходные приближения этих переменных и используются в уравнениях поведения, где они играют роль факторов для вычисления значений других переменных. Далее эти переменные количественно определяются уже как переменные состояния в блоках их формирования. Сравнение значений исходных приближений и расчетных прогнозных по данной группе переменных позволяет установить, имеет ли место их совпадение с заранее заданной точностью. Если нет, то исходное приближение замещается прогнозным с возвратом расчетов в соответствующий блок и повторением всех предыдущих операций до тех пор, пока условия не окажутся выполненными. Тем самым обеспечивается согласованность определения взаимосвязанных переменных.

Например, для определения в блоке "Управление" прогнозной численности занятых в этой отрасли (СУПР) по уравнению поведения в модели Москвы используется в качестве фактора площадь застроенных земель (ТЕРР):

$$\text{СУПР}_t = 1,079 \times \text{СНХ}_t^{0,498} \times \text{ТЕРР}_t^{0,136} \times t^{0,165} \quad (2.21)$$

где: СНХ_t - численность рабочих и служащих в народном хозяйстве города;

t - индекс года на шкале времени (t = 1, 2, ..., T).

Исходное приближение переменной ТЕРР определяется по уравнению политики:

$$\text{ТЕРР}_t = 379,3 \times t^{0,131}, \quad (2.22)$$

а ее прогнозное значение в блоке "Территория" по уравнению поведения:

$$\text{ТЕРР}_t = 10,5 \times 1,0002^{\Phi_{\text{ПРМ}}_t} \times 1,0001^{\text{ТП}_t} \times 1,028^{\text{ЖИЛФ}_t} \times 0,824 t, \quad (2.23)$$

где: $\Phi_{\text{ПРМ}}_t$ - среднегодовая стоимость промышленно-производствен-

ных основных фондов;

$ТП_{\epsilon}$ - торговая площадь предприятий розничной торговли;

$ЖИЛФ_{\epsilon}$ - общая полезная жилая площадь.

Сравнение прогнозных значений переменной $TEPP$ с ее исходным приближением позволяет судить о том, совпадают они или нет в пределах допустимого и требуется ли описанная корректировка.

Связь состояния города в целом и его отдельных отраслей в прогнозном периоде с состоянием в базовом периоде (начальными условиями) обеспечивается включением в уравнения поведения запаздывающих переменных.

Например, количество школьных мест ($ШМ$), рассчитываемое по уравнению поведения, в прогнозном периоде определяется не только их вводом в соответствующем году ($ВШМ$), но и их наличием в предшествующем году (для первого прогнозного года - последним в базовом периоде):

$$ШМ_{\epsilon} = 4,72I \times ШМ_{\epsilon-1}^{0,716} \times ВШМ_{\epsilon}^{0,084} \times 1,005 \quad (2.24)$$

При проведении прогнозных расчетов испытываются значения переменных, которые отображают политику местных органов в отношении развития отдельных отраслей народного хозяйства города и города в целом. Такие переменные представлены на рис. 2.3 в треугольниках. При расчетах по блокам исходные приближения таких переменных проходят испытания на возможность достижения поставленных целей в рамках конкретного блока и тем самым обеспечивают согласованность значений конкретных переменных, входящих в данный блок. По прогнозным значениям этих переменных можно судить, реализуема или нет политика развития города, предусмотренная наметками плановых органов.

Прогнозирование осуществляется в последовательности, представленной на рис. 2.3. Перед проведением расчетов осуществляет-

ся ввод всей исходной статистической информации, формируются блоки, определяются параметры уравнений поведения, задаются значения экспертных показателей и характеристики начальных условий развития народного хозяйства и города в целом, а также исходные значения переменных, которые в дальнейшем будут переопределены как прогнозные (это делается в блоке исходных приближений).

Собственно прогнозы по отраслям народного хозяйства города начинаются с блока "Промышленность". При расчетах по прилагаемому в Приложении 2 варианту модели в качестве переменных политики была выбрана доля обновления промышленно-производственных основных фондов в промышленности, а переменной внешних условий полагался объем промышленной продукции. В процессе расчетов проверяется, сможет ли запланированное обновление промышленно-производственных основных фондов обеспечить такой рост производительности труда, при котором с учетом динамики промышленно-производственного персонала должен быть достигнут определенный объем промышленной продукции. Если величина этого показателя не достигается запланированной, то логикой прогноза предусматривается определение требуемой для обеспечения необходимого объема промышленной продукции величины доли обновления промышленно-производственных основных фондов и всех сопряженных с ней переменных. С учетом результатов, полученных в данном блоке, а также исходных приближений или результатов расчетов на предыдущей итерации по блокам "Народное образование", "Наука и научное обслуживание" и "Управление" расчеты передаются в блок отрасли "Население и трудовые ресурсы".

Блок "Население и трудовые ресурсы" состоит из двух разделов. Это обусловлено заложенным в логику проведения прогнозных расчетов принципом формирования значений численности населения

города. Первый раздел служит для определения прогнозной величины этой переменной в зависимости от объема промышленной продукции и численности занятых в управлении, науке и научном обслуживании, народном образовании (на первой итерации она берется в исходном приближении, а на последующих как прогнозная, полученная в соответствующих блоках). После определения прогнозного значения численности городского населения на первой итерации (в первом разделе) управление расчетами передается в блок "Народное образование". Второй раздел блока "Население и трудовые ресурсы" служит для определения численности городского населения по источникам его воспроизводства, а также проверки сбалансированности численности занятых в народном хозяйстве города и заработной платы с величинами, полученными в ходе выполнения прогнозных расчетов в отраслевых блоках.

Прогнозные расчеты по блоку "Народное образование" предусматривают две ветви: в первом случае определяется, какая обеспеченность населения школьными местами будет достигнута при запланированном плановыми органами вводом школьных мест; во втором прогнозируется ввод школьных мест, необходимый для достижения норматива обеспеченности ими населения. После определения значений этих переменных рассчитывается наиболее вероятная численность занятых в народном образовании, прогнозируются объемы капитальных вложений и строительно-монтажных работ в отрасли. А затем управление передается в блок "Культура и искусство". Здесь возможно проведение испытаний, аналогичным образом, для переменных политики "ввод мест в постоянных кинотеатрах" и "обеспеченность населения местами в постоянных кинотеатрах". Далее в этом блоке после определения прогнозных значений численности занятых, объемов капитальных вложений и строительно-монтажных работ управление

передается в блок "Наука и научное обслуживание".

В этом блоке определяются прогнозные значения численности занятых, стоимость основных фондов, вводы основных фондов, капитальных вложений и строительно-монтажных работ в этой отрасли. В процессе этих расчетов проверяется политика обновления основных фондов или повышения фондовооруженности труда в науке и научном обслуживании в зависимости от целей прогноза.

Последним блоком в группе градообразующих отраслей является "Управление", в котором определяются наиболее вероятные значения численности занятых, капитальных вложений и строительно-монтажных работ здесь. Завершением расчетов по этому блоку является определение расчетной численности занятых в управлении, науке и научном обслуживании и народном образовании. Полученные значения сравниваются с их исходным приближением и в случае их относительного совпадения управление прогнозными расчетами передается в группу отраслей социально-бытовой инфраструктуры. В противном случае, управление передается в первый раздел блока "Население и трудовые ресурсы" с повторением расчетов во всей цепочке.

Первым в группе отраслей социально-бытовой инфраструктуры является блок "Жилищное хозяйство". Логикой прогнозных расчетов предусмотрено разветвление расчетов по нему. Одна ветвь - может ли запланированный ввод жилой площади обеспечить предусмотренный норматив обеспеченности населения ею; другая - какой ввод жилой площади должен быть реализован для выполнения условия обязательной нормативной обеспеченности населения жильем. После этих расчетов первой проверяется сходимость исходных и прогнозных значений общей полезной жилой площади. При положительном исходе определяются размеры капитальных вложений и строительно-монтажных работ, а также численность занятых в отрасли. В противном случае

управление передается в блок "Управление", где с участием переменной объем полезной жилой площади определяются прогнозные значения численности занятых в кредитно-страховых учреждениях. После завершения расчетов в блоке "Жилищное хозяйство" управление расчетами передается в блок "Розничная торговля и общественное питание".

В названном блоке прогнозируются размер розничного товарооборота, численность занятых, объемы капитальных вложений и строительно-монтажных работ в розничной торговле и общественном питании, а также значения сопутствующих им переменных. При этом проверяется политика плановых органов в отношении ввода торговых площадей и посадочных мест на предприятиях общественного питания на достижение нормативной обеспеченности населения мощностями предприятий розничной торговли и общественного питания или прогнозируется ввод торговых площадей или посадочных мест, необходимый для нормативной обеспеченности ими населения. Этими вычислениями заканчивается подготовка информации для проведения прогнозных расчетов в блоке "Территория".

Здесь, определив по уравнению поведения наиболее вероятную площадь застроенных земель города, следует проверить, не превышает ли она максимально возможной. Если это имеет место, то решается оптимизационная задача, в которой в пределах их допустимой вариации отыскиваются такие значения объема жилой площади, торговых площадей и средней этажности застройки, влияющих на использование территории города, чтобы данное нарушение было устранено. После этого проверяется, существенны ли расхождения прежних, спрогнозированных в соответствующих блоках, значений площади жилого фонда, торговых площадей, средней этажности застройки с новыми. Если эти расхождения превышают заранее заданную вели-

чину, одни заменяются другими и происходит возврат либо в блок "Жилищное хозяйство", либо в блок "Розничная торговля и общественное питание". В этом случае проверяется, значительно ли отличается прогнозное значение площади застроенных земель от нового. Если значительно, то осуществляется аналогичная замена и возврат в блок "Управление" с повторением всех последующих операций. Если - нет, то управление передается в блок "Здравоохранение".

В расчетах по блоку "Здравоохранение" проходит испытание политика плановых органов в этой области: или определяется, достаточен ли предусмотренный такой политикой ввод в действие в перспективе новых объектов здравоохранения (больничных коек, мощностей поликлиник, мест в детских дошкольных учреждениях) для достижения нормативной обеспеченности ими населения, или прогнозируется, какой их ввод требуется для этого. После проведения таких расчетов определяются прогнозные значения основных переменных состояния отрасли и управление передается в блок "Коммунальное хозяйство". Здесь определяются наиболее вероятные значения переменных состояния отрасли по объектам инженерной инфраструктуры (их наличие и требуемые объемы ввода), необходимые объемы капитальных вложений и строительно-монтажных работ, численность занятых.

Следующий блок, в который переходят расчеты, - "Бытовое обслуживание". В нем прогнозируются основные показатели состояния этой отрасли: количество объектов сети бытового обслуживания, размер платных услуг населению, стоимость основных фондов, объемы капитальных вложений и строительно-монтажных работ, численность занятых. После этого управление передается в блок "Связь", где прогноз может проводиться по двум ветвям: или вслед за вычислением по уравнению поведения наиболее вероятного количества

телефонных номеров Министерства связи определяется обеспеченность населения ими и соответствие этого нормативу, или рассчитывается количество телефонных номеров Министерства связи потребное для достижения норматива обеспеченности. Завершаются расчеты по блоку прогнозированием объемов капитальных вложений и строительно-монтажных работ в отрасли и осуществляется переход в блок "Транспорт".

Здесь для определения прогнозных значений переменных состояния отрасли используются величины, рассчитанные в блоках "Промышленность", "Розничная торговля и общественное питание", "Население", "Территория", "Строительство" и управление передается в блок "Строительство", в котором определяются наиболее вероятные объемы капитальных вложений и строительно-монтажных работ в самой этой отрасли, численности ее работников, а также объемы капитальных вложений и строительно-монтажных работ в целом по городу и проверяется соответствие последних их исходному приближению или прогнозным значениям на предшествующей итерации. Если расхождение между ними существенно, то прежние значения этих показателей заменяются новыми и осуществляется возврат в блок "Транспорт", где данные сведения используются при определении объема грузовых автоперевозок. В противном случае после завершения всех расчетов по строительству управление передается во второй раздел блока "Население и трудовые ресурсы".

Теперь в этом блоке население города прогнозируется по источникам воспроизводства (естественному и механическому приросту) и проверяется, значительны ли отличия значений численности населения, занятых и годового объема заработной платы в народном хозяйстве города в исходном приближении или на предшествующей итерации от новых. При положительном исходе проверки по населению

одни значения этого показателя заменяются другими и осуществляется переход в блок "Народное образование" с повторением пройденного. Если значительное расхождение обнаруживается по численности занятых в народном хозяйстве города, то после аналогичной замены ее значений, управление передается в блок "Управление".

Наконец, когда это имеет место лишь в отношении годового объема заработной платы, вслед за такой же заменой его значений управление передается в блок "Розничная торговля и общественное питание" с воспроизведением прогнозных расчетов по всем последующим блокам вплоть до второго раздела блока "Население". Если таких расхождений нет ни по одному из проверяемых условий, то прогнозирование в расчетной части завершено, полученные значения переменных состояния города в целом и отдельных отраслей его хозяйства можно использовать для определения сравнительной эффективности данного варианта прогноза.

Теперь может быть проведен и качественный анализ результатов прогнозных расчетов, чтобы выяснить, есть ли необходимость в уточнениях политики развития города в связи с обстоятельствами, которые модель не учитывает. Если такая коррекция требуется, то после ее проведения новые значения переменных политики и пределов переменных состояния вводятся в модель как исходные приближения для повторных прогнозных расчетов с воспроизведением всех рассмотренных процедур. В противном случае процесс прогнозирования считается полностью завершенным и на основании его результатов разрабатываются необходимые плановые мероприятия и документы.

Такова технология прогнозирования с использованием разработанной системы. В каждом конкретном случае ее применения должны учитываться закономерности, сложившиеся в данном городе, предполагаемая политика местных органов управления и реальность выдви-

гаемых ими целей развития. Поэтому система может или расширяться вплоть до построения детализированных локальных отраслевых моделей (с учетом предприятий), или, наоборот, ограничиваться лишь необходимым набором агрегированных показателей.

Глава 3. ПРАКТИКА ПРОГНОЗИРОВАНИЯ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ МОСКВЫ

3.1. Основные закономерности социально-экономического развития Москвы

Разработанная система была использована для многочисленных прогнозных расчетов по г. Москве на долгосрочную перспективу. При этом построение модели социально-экономического развития города основывалось на математико-статистическом обобщении отчетных данных за период 1965-1985 гг., так как именно в этом периоде многие социально-экономические процессы или стабилизировались в своем развитии или полностью сформировались как значимые для перспективы. Информация базового периода отличалась рядом недостатков, которые отразились на построении модели и проведении прогнозных расчетов:

а) многие показатели не позволяли строго разграничить отрасли экономической базы от градообслуживающих отраслей, в количественном описании которых должны превалировать разные элементы. Поэтому распределение переменных по блокам производилось приближенно, исходя из наиболее весомых свойств каждой "статистической" отрасли;

б) иногда имевшаяся статистическая информация не подтверждала нормативных представлений о характере связей между переменными, которые, вообще говоря, следовало бы описывать уравнениями определения, но пришлось во избежании ошибок в прогнозе отображать уравнениями поведения;

в) при построении таких уравнений не всегда имелась возможность использовать переменные в натуральном виде. В таких случаях

пришлось представлять их в преобразованном виде (как относительные, темповые, кумулятивные и т.п.).

Экспертные оценки и нормативы определялись на перспективу до 2005 года как наиболее соответствующую по продолжительности базовому периоду, в пределах которой сохраняется достоверность результатов прогнозирования.

Население г. Москвы за период 1965-1985 гг. увеличилось почти на 2 млн. чел. и на конец 1985 г. превысило 8,7 млн. чел.^I Этот рост определялся не естественным воспроизводством, на долю которого пришлось менее 16 его процентов, а механическим приростом населения, составившим около 1,7 млн. чел. Если рассматривать воспроизводство населения по источникам и оценить их динамику на перспективу сообразно сложившимся тенденциям, то предстает следующая картина. За счет старения городского населения, ухудшения экологической обстановки в городе и сопряженного с этим увеличения заболеваемости, в перспективе можно ожидать увеличения коэффициента смертности, при том, что коэффициент рождаемости сохранится относительно стабильным. Поэтому, скорее всего, снизится естественное воспроизводство населения. Предотвратить это можно в основном за счет прилива "свежей крови", то есть мигрантов. Рост на 1 пункт доли механического прироста в общем увеличении населения Москвы повышает на 0,5% коэффициент рождаемости и на столько же уменьшает коэффициент их смертности.

Однако, с другой стороны, этот процесс имеет и негативные стороны, так как, во-первых, в нем преобладает привлечение из

I. Статистические данные, используемые в данном параграфе, и расчеты по ним проведены по статистическим сборникам: "Москва в цифрах. 1965-1970 гг." - М.: Финансы и статистика, 1971; "Москва в цифрах, 1986 г." - М.: Финансы и статистика, 1986.

других регионов страны рабочей силы, как правило, малоквалифицированной, представленной людьми, которым не без труда дается адаптация к городскому образу жизни, что усиливает социальную напряженность в городе. Во-вторых, планы развития градообслуживающих отраслей, особенно социально-бытовой инфраструктуры, становятся при этом все более напряженными, их выполнение срывается, что сдерживает улучшение качества жизни в городе. Поэтому политика его развития обнаруживает стремление сократить механический прирост жителей. В основе же попыток добиться этого до сих пор лежало представление о том, что подобный прирост обусловлен дефицитом кадров, прежде всего, в московской промышленности и стоит соответственно повысить в ней производительность труда, как упомянутое стремление будет реализовано. Поэтому в последние десятилетия основной тенденцией развития промышленности Москвы являлось наращивание выпуска продукции на существующих предприятиях при почти неизменной численности их персонала. Политика ограничения роста промышленно-производственного персонала проводилась, начиная с 70-х годов в расчете на то, что таким образом удастся отказаться от привлечения в город "лимитчиков" и сдержать увеличение населения. За 1965-1985 гг. рост промышленного производства составил 253%, промышленно-производственных основных фондов - 367%, а промышленно-производственного персонала лишь 100,3%. Тем не менее механический прирост населения города не убывал, а переместился в другие отрасли его хозяйства. Почему же?

Ответ на этот вопрос отчасти дает уравнение регрессии, характеризующее зависимость изменения численности жителей Москвы (НАСЕ) от изменений объемов производства в ней промышленной продукции (ВПРМ) и численности работников других градообразующих отраслей (СТРБ): народного образования, науки и научного обслужи-

вания, управления. Построенное как компонента эконометрической модели Москвы на основе математико-статистической обработки динамических рядов соответствующих показателей за 20 лет, оно имеет вид:

$$НАСЕ_{\underline{t}} = 281,8 \times ВПРМ_{\underline{t}}^{0,245568} \times СГРБ_{\underline{t}}^{0,121134} \quad (3.1)$$

Коэффициенты этого уравнения показывают, что увеличение объемов промышленного производства на 1% обуславливает прирост населения города на 0,25%, а такое же увеличение упомянутой численности — лишь на 0,12%. Такое существенное влияние промышленности при почти неизменном промышленно-производственном персонале объясняется тем, что с ростом объемов промышленного производства требуется все большее обслуживание потребностей этой отрасли со стороны других отраслей, услугами которых она пользуется (транспорта, коммунального хозяйства, строительства, материально-технического снабжения и т.д.). А это, в свою очередь, вызывает увеличение численности занятых в таких отраслях, которое в реальных условиях обеспечивается трудовыми ресурсами, привлекаемыми в город извне, причем нередко первоначально транзитом в саму промышленность из-за дефицита ее собственных кадров на почве их структурного несоответствия составу рабочих мест. Но, попав в промышленность с ее сложными условиями труда, низкой оплатой и ничтожными шансами на бытовое обустройство, такие работники при первой возможности перекочевывали в другие отрасли, более привлекательные по этим признакам и в значительной степени под влиянием роста промышленного производства испытывающие острую нужду в дополнительном персонале.

Таким образом, управлять в процессе прогнозирования изменением механического прироста городского населения и вообще численности его жителей через промышленность можно, либо сдерживая рост

физических объемов ее продукции, либо изменяя ее структуру в пользу подотраслей, менее нуждающихся в обслуживании со стороны других звеньев хозяйства, либо добиваясь сокращения потребностей в этом усиленным обновлением основных фондов, ресурсосбережением и т.п.

Есть и еще один путь к сдерживанию роста населения города - регулирование развития других градообразующих отраслей. Что означает обнаруженное влияние на такой рост изменения численности занятых в них, если относительные цифры (0,12% прироста населения на 1% увеличения этой численности) перевести в абсолютные (получается примерно 10 тыс. чел. на 14 тыс. чел.)? А то, что персонал этих отраслей в основном пополняется за счет жителей самого города, их перетока из других отраслей, практически не вызывая рост населения города.

За анализируемый период эти отрасли испытали на себе многочисленные кампании по сокращению численности работников, что к существенным изменениям не привело. Доля занятых в управлении повысилась с 3,7% в 1965 г. до 5,2% в 1985 г., в науке и научном обслуживании - с 17% до 19,6%, в народном образовании - с 4,9% до 6,1%. Объясняется это в каждом случае разными факторами. Для аппарата управления (СУПР) ими явилось увеличение, с одной стороны, численности трудящихся в народном хозяйстве города (СНХ), что объективно усиливает нагрузку на хозяйственные органы управления, а с другой - площади застроенных земель в городе (ТЕРР), что также сказывается на масштабах деятельности местных органов управления, и, соответственно, на их потребности в работниках. При этом первый фактор более влиятелен: уравнение регрессии, построенное для отображения рассматриваемой зависимости в системе прогнозирования развития Москвы:

$$\text{СУПР}_z = 1,07895 \times \text{СНХ}_z^{0,488} \times \text{ТЕРР}_z^{0,136} \times z^{-0,165} \quad (3.2)$$

показало, что увеличение его значения на 1% вызывает рост занятых в управлении приблизительно на 0,5%, а второго - на 0,14%. Отсюда вывод: при прогнозировании следует предусмотреть сдерживание и того (численность трудящихся народного хозяйства города), и другого (площади застроенных земель) сообразно степени их воздействия на рост аппарата управления.

Проведенные аналитические расчеты позволили также выявить факторы, от которых зависит изменение численности занятых в науке и научном обслуживании. Помимо уже накопленного кадрового потенциала, не всегда обоснованного с экономической точки зрения, препятствующего изменению тенденции их роста на противоположную, это, во-первых, формирование в городе научно-производственных объединений и подобных им образований, что ведет к статистическому увеличению занятых в этой отрасли путем перетока в нее высвобождаемых работников аппарата государственного и заводского управления. И, во-вторых, это приход в отрасль выпускников высших и средних специальных учебных заведений, окончивших очную аспирантуру и т.п. Оба этих фактора могут измениться во времени - один посредством преобразований организации и хозяйственного механизма науки, другой - путем сдвигов в политике подготовки квалифицированных кадров в Москве и их распределения.

Динамика занятых в народном хозяйстве объясняется в основном развитием сферы школьного воспитания и в меньшей степени - послешкольного образования. Как показывают параметры уравнения регрессии, описывающего этот процесс,

$$\text{СПРС}_z = 48,865 \times \text{УЧАШ}_z^{0,3} \times \text{УЧТУ}_z^{0,09} \times \text{СВУС}_z^{0,07} \times z^{-0,002} \quad (3.3)$$

увеличение численности учащихся в дневной общеобразовательной школе (УЧАШ) на 1% определяло 0,3% роста занятых в народном образовании (СПРС), тогда как соответствующее увеличение студентов дневной формы обучения в высших и средних специальных заведениях (СВУС) и учащихся в профессионально-технических училищах (УЧТУ) - соответственно, на 0,07 и 0,09 процента. Следует отметить, что возможности прямых управляющих воздействий на обеспечение этой отрасли кадрами крайне незначительны. Сложившийся дефицит квалифицированных педагогов не покрывается механическим привлечением в народное образование специалистов близких, а порой и не имеющих к нему никакого отношения отраслей. Для ликвидации этого дефицита требуются мероприятия в основном мотивационного характера, что может быть лишь косвенно отражено при разработке политики развития отрасли через экзогенно устанавливаемые объемы капитальных вложений в нее и финансовых ресурсов, выделяемых ей на текущие расходы.

Развитие градообразующих и градообслуживающих отраслей в Москве в известной степени определяется наличием площадей под застройку, и, в свою очередь, существенно влияет на использование городских земель, площадь которых не беспредельна. Их исчерпание в черте сложившегося города означает резкое увеличение затрат на его обустройство. Согласно уравнению регрессии, описывающему зависимость, которая сложилась в базовом периоде

$$\begin{aligned} \text{ТЕРР}_t = & 0,265 \times \text{СЭТ}_t^{0,749} \times \text{ЖИЛФ}_t^{0,246} \times \text{ФПРМ}_t^{0,703} \times \\ & \times \text{ПМОП}_t^{-0,769} \times \text{ТПРТ}_t^{0,718} \times \chi^{-0,076} \end{aligned} \quad (3.4)$$

увеличение жилого фонда (ЖИЛФ) города на 1% вызывает прирост площади застроенных земель (ТЕРР) на 0,25% при том, что аналогичное увеличение средней этажности жилой застройки (СЭТ) позволяет сдерживать его, уменьшая площадь использованных под застройку земель

на 0,75%. Сильнее влияет на прирост площади застроенных земель города промышленность: относительное увеличение стоимости ее промышленно-производственных основных фондов (ФПРМ) на 1 пункт вызывает такой прирост в размере 0,703 пункта. Этому противостоит позитивное влияние на экономию городских земель развитие отраслей социально-бытовой инфраструктуры, объекты которых не требуют значительных земель, поскольку могут сооружаться во встроенно-пристроенных помещениях, сглаживая последствия в данной области, вызываемые ростом жилищного фонда города. Это хорошо видно на примере объектов розничной торговли и общественного питания. Предприятия розничной торговли размещаются, как правило, в отдельно стоящих зданиях и прирост их площадей (ТПРТ) на 1% вызывает прирост площади застроенных земель на 0,72%. Предприятия общественного питания, наоборот, размещаются во встроенных помещениях и увеличение посадочных мест (ПМОП) в них на 1% позволяет уменьшить площади застройки на 0,77%. Полученные параметры данного уравнения регрессии показывают, на какие объекты необходимо в первую очередь оказывать управляющие воздействия на сохранение территории города в сложившихся границах и какие факторы должны учитываться при прогнозировании их развития.

Развитие градообслуживающих отраслей складывается под влиянием таких управляющих воздействий со стороны местных органов управления, которые направлены на удовлетворение потребностей населения услугами этих отраслей, улучшение качества проживания населения в городе. Количественной оценкой эффективности направленных на это мероприятий является степень достижения предусмотренных Генеральным планом развития Москвы нормативов обеспеченности городского населения мощностями объектов таких отраслей. За базовый период такая обеспеченность населения Москвы по объек-

там социально-бытовой инфраструктуры росла относительно быстрыми темпами, но не достигла величин, ранее установленных Генеральным планом в качестве нормативных в значительной степени потому, что в основу расчета объемных показателей закладывались оценки роста численности жителей, основанная на ошибочной гипотезе относительно его причин.

Таблица 3.1

Показатели обеспеченности населения Москвы
услугами отраслей социально-бытовой инфраструктуры^I

Показатель	Значение норматива	1965г.	1970г.	1975г.	1980г.	1985г.
I	2	3	4	5	6	7
<u>Жилищное хозяйство</u>						
Общая жилая (полезная) площадь, кв.м/чел	22	<u>11.9</u> 0,54	<u>13.8</u> 0,63	<u>15.4</u> 0,70	<u>16.8</u> 0,76	<u>17.1</u> 0,78
<u>Розничная торговля и общественное питание</u>						
торговые площади предприятий розничной торговли, кв.м/тыс.чел.	270	<u>162</u> 0,6	<u>159</u> 0,58	<u>181</u> 0,67	<u>183</u> 0,69	<u>193</u> 0,71
посадочные места на предприятиях общественного питания, пос.мест/тыс.чел.	135	<u>59</u> 0,43	<u>74</u> 0,55	<u>83</u> 0,62	<u>91</u> 0,67	<u>99</u> 0,73
<u>Здравоохранение</u>						
больницы, коек/тыс.чел.	17,5	<u>13.2</u> 0,75	<u>13.6</u> 0,78	<u>15.1</u> 0,86	<u>14.6</u> 0,83	<u>14.6</u> 0,83

I. В числителе - текущее значение показателя в соответствующих единицах измерения, в знаменателе - отношение текущего значения к нормативному.

Продолжение табл. 3.1

I	2	3	4	5	6	7
поликлиники, посещений в смену/тыс.чел.	36	<u>25</u> 0,7	<u>28</u> 0,78	<u>33</u> 0,92	<u>33</u> 0,92	<u>35</u> 0,97
детские дошкольные учреждения, мест/тыс.чел.	55	<u>53</u> 0,97	<u>47</u> 0,85	<u>46</u> 0,83	<u>50</u> 0,91	<u>52</u> 0,95
<u>Народное образование</u>						
общеобразовательные школы, мест/тыс.чел.	125	<u>93</u> 0,74	<u>96</u> 0,77	<u>89</u> 0,71	<u>83</u> 0,66	<u>92</u> 0,73
<u>Культура и искусство</u>						
кинотеатры, мест/тыс.чел.	21	<u>10</u> 0,46	<u>12</u> 0,59	<u>13</u> 0,59	<u>12</u> 0,56	<u>12</u> 0,57

Приведенные оценки не учитывают ранжирования объектов по степени сравнительной важности достижения нормативов, поскольку такие приоритеты определяются в ходе прогнозных расчетов, принимая во внимание влияние этого на развитие города во всех других аспектах, в том числе на рост его населения, порождающий дополнительную нагрузку на саму социально-бытовую инфраструктуру.

Достигаемая обеспеченность населения города соответствующими объектами определяется их суммарными мощностями, которые зависят от ввода и выбытия последних. Ввод объектов социально-бытовой инфраструктуры в прошлом не балансировался с их выбытием в отдельных районах города, из-за чего достаточно удовлетворительный средний по городу уровень обеспеченности населения мощностями этих объектов был, принимая во внимание территориальную дифференциацию, значительно меньшим. Непосредственный учет этого обстоятельства является задачей территориального размещения объектов

социально-бытовой инфраструктуры, а в обобщенной модели прогнозирования может осуществляться лишь косвенно - введением поправочных коэффициентов на их мощности. От размеров их мощностей зависит и занятость в отраслях социально-бытовой инфраструктуры, которая в большей мере является результатом выбора населением города предпочтительной деятельности при наличии желанных рабочих мест, нежели следствием политики местных органов управления непосредственно по распределению трудовых ресурсов. Распределением занятых по этим отраслям и динамика их численности приведены в табл. 3.2.

Таблица 3.2

Распределение занятых по отраслям социально-бытовой инфраструктуры и динамика их численности^I

Отрасль	! 1965г.	! 1970г.	! 1975г.	! 1980г.	! 1985г.
I	! 2	! 3	! 4	! 5	! 6
Народное образование	<u>4.9</u> 100	<u>5.2</u> 118,2	<u>5.2</u> 127,8	<u>5.5</u> 146,3	<u>6.1</u> 158,7
Культура	<u>0.7</u> 100	<u>0.9</u> 146,4	<u>0.9</u> 173,0	<u>1.0</u> 196,7	<u>1.0</u> 208,6
Искусство	<u>0.5</u> 100	<u>0.5</u> 100,0	<u>0.5</u> 118,5	<u>0.5</u> 136,5	<u>0.6</u> 138,5
Жилищное хозяйство	<u>2.7</u> 100	<u>2.68</u> 109,1	<u>2.47</u> 109,9	<u>2.45</u> 117,3	<u>2.52</u> 122,1
Бытовое обслуживание	<u>2.1</u> 100	<u>2.04</u> 109,8	<u>2.06</u> 120,7	<u>1.99</u> 125,6	<u>2.02</u> 129,3

I. В числителе - доля занятых в общей численности рабочих и служащих народного хозяйства города (%), в знаменателе - темп роста в % (1965 г. = 100).

Продолжение табл. 3.2

Розничная торговля	<u>5,44</u> 100	<u>5,38</u> 110,2	<u>5,16</u> 115,4	<u>5,41</u> 130,3	<u>5,66</u> 138,0
Общественное питание	<u>2,46</u> 100	<u>2,7</u> 122,3	<u>2,7</u> 133,4	<u>2,76</u> 147,0	<u>2,76</u> 148,7
Здравоохранение	<u>4,3</u> 100	<u>4,6</u> 118,3	<u>5,0</u> 141,7	<u>5,2</u> 160,7	<u>5,3</u> 172,7

Мотивационный механизм предпочтений населения по поводу работы в отраслях этой сферы не поддается прямой формализации. Но косвенным образом его можно учесть при прогнозировании, имея в виду описываемые уравнениями регрессии зависимости, в которых факторами являются изменения мощностей объектов социально-бытовой инфраструктуры, а результирующими показателями - изменения численности работников отраслей. Так, прирост жилого фонда на 1% вызывает увеличение численности занятых в жилищном хозяйстве на 0,3%, аналогичный прирост плотности размещения магазинов к ее увеличению в розничной торговле на 0,49%, а плотности размещения предприятий общественного питания - на 0,71% численности его работников. Такой же прирост мощности больниц влечет за собой увеличение численности занятых в здравоохранении на 0,2%, поликлиник - на 0,3%, детских дошкольных учреждений на 1%. Все это означает увеличение требований к притоку в город трудовых ресурсов и такое влияние на рост его населения, которым нельзя пренебрегать, прогнозируя развитие города.

Развитие градообразующих отраслей и социально-бытовой инфраструктуры города, рост его населения основательно влияют на пот-

реобности в развитии его коммунального хозяйства, сферы материально-технического снабжения и сбыта, транспорта и связи. Так, построенные уравнения регрессии

$$\text{ВОДС}_z = 0,791 \times \text{ВОДС}_{z-1}^{0,856} \times \text{ЖИЛФ}_z^{0,233} \times \text{ТЕРР}_z^{0,069} \times z^{-0,035} \quad (3.5)$$

$$\text{КАНС}_z = 99,312 \times \text{ВОДС}_z^{0,351} \times \text{ЖИЛФ}_z^{0,052} \times z^{0,076} \quad (3.6)$$

$$\text{СКХ}_z = 0,077 \times \text{ВОДС}_z^{0,288} \times \text{КАНС}_z^{1,197} \times \text{ГАЗС}_z^{1,204} \times \text{ЖИЛФ}_z^{2,079} \times z^{-0,62} \quad (3.7)$$

где: ВОДС_z - протяженность водопроводных сетей;

КАНС_z - протяженность канализационных сетей;

СКХ_z - численность занятых в коммунальном хозяйстве;

ГАЗС_z - протяженность газовых сетей,

показывают, что прирост жилого фонда на 1% требует увеличения протяженности водопроводных сетей на 0,23%, а канализационных сетей - на 0,05%. В свою очередь, прирост этих видов коммунальных сетей при приросте на 1% вызывает необходимость пополнения персонала коммунального хозяйства на 0,29% и 1,2%. Параметры уравнения регрессии

$$\text{ПРЖО}_z = 0,39 \times \text{ВПРМ}_z^{0,879} \times \text{РВТО}_z^{0,632} \times z^{(-0,029)} \quad (3.8)$$

где: ПРЖО_z - грузооборот железнодорожного и речного транспорта;

ВПРМ_z - выпуск промышленной продукции;

РВТО_z - розничный товароборот,

определяют, что увеличение в Москве физических объемов промышленного производства на 1% требует повышения пропускной способности железнодорожного и речного транспортных узлов на 0,88%, а воздействие аналогичного прироста розничного товароборота - на 0,63%.

Развитие внешнего транспорта определяется также влиянием маятниковой миграции, опосредующим воздействие промышленного

роста города, и значением Москвы как наиболее крупного пассажирского транспортного узла страны. Одно выражается изменением количества пассажиров пригородного железнодорожного транспорта, а другое - отправляемых поездами дальнего следования и не может быть урегулировано силами города. Это влияние ощущается не только транспортом, но также розничной торговлей и общественным питанием. Так, из уравнений регрессии

$$PC_z = 1,570 \times НАСЕ_z^{0,511} \times НАТЕ_z^{-0,049} \times ПДС_z^{0,578} \times z^{-0,015} \quad (3.9)$$

$$ВРТН_z = 7,709 \times ТПЖИ_z^{-0,448} \times ЗПНХ_z^{0,962} \times ПДСН_z^{-0,189} \times z^{1,019} \quad (3.10)$$

$$ВОН_z = 0,328 \times НАСЕ_z^{1,319} \times ДСНХ_z^{0,759} \times ПМОН_z^{0,391} \times ПДС_z^{0,089} \times z^{1,009} \quad (3.11)$$

где: PC_z - количество пассажиров, перевезенных наземным городским транспортом;

$НАСЕ_z$ - численность населения города;

$ПДС_z$ - количество пассажиров, отправленных пригородными поездами и поездами дальнего следования;

$ВРТН_z$ - товарооборот розничной торговли, приходящийся на I городского жителя;

$ТПЖИ_z$ - плотность размещения магазинов на территории города;

$ЗПНХ_z$ - средняя заработная плата в народном хозяйстве города;

$ПДСН_z$ - отношение количества пассажиров, отправленных пригородными поездами и поездами дальнего следования, к численности городского населения;

$ВОН_z$ - товарооборот общественного питания;

$ДСНХ_z$ - доля занятого населения в общей численности населения города,

следует, что увеличение численности пассажиров пригородного же-

лезнодорожного транспорта и отправляемых поездами дальнего следования на 1% чревато приростом количества пассажиров, перевозимых городским транспортом на 0,58% и увеличением товарооборота общественного питания на 0,39%, а соответствующее увеличение (на I пункт) отношения количества этих людей к численности городского населения уменьшает объем товарооборота розничной торговли, приходящегося на I постоянного жителя Москвы, на 0,29%.

Отсюда следует, что формируя политику развития города, целесообразно предусмотреть в ней такие рычаги как, например, разгрузку Московского железнодорожного пассажирского узла посредством строительства коммуникаций в обход города.

Выполнение программ ввода в действие объектов отраслей народного хозяйства города обеспечивается развитием его строительного комплекса. Это проявляется в наращивании мощностей строительных организаций. Детализированная локальная модель строительного комплекса позволяет определить зависимости развития отдельных строительных объединений, оценить возможности их производственной базы. За период 1965-1985 гг. изменения объемов капитальных вложений в развитие строительной индустрии испытывало на себе определенное влияние роста объемов строительно-монтажных работ в народном хозяйстве Москвы, но при планировании этих инвестиций не учитывалась в должной мере необходимость опережающего развития строительной базы. Сохранение такой тенденции в прогнозном периоде будет означать определение затрат на сооружение объектов строительной индустрии синхронными суммарными капитальными вложениями в развитие других отраслей.

Проведенный анализ закономерностей экономического и социального развития Москвы позволил сформировать исходные предпосылки для прогнозных расчетов на перспективу.

3.2. Исходные предпосылки проведения прогнозных расчетов

Выявленные закономерности развития Москвы легли в основу эконометрической модели Москвы для практических прогнозных расчетов на перспективу до 2005 года по нескольким вариантам. Далее рассматриваются два из них, отличающиеся друг от друга исходными гипотезами относительно политики развития отраслей народного хозяйства и предполагаемых мероприятий по ее обеспечению. Спектр выбранных для прогноза вариантов ограничивался, с одной стороны, гипотезой инерционного развития народного хозяйства города с пролонгацией на перспективу тенденций предшествующих изменений тех показателей, которые характеризуют управляющие воздействия руководящих органов на развитие отдельных отраслей экономики города. Другим его пределом послужила гипотеза целенаправленных сдвигов, ориентированных в отраслях специализации хозяйства Москвы на целевые комплексные программы их развития, т.е. на максимальное повышение эффективности использования трудовых ресурсов, более рациональное потребление материалов, энергии, топлива и т.д., перепрофилизацию массовых производств с улучшением условий труда. Изменения в городском хозяйстве согласно этой гипотезе преследовали цель достижения тех нормативных уровней обеспеченности населения Москвы жильем и всеми видами услуг, которые предусмотрены наметками нового Генерального плана развития города. При прогнозировании опробовались различные возможные траектории достижения показателей, принятых в качестве исходных предпосылок для варианта, и с учетом предвидимого состояния внешних по отношению к городу условий определялись необходимые для этого изменения в отдельных отраслях народного хозяйства, обеспечивающие сбалансированность

развития города в экономическом и демографическом аспектах.

Исходные гипотезы относительно политики развития отраслей народного хозяйства города базировались на следующих предпосылках относительно взаимодействия элементов городского развития:

изменение численности и структуры населения Москвы определяется, в первую очередь, развитием отраслей экономической базы, которыми являются промышленность, управление, наука и научное обслуживание, народное образование;

рост численности городского населения с учетом заданий по его обеспечению культурными, коммунально-бытовыми и прочими услугами социально-бытовой инфраструктуры предъявляют требования к развитию градообслуживающих отраслей - жилищного хозяйства, розничной торговли и общественного питания, бытового обслуживания, народного образования, здравоохранения, культуры и искусства;

развитие отраслей экономической базы и социально-бытовой инфраструктуры определяют потребности в совершенствовании производственной инфраструктуры - водоснабжения, канализации, транспорта, связи и др.;

развитие отраслей экономической базы, социально-бытовой и производственной инфраструктуры формирует потребности в территории и капитальных вложениях на развитие города и определяет изменения состояния окружающей среды, что не только влияет друг на друга, но и вместе взятое обуславливает изменение численности городского населения и сдвиги в структуре народного хозяйства, необходимые для достижения его сбалансированности с предотвращением негативных экологических и социальных последствий.

При разработке вариантов прогноза учитывалось следующее.

Развитие народнохозяйственного комплекса Москвы рассматривается в существующих административных границах города с учетом

предусмотренных Генеральным планом размеров резервных территорий и взаимодействия развития города с развитием Московской области, т.е. принимается во внимание возможность наращивания масштабов деятельности градообразующих отраслей и, соответственно, градообслуживающих сверх пределов, которые определяются дефицитом местных условий в указанных границах.

Тенденции развития промышленности Москвы определялись в соответствии с Целевой комплексной программой развития промышленности, а изменения численности занятых в науке и научном обслуживании по рекомендациям Комплексной программы НТП на период до 2000 года и городской Целевой комплексной программы "Труд", ориентирующих эти отрасли на максимальное повышение эффективности использования трудовых ресурсов, рационализацию расхода материальных, энергетических и других видов ресурсов. Развитие градообслуживающих отраслей рассматривалось с позиций дальнейшего роста обеспеченности населения города их мощностями и услугами в соответствии с нормативами Генерального плана развития Москвы на новый расчетный срок, а также показателями Целевой программы "Благосостояние".

В основу принимаемой политики развития города была положена гипотеза осуществления целенаправленных сдвигов в отраслях экономической базы в ориентации на максимальное повышение эффективности производства. Такая политика выражается в следующих мероприятиях:

1) изменение номенклатуры продукции промышленности города за счет специализации отрасли на выпуске высококачественных изделий, производство которых требует высококвалифицированного труда и осуществляется на базе современной техники посредством технологий, относительно безвредных для окружающей среды, и перепрофилирование

предприятий, которые не способны на это, но в состоянии изменить структуру своего производства в соответствующем направлении;

2) вывод из Москвы промышленных производств, которые никаким образом не могут приспособиться к таким изменениям и требованиям;

3) трудосберегающее техническое перевооружение промышленности города;

4) создание в Москве на базе ее научно-исследовательских, проектно-конструкторских организаций и опытно-экспериментальных производств научно-производственного комплекса, специализирующегося на разработке и экспорте в другие регионы и за рубеж опытных образцов новой техники и технологии;

5) вывод из города или перепрофилирование научных и проектных учреждений, не совмещающихся с другими аналогичными учреждениями такого комплекса;

6) усиление и качественное улучшение технической оснащенности остающихся в Москве научных и проектно-конструкторских учреждений средствами, которые способны обеспечить современную технологию разработок;

7) сосредоточение ВУЗов Москвы на подготовке кадров по специальностям, которые вызываются к жизни научно-техническим прогрессом, с перебазированием в другие регионы подготовки кадров по остальным специальностям.

Совокупность перечисленных мероприятий была выражена количественно значениями переменных политики. С учетом взаимодействия элементов народного хозяйства и принимаемых гипотез развития города, а также конкретных мероприятий, значения переменных политики по рассматриваемым вариантам определялись следующим.

Первый вариант:

промышленность - сохранение сложившейся динамики доли Москвы

в промышленном производстве СССР, что выражается в росте объема выпуска промышленной продукции к концу прогнозного периода (2005 г.) в 1,8 раза по сравнению с 1985 г., сокращении численности промышленного персонала за счет интенсификации производства на 5% по сравнению с 1985 г.;

наука и научное обслуживание - сохранение места Москвы в развитии науки благодаря резкому повышению фондовооруженности труда более, чем в 2 раза, при увеличении численности занятых в ней на 17%;

народное образование - усиление специализации высшей школы с одновременным сдерживанием роста численности студентов вузов в 2005 г. не более, чем на 2,5% по отношению к 1985 году;

отрасли социально-бытовой инфраструктуры - обеспечение к 2005 г. таких уровней культурного и коммунально-бытового обслуживания, которые позволят к 2010 году достигнуть запроектированных нормативов Генерального плана.

Второй вариант:

промышленность - снижение доли Москвы в народнохозяйственном выпуске промышленной продукции при его росте за 1986-2005 гг. лишь в 1,4 раза и одновременном сокращении промышленно-производственного персонала на 7%;

наука и научное обслуживание - сдерживание роста численности занятых в этой отрасли до 4% к концу прогнозного периода;

население - сдерживание численности городского населения на уровне 9,3 млн. чел. в 2005 году;

капитальные вложения - ограничение развития народного хозяйства города объемами капитальных вложений, которые не должны превышать в 2001-2005 гг. инвестиции 1981-1985 гг. более, чем в 1,6 раза (по строительно-монтажным работам - более, чем в 1,35

раза).

Прогнозные расчеты по вариантам ориентировались на разные цели. В первом случае - это наименьший прирост городского населения при выполнении остальных условий; во втором - добиться максимально возможного в предусмотренных условиях приближения обеспеченности населения услугами социально-бытовой инфраструктуры и обустройства города к нормативам Генерального плана, но в том и другом варианте требовалось сбалансированное развитие народно-хозяйственного комплекса города в целом. При этом имелось в виду после построения прогнозов сравнить эффективность этих вариантов с помощью показателя, позволяющего достаточно полно отразить соотношение результатов развития и связанных с ним затрат.

С точки зрения интересов народнохозяйственного комплекса страны результаты развития города определяются величиной условно-чистой продукции, созданной в городе, под которой в данном случае понимается сумма прибыли и заработной платы работников промышленности, розничной торговли и общественного питания, транспорта и строительства. В качестве затрат, необходимых для достижения определенных результатов развития города, принимается объем капитальных вложений как в отдельные отрасли, так и в народное хозяйство города в целом, соизмеренных по годам прогнозного периода при помощи дисконта времени.

Отличие вариантов прогноза друг от друга заключается не только в разных количественных значениях переменных политики, прогнозных значений условно-чистой продукции и необходимых капитальных вложений, но и в различной численностью населения города на конец прогнозного периода. Так как и размер условно-чистой продукции и необходимый объем капитальных вложений тесно связаны с численностью городского населения, то для абстрагирования от этого влияния бу-

дем рассматривать среднестатистические значения результатов развития города и необходимых для этого капитальных вложений.

Кроме этого, различие между вариантами прогноза заключается и в достигаемом социальном эффекте развития города. Он проявляется в достижении определенного уровня удовлетворения потребностей населения в услугах жилищного, коммунально-бытового, культурного и другого характера. Количественные значения этих потребностей определяются через уровни обеспеченности населения соответствующими услугами и задаются на стадии выдвижения гипотез прогнозных расчетов в виде нормативов, которые достигают максимального уровня при реализации Генерального плана развития города. В настоящее время эти значения далеки от нормативных, причем для отдельных услуг такие отклонения различны (табл. 3.1). Наряду с необходимостью максимального приближения уровней обеспеченности к нормативным, важно, чтобы это происходило равномерно по разным видам услуг.

Для количественной оценки социального эффекта, достигаемого при различных вариантах прогноза, введем коэффициент совокупного отклонения прогнозной обеспеченности населения от нормативов, предусмотренных Генеральным планом развития города. Если отклонение прогнозного уровня по услугам вида i в году t обозначить через π_{it} , то для всего набора нормируемых услуг получим числовой ряд:

$$\pi_{it} = \{d_{it}/y_i\}, \quad i=1, 2, \dots, N \quad (3.12)$$

где: d_{it} - прогнозное значение обеспеченности населения услугой i -го вида в году t ;

y_i - нормативное значение обеспеченности населения этой услугой.

Максимальное значение каждого элемента этого ряда ограниче-

ны условием равенства $d_{it} = y_i$, когда $\pi_{it} = 1$. В случае превышения прогнозным уровнем нормативного будем считать π_{it} равным 1, так как это превышение по одному виду услуг не компенсируется отставанием по другому. Полученный числовой ряд имеет свою характеристику колебаний отклонений от совокупного максимального значения, равного единице. Используем в качестве исходного показателя оценку дисперсии числового ряда

$$s^2 = \sum_i (x_i - \bar{x})^2 / N \quad (3.13)$$

и, заменив здесь x_i на π_{it} , а $\bar{x}$ на 1, получим выражение:

$$k_t = \sum_i (\pi_{it} - 1)^2 / N \quad (3.14)$$

Этот коэффициент характеризует совокупное отклонение достигнутой в году t прогнозного периода обеспеченности населения по определенному набору услуг от их нормативов. Область изменения значения k_t лежит в интервале (0,1). Нулевое значение коэффициента получается в случае достижения нормативов обеспеченности по всему набору услуг; значение, равное 1, получается только при отсутствии услуг. Так, в базовом периоде такие отклонения составили: в 1965 - 0,15, в 1970 - 0,11, в 1975 - 0,08, в 1980 - 0,08 и в 1985 г. - 0,06.

Использование этого коэффициента для оценки сравнительной социально-экономической эффективности прогнозных вариантов возможно при выдвижении следующей предпосылки: разница между отдельными вариантами обусловлена различием соответствующих им среднедушевых приведенных во времени капитальных вложений на развитие градообслуживающих отраслей и определяется отклонениями прогнозируемых уровней обеспеченности населения мощностями их объектов.

Такая оценка в окончательном виде исчисляется по формуле

$$\Delta^B = \left(\sum_{t=1}^T \left(\rho_t \times \frac{\Delta \rho_t}{H_t} \right) \right) : \left[\sum_{t=1}^T \rho_t \left(\frac{H_t - \sum_{i \in I} K_{it}}{H_t} + \sum_{i \in I} \frac{K_{it} \times k_t}{H_t} \right) \right] \quad (3.15)$$

- где: K_t - капитальные вложения в народное хозяйство города в целом в году t прогнозного периода;
- ΔP_t - прирост условно-чистой продукции за период прогнозирования по годам;
- H_t - численность городского населения в году t ;
- K_{it} - капитальные вложения в i -ую градообслуживающую отрасль, по которой определена обеспеченность населения мощностями объекта;
- k_t - коэффициент совокупного отклонения определенного набора мощностей в году t прогнозного периода;
- D_t - дисконт времени;
- I - множество градообслуживающих отраслей, для которых определены нормируемые мощности;
- t - год прогнозного периода ($t=1, 2, \dots, T$).

Эффективней с точки зрения $\mathcal{E}^*$ будет тот вариант, при котором величина этого показателя окажется значительнее, обнаруживая более высокую отдачу условно-чистой продукции на рубль капитальных вложений в сопоставимых условиях по обеспеченности населения города мощностями объектов социально-экономической и производственной инфраструктуры. Применение этого показателя наряду с качественным анализом полученных результатов вариантных прогнозных расчетов позволяет выбрать из многочисленных гипотез наилучшую и на ее основе обосновать перспективы социально-экономического развития города.

3.3. Сравнительный анализ результатов прогнозов

Выполненные с использованием предложенного методического инструментария и в соответствии с принятыми исходными предпосылками прогнозные расчеты дали следующие результаты.

Промышленность. Развитие промышленности определяется такими траекториями изменения основных результирующих показателей состояния отрасли, значения которых в конечной точке расчетного периода зафиксированы исходными предпосылками.¹ Для объема выпуска промышленной продукции такое значение определено ее приростом в 2005 г. к 1985 г. на 76,7% по первому варианту и 44,2% - по второму, а для численности промышленно-производственного персонала - уменьшением на 4,2% и 6,5%, соответственно.² Это определило следующие изменения качественных и количественных характеристик состояния промышленности в будущем.

В отличие от I-го варианта, ориентированного на преимущественно экстенсивное развитие отрасли, II-ой нацелен на интенсификацию этого процесса посредством более резких структурных изменений материальной базы промышленности. В обоих случаях прирост производительности труда (на 83,6% по первому варианту и на 53,7% по второму) будет достигаться главным образом таким замещением живого труда производственными фондами (прирост фондовооруженности на 91% и 35,9%, соответственно), при котором падение фондоотдачи замедлится (по первому варианту ее снижение составит 15,7%, а по второму - 3,2%). Более благоприятная динамика фондоотдачи

1. Более подробно результаты по контрольным точкам прогнозного периода приведены в таблицах Приложения.

2. Значения всех приростных показателей приводятся по отношению к 1985 г.

при II-ом варианте объясняется тем, что в этом случае обновление основных промышленно-производственных фондов будет происходить быстрее, тогда как согласно I-му ввод новых фондов намечается преимущественно на расширение их общего объема в связи с более жесткими требованиями к росту выпуска продукции. Реализация предполагаемой технической политики развития отрасли, отраженная в увеличении ввода основных промышленно-производственных фондов (прирост их составит 83,3% по первому варианту и 27,1% - по второму), потребует в расчетном периоде (2001-2005 гг.) существенно-го увеличения капитальных вложений в промышленность Москвы по сравнению с базовой пятилеткой (1981-1985 гг.): более чем в 2 раза по первому варианту и на 64% - по второму.¹ Такой рост необходим для того, чтобы в конечном счете добиться повышения производительности труда, отказа от привлечения трудящихся из других регионов страны и относительного сокращения обслуживания промышленности со стороны других отраслей народного хозяйства города, в первую очередь - отраслей производственной инфраструктуры. Увеличение строительно-монтажных работ будет по вариантам достаточно близким (в 2 раза по первому варианту и на 88% - по второму). Это объясняется снижением лимитов на новое строительство в связи с запрещением строительства в Москве новых производственных объектов и увеличением доли затрат на оборудование в капитальных вложениях.

Наука и научное обслуживание. При указанных ранее исходных предпосылках касательно динамики численности занятых в науке и

1. По вводу основных фондов, капитальным вложениям и строительно-монтажным работам сравнение проводится их сумме за пятилетний период: 2001-2005 гг. к 1981-1985 гг.

научном обслуживании Москвы и фондовооруженности их труда второй вариант развития отрасли отличается от первого при более сдержанном росте общей численности занятых (в первом варианте на 21%, во втором - на 7%) интенсивным качественным совершенствованием материальной базы исследований и разработок. Равное повышение в 2,3 раза фондовооруженности труда при примерно одинаковых капитальных вложениях и вводе в действие основных фондов (рост около 2,5 раз для капитальных вложений и более чем в 2,3 раза для основных фондов) будет обеспечиваться в одном случае обновлением действующих фондов почти в 2 раза большим, чем в другом. Соответственно, при II-ом варианте из общего объема вводимых в действие фондов на обновление пойдет в целом за расчетный период (1986-2005 гг.) приблизительно 32%, а при I-ом - только 15,8%. Благодаря этому обновится 65,2% фондов, действовавших на начало 1986 г. при II-ом варианте против 32,5% - при I-ом. В обоих случаях объем капитальных вложений будет опережать ввод основных фондов в связи с созданием запаса под еще более значительное повышение фондовооруженности науки.

Народное образование. Существенное влияние на развитие народного образования в Москве будут оказывать принятые исходные предпосылки, внешние для этой отрасли условия и ее внутренняя организация. I-ый вариант отличается от II-го в первую очередь различиями по численности занятых в ней и количеству учащихся. Общая численность учащихся по учитываемому кругу видов обучения уменьшится к 2005 году до 1714 тыс. чел. по I-му варианту и до 1516 тыс. чел. - по II-му за счет изменения демографической структуры населения и намечаемой политики перепрофилизации высших и средних специальных заведений. Численность же занятых в народном образовании увеличится на 20% по I-му варианту и на 32% - по

II-му. Более значительное увеличение численности занятых в этой отрасли по II-му варианту по сравнению с I-ым объясняется опережающим ростом персонала высшей школы в связи с предусмотренным в первом случае сокращением студентов в расчете на штатную единицу профессорско-преподавательского состава с целью повышения качества обучения и развития совместительства работников науки в вузах столицы. Расчетное изменение показателей состояния народного образования будет сопровождаться примерно одинаковыми капитальными затратами по обоим вариантам (рост примерно на 10% в каждом из них), что объясняется улучшением материально-технического обеспечения этой отрасли. В ряде случаев ввод основных фондов народного образования станет превосходить объем капитальных вложений за пятилетку благодаря форсированному завершению строительства, начатого ранее, прежде всего, по объектам высшей школы, а также профессионального обучения.

Управление. Развитие государственного управления в Москве в 1986-2005 гг. во многом будет определяться структурными сдвигами в народнохозяйственном комплексе города, ростом его населения и территории, а также политикой структурных изменений системы управления. Большие масштабы развития самого города и его народного хозяйства при I-м варианте по сравнению со II-м потребуют в расчетном периоде для сохранения достигнутого и улучшения качества управления мобилизации определенных средств. В роли таких средств согласно прогнозу будут выступать, с одной стороны, рост численности управленческого персонала (на 3,1% по I-му варианту и на 2,3% - по II-му), а с другой - более интенсивное совершенствование технической базы управления. Этим объясняется неравномерность распределения капитальных затрат внутри периода прогнозирования, когда из общего объема капитальных вложений в 2 млрд. руб.

за весь период по I-му варианту и 2,1 млрд. руб. - по II-му, более половины должно быть освоено до 1995 года.

Развитие отраслей специализации города окажет заметное влияние на изменения в отраслях социально-бытовой и производственной инфраструктуры.

Культура и искусство. Развитие экономики культуры и искусства в 1986-2005 гг. будет происходить в Москве под влиянием роста численности городского населения, изменения его структуры и стремления к достижению нормативов Генерального плана. Отсюда следует необходимость увеличения количества мест в кинотеатрах на 64,5 тыс. по I-му варианту и на 24 тыс. - по II-му, театрально-зрелищных учреждений - на 61,8 тыс. мест и 30 тыс. мест, емкости Дворцов и домов пионеров - на 65 тыс. мест и 34 тыс. мест, детских музыкальных и художественных школ - на 56,1 тыс. мест и 30,9 тыс. мест. Такое расширение мощностей объектов культуры потребует существенного увеличения капитальных вложений: более чем в 3 раза по I-му варианту и почти в 3 раза по II-му варианту в сравнении с базовой пятилеткой.

Жилищное хозяйство. В перспективе до 2005 года на развитие жилищного хозяйства будут влиять ожидаемая численность населения и предполагаемая динамика уровня обеспечения его жильем, вероятный снос ветхого и морально устаревшего фонда, а также реконструкция жилья, изменение структуры и размеров квартир, средней этажности и структуры жилой застройки. Исходя из этого, ожидаемая площадь жилого фонда составит в 2005 году 194,8 млн. кв.м по I-му варианту и 169,3 млн. кв.м - по II-му. Такое различие объясняется не только меньшей прогнозной численностью городского населения во II-ом варианте, но и более скромной обеспеченностью населения жилой площадью (19,9 кв.м/чел. при I-ом варианте и

18,5 кв.м/чел. при II-ом). Это вызвано требованием сокращения численности населения, выполнить которое можно лишь при сдерживании роста занятых в народном хозяйстве, а повышение обеспеченности населения жильем потребовало бы увеличения численности занятых в жилищном хозяйстве и вызвало рост ее в других отраслях, коммунальном хозяйстве, транспорте и т.д., что в конечном итоге привело бы к увеличению общей численности городского населения. Кроме того, жилищное хозяйство является одной из отраслей, потребляющих трудовые ресурсы извне. Следовательно, для того, чтобы не допустить превышения численности населения Москвы, установленной исходными предпосылками II-го варианта, оказывается необходимым сдерживать прирост жилья, а вместе с тем и уровня обеспеченности им населения.

В расчетном периоде придется реализовать программу жилищного строительства, которая предусматривает по I-му варианту ввод 65,7 млн.кв.м новой жилой площади, а по II-му - 39 млн.кв.м. Для осуществления этой программы потребуется освоить в I-ом варианте 13,5 млрд. руб., а во II-ом - 8,1 млрд. руб. Резкое уменьшение капитальных вложений в жилищное строительство при II-ом варианте по сравнению с I-ым объясняется в основном сокращением ввода в действие нового жилого фонда, а также относительным удешевлением их сооружения в отдельные пятилетки в связи с лучшими условиями застройки.

Торговля и общественное питание. В перспективе 1986-2005 гг. на развитие этой отрасли существенное влияние будут оказывать изменения численности занятых в народном хозяйстве города, их денежных доходов, площади застроенных земель и плотности застройки, интенсивности обращения к услугам отрасли со стороны непостоянного населения и соответствующая политика расширения сети

учреждений отрасли, динамика уровня обеспеченности жителей города элементами материальной базы отрасли. С учетом этих обстоятельств сбалансированное в рамках народнохозяйственного комплекса Москвы развитие торговли и общественного питания города потребует 21 млрд. руб., прироста товарооборота розничной торговли и общественного питания по I-му варианту, и 14,8 млрд. руб. - по II-му. При этом торговая площадь предприятий розничной торговли должна возрасти к 2005 году по I-му варианту на 1114 тыс. кв. м, и по II-му - на 504 тыс. кв. м при увеличении количества посадочных мест на предприятиях общественного питания в первом случае на 447 тыс. мест, а во втором - на 239 тыс. мест.

Рост розничного товарооборота, материальной базы торговли и общественного питания вызовет увеличение численности занятых в ней по I-му варианту на 23 тыс. чел. и при относительном повышении в пределах расчетного периода с возвратом к исходному состоянию по II-му варианту. Такое различие в динамике численности занятых объясняется более интенсивным укрупнением предприятий общественного питания во II-ом варианте (в 2005 году средняя емкость такого предприятия будет в 1,1 раза больше, чем по I-му варианту). В обоих случаях расширение масштабов и повышение качества торговли и общественного питания со сдерживанием роста численности работников отрасли потребует по I-му варианту ввода 920 тыс. кв. м торговых площадей и 490 тыс. посадочных мест на предприятиях общественного питания, а по II-му, соответственно, 483 тыс. кв. м и 526 тыс. мест. Необходимые для реализации этих мероприятий капитальные вложения составят по I-му варианту 3,8 млрд. руб., по II-му - 3,7 млрд. руб.

Здравоохранение. С учетом влияния, которое в расчетном периоде на развитие здравоохранения будут оказывать наиболее ве-

роятные изменения численности и структуры населения города, его территории и т.п., а также стремление к достижению нормативов Генерального плана касательно обеспеченности населения услугами этой отрасли, потребуется за период 1986-2005 гг. ввести в действие при I-м варианте больниц на 76,4 тыс. коек, поликлиник на 150,3 тыс. посещений в смену, детских дошкольных учреждений на 175,7 тыс. мест, а при II-м варианте, соответственно, на 49,6, 128,9, 156,7 тысяч. В этом случае будут повышены емкости больничных учреждений до 168,0 и 151,7 тыс. коек, пропускная способность поликлиник до 380,0 и 334,0 тыс. посещений в смену, количество мест в детских дошкольных учреждениях до 909 и 846 тыс. мест. Это вызовет увеличение численности занятых в здравоохранении на 25,3% при I-м варианте и на 16,9% при II-ом. Численность врачей в расчете на 1000 мест в больничных учреждениях составит в обоих вариантах на конец расчетного периода 650 чел., а численность детей, приходящихся на 1 учреждение уменьшится на 4% по сравнению с 1985 г. Достижение этих показателей предполагает резкое увеличение объемов выделяемых в последнюю пятилетку капитальных вложений - более чем в 3 раза по I-му варианту и в 2,6 раза по II-му.

Бытовое обслуживание населения. В расчетном периоде эта отрасль социально-бытовой инфраструктуры будет развиваться в решающей степени под влиянием роста численности населения Москвы и его потребностей в ремонте и техническом обслуживании индивидуальных транспортных средств, бытовых машин и приборов, радиотелевизионной аппаратуры, а также под воздействием стремления к достижению нормативов Генерального плана города по обеспеченности его жителей бытовыми услугами. В итоге их объем увеличится к 2005 году в I-ом варианте до 437,6 млн. руб., а во II-ом - до

424,1 млн. руб., из которых соответственно 81 млн. руб. и 78,3 млн. руб. составят услуги по ремонту индивидуальных транспортных средств, радиотелевизионной аппаратуры и бытовых машин и приборов. Для выполнения предполагаемого объема услуг потребуются наличие около 4000 предприятий по I-му варианту и несколько меньше - 3910 - по II-му. При этом численность занятых в отрасли увеличится, соответственно, на 9,6% и на 6,5%. Достижение предусмотренных показателей потребует увеличения объема капитальных вложений в 2001-2005 гг. по первому варианту до 222 млн. руб., а по второму - до 69 млн. руб.

Развитие отраслей производственной инфраструктуры определяется потребностями в их услугах со стороны как экономической базы народнохозяйственного комплекса Москвы, так и отраслей ее социально-бытовой инфраструктуры. Изменения, которые будут происходить здесь повлияют на состояние коммунального хозяйства, транспорта и связи и строительного комплекса.

Коммунальное хозяйство. Развитие коммунального хозяйства в расчетном периоде будет происходить под воздействием изменений численности населения Москвы, плотности и этажности жилой застройки, развития промышленности, отраслей социально-бытовой инфраструктуры, политики органов управления в области газификации, электрификации, водоснабжения, охраны окружающей среды и др. С учетом этого наиболее вероятно, что к 2005 году одиночная протяженность водопроводных сетей увеличится на 44% по I-му варианту и на 25% - по II-му, а канализационных сетей, соответственно, на 27% и 11%. При этом отпуск воды всем потребителям возрастет в первом случае на 21%, а во втором - на 11%. Различие между вариантами по потреблению воды определяется разной численностью населения и неодинаковыми масштабами развития водопотребляющих отраслей народного

хозяйства по прогнозу. Более низкая протяженность водопроводных и канализационных коммуникаций определяется во II-ом варианте меньшей площадью жилого фонда и застроенных территорий, различиями в средней этажности и плотности застройки. Одиночная протяженность газовых сетей при росте отпуска газа всем потребителям на 67% и 68% увеличится при I-ом варианте на 7%, а при II-ом - на 2,3%. Такие незначительные темпы объясняются развитием электрообеспечения жилья, которое вырастет по I-му варианту на 136%, а по II-му - на 117,6%.

Наиболее значительно расхождение между вариантами по численности занятых в жилищно-коммунальном хозяйстве. При I-ом варианте ее прирост составит 136,9% , а при II-ом - 18,5%. Это связано с различием в исходных предпосылках: при одном упомянутый рост регламентировался нормативом обеспеченности местами в гостиницах, который должен был быть достигнут в обязательном порядке, при другом - такая обеспеченность определялась как величина, производная от сбалансированного развития всей экономики города, численность населения которого не должна была превышать установленного порога. Материальное обеспечение коммунального хозяйства в первом случае потребует увеличения объема капитальных вложений в среднем за пятилетку прогнозного периода на 18% по сравнению с 1981-1985 гг. при практически неизменных - во втором.

Транспорт. Деятельность этой отрасли будет ощущаться всем народнохозяйственным комплексом города, в то же время определяющим его развитие при доминирующем влиянии промышленности, строительства, торговли и общественного питания. В прогнозе наряду с этими обстоятельствами приняты во внимание демографические и пространственные изменения города. С учетом этих факторов объем грузов, которые придется перевезти железнодорожному транспорту

к концу периода достигнет по I-му варианту 84,6 млн. т, а по II-му - 80,3 млн. т, перевозка грузов автотранспортом общего пользования составит в первом случае 476 млн. т, во втором - 433 млн. тонн, количество пассажиров, перевезенных всеми видами городского транспорта превысит 12,8 млрд. чел. при I-м варианте и 9,8 млрд. чел. при II-ом.

Политика развития общественного транспорта и структура территории города определяют рост линий метрополитена в нем к 2005 г. при I-м варианте до 382 км и до 339 км при II-м, троллейбусных линий, соответственно, до 653 и 649 км, трамвайных путей до 208 км в обоих вариантах. Численность работающих на транспорте увеличится за 1986-2005 гг. на 27% по I-му варианту и на 24% по II-му.

Расширение масштабов деятельности транспорта предполагает реализацию определенной программы развития его материальной базы. Некоторые из положений такой программы заданы исходными предпосылками (в частности, рост протяженности линий метрополитена), а параметры других зависят от них и прочих наиболее вероятных показателей состояния отрасли в расчетном периоде. Общий объем капитальных вложений в развитие транспорта, постепенно возрастаая, должен в пятилетке 2001-2005 гг. в 1,7-2,1 раза превысить инвестиции за 1981-1985 гг. при увеличении объемов строительно-монтажных работ всего в 1,1-1,3 раза (в объем этих работ не включены, связанные с развитием дорожного хозяйства, которые учтены при прогнозировании развития коммунального хозяйства). Такая структура капитальных вложений объясняется принятой в обоих вариантах политикой на усиление технической оснащенности транспортного парка.

Связь. В перспективе 1986-2005 гг. на развитие связи в Моск-

ве наиболее существенно будут влиять изменения численности населения, занятого в народном хозяйстве, территории города, его жилищного фонда, а также политика в области ввода нового жилья, телефонизации и освоения новых средств связи. Для обеспечения потребностей населения в почтовых отправлениях при I-м варианте предусматривается увеличение количества предприятий связи до 869, а во II-м - до 767. Количество телефонных номеров в 2005 г. составит, соответственно, 4650 и 4570 тысяч. При этом во втором случае предусматривается более крутая, чем в первом, траектория достижения норматива обеспеченности населения телефонизацией, предусмотренного Генеральным планом. Существенно меньший рост численности занятых в отрасли на 1986-2005 гг. по II-му варианту (на 8% против 36% при I-м варианте) определяется не только соответствующими различиями в расширении масштабов деятельности отрасли, но и предполагаемым в этом случае интенсивным внедрением в практику малотрудоемких средств связи. Соответствующее развитие материальной базы отрасли потребует увеличения объема капитальных вложений в последнюю пятилетку расчетного периода до 1545 млн. руб. при I-м варианте и до 1340 млн. руб. при II-м.

Строительство. Прогнозируемые изменения в состоянии народного хозяйства города определяет развитие его строительного комплекса и сделают необходимой интенсификацию строительного производства в 1986-2005 гг. посредством совершенствования его материально-технической базы, технологии и организации производства. Развитие народнохозяйственного комплекса Москвы потребует освоение капитальных вложений в целом на расчетный период по первому варианту в сумме 113,3 млрд. руб. и 95,7 млрд. руб. - по второму. Объемы строительно-монтажных работ, которые необходимо для этого выполнить, составят, соответственно, 56,7 млрд. руб. и 48,1 млрд. руб.

Совершенствование материальной базы строительства проявится в увеличении механовооруженности труда на 67,6% при I-м варианте и на 71,6% при II-м, в увеличении фондовооруженности труда, соответственно, на 29,1% и на 41,6%. Это будет обеспечено одинаковыми приростами основных производственных фондов (на 40%).

Рост объемов строительно-монтажных работ в народном хозяйстве города вызывает увеличение потребности в занятых на этих работах к 2005 г. до 390 тыс. чел. при I-м варианте и до 355 тыс. чел. при II-м. Чтобы такой численностью работников выполнить ожидаемую программу промышленного, жилищного и гражданского строительства, производительность труда в отрасли должна повыситься, соответственно, на 42,1% и 34,4%. Вместе с тем, потребуется реализовать программу развития материальной базы строительного производства в городе, которая обойдется за весь расчетный период при I-м варианте в 4,4 млрд. руб., а при II-м - в 4 млрд. руб.

Население и трудовые ресурсы. Рост численности жителей Москвы в расчетном периоде при обоих вариантах развития ее экономики будет происходить под все усиливающимся влиянием механического движения населения, которое, начиная с 1991-1995 гг. станет единственным источником его воспроизводства, причем первостепенную роль в этом сохранит привлечение в народнохозяйственный комплекс столицы трудовых ресурсов извне. Так, прирост городского населения к 2005 году составит 1191 тыс. чел. при I-м варианте и 503 тыс. чел. при II-м, причем за весь расчетный период механический прирост населения составит в первом случае 1338 тыс. чел. и 635 тыс. чел. во втором, а естественный прирост в обоих случаях будет отрицательным, соответственно, 147 тыс. чел. и 132 тыс. чел. В то же время при I-м варианте следует ожидать роста в начале периода доли рабочих и служащих в общей численности населения (с

58,8% в 1985 г. до 59,7% в 1990 г.) с ее последующим постепенным понижением (до 58,3% в 2005 г.), а при II-м - снижения этой доли до 58% в 1990 г. с последующим постепенным повышением к 2005 г., когда она достигнет уровня одинакового с I-м вариантом.

Территория. Развитие народнохозяйственного комплекса Москвы, рост численности ее жителей потребует активного развертывания работ по вовлечению в хозяйственный оборот стилицы резервных территорий за пределами Московской кольцевой автомобильной дороги (особенно в I-м варианте, при котором площадь застроенных земель вырастет к 2005 г. на 129,8% по сравнению с 1985 г., в то время как при II-м варианте такой рост составит 120%), несмотря на то, что по предположениям развитие города будет сопровождаться резким повышением его средней этажности и увеличением плотности застройки к 2005 г. более чем в 2 раза по сравнению с базовым периодом.

Таковы основные результаты прогнозных расчетов. Они показывают, что первый вариант, более напряженный как в своей промышленной части, так и в том, что касается социальной программы, вызывает более существенный прирост численности населения города и требует более значимых объемов капитальных вложений. При этом объем условно-чистой продукции народного хозяйства (промышленности, транспорта, торговли) увеличится в 2005 г. при I-м варианте на 58,8%, а при II-м - на 33% по сравнению с 1985 г. А оценка совокупного отклонения обеспеченности населения объектами народного образования, жилищного хозяйства, культуры и искусства, розничной торговли и общественного питания, здравоохранения от их нормативного снизится с 0,06 в 1985 г. до 0,003 в 2005 г. при первом варианте и до 0,015 при втором.

Используя для оценки сравнительной социально-экономической эффективности вариантов прогноза показатель интегральной средне-

душевой отдачи условно-чистой продукции на рубль капитальных вложений в сопоставимых условиях по обеспеченности населения города культурными и бытовыми услугами, рассчитанный по формуле (3.15), получим следующие результаты:

$$\varepsilon^I = 0,012; \varepsilon^2 = 0,009 \quad (3.16)$$

Следовательно, если не принимать во внимание различия вариантов по эффективности развития науки и высшей школы, потерям от отчуждения земель и затратам на нормализацию экологической обстановки в городе, то в перспективе 1986-2005 гг. первый вариант прогнозируемого развития Москвы по своей социально-экономической эффективности оказывается предпочтительней.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Результаты, полученные в ходе диссертационного исследования, позволяют сделать следующие выводы:

1. Прогнозирование в качестве процесса исследования развития социально-экономической системы является неотъемлемым элементом системы управления народным хозяйством, позволяет предвидеть последствия намечаемых плановых решений и с учетом этого оценивать их эффективность.

2. Развитие крупного города как объекта прогнозирования представляет собой поле удовлетворения различных непротиворечивых, но и нетождественных интересов, требующих согласования.

3. Проведение прогнозных расчетов применительно к крупному городу целесообразно основывать на использовании процедур композиционного планирования, адекватно отражающего реальное развитие социально-экономических систем и позволяющего для получения достоверного прогноза осуществить синтез генетической и нормативной концепций прогнозирования в имитационном подходе к нему.

4. Для реализации имитационного подхода разработана математическая модель крупного города на основе специальных понятий и конструкций, учитывающая его специфику, и обоснован выбор методов, применение которых позволяет проводить практические прогнозные расчеты.

5. Модель является основой практического инструментария долгосрочного прогнозирования как основной модуль человеко-машинной системы прогнозирования, программное и информационное обеспечение которой позволяет обеспечить возможность, во-первых, самонастройки модели, и, во-вторых, выполнения прогнозных расчетов в диалоговом режиме "эксперт - ЭВМ". В диссертации приведены основ-

ные структурные элементы такой системы.

6. Разработано информационное обеспечение прогнозные расчетов, в которое, кроме значений переменных и параметров уравнений модели, включен специальный язык моделирования, позволяющий осуществлять прогнозные расчеты практическому работнику, не владеющему специальными языками моделирования и программирования на ЭВМ.

7. Разработан показатель оценки сравнительной эффективности вариантов прогнозных расчетов, применение которого наряду с качественным анализом полученных результатов позволяет выбрать из многочисленных гипотез наилучшую и на ее основе обосновать перспективы социально-экономического развития города.

8. Практическая направленность рассмотренного в диссертационном исследовании инструментария прогнозирования подтверждается серией прогнозных расчетов, результаты которых были использованы при подготовке предложений к Основным направлениям комплексного социального и экономического развития г. Москвы на период до 1990 г., а также при подготовке Комплексной программы научно-технического прогресса г. Москвы на период 1986-2005 гг. (по пятилетиям).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Маркс К., Энгельс Ф. Происхождение семьи, частной собственности и государства. - Маркс К., Энгельс Ф. Соч., 2-е изд. - Т. 21.
2. Маркс К., Энгельс Ф. Критика политической экономии. - Маркс К., Энгельс Ф. Соч., 2-е изд. - Т. 46. - Ч. II.
3. Ленин В.И. Выбора в Учредительное собрание и диктатура пролетариата. - Ленин В.И. Полн. собр. соч. - Т. 40. - С. 5-21.
4. Аганбегян А.Г., Багриновский К.А., Гранберг А.Г. Система моделей народнохозяйственного прогнозирования. - М.: Мысль, 1972. - 174 с.
5. Адирим И.Г., Янов И.А. Система моделей регионального прогнозирования. - М.: Экономика, 1977. - 174 с.
6. Акофф Р. Планирование будущего корпорации. /Пер. с англ. - М.: Прогресс, 1985. - 327 с.
7. Анчишкин А.И. Методология прогнозирования развития народного хозяйства. - М.: Вопросы экономики, 1980, № I. - С. 15-16.
8. Анчишкин А.И. Методологические проблемы народнохозяйственного прогнозирования. - М.: Экономика и математические методы, 1973. - Том IX. - Вып. 6. - С. 1019-1028.
9. Анчишкин А.И., Ершов Э.В. Принципы народнохозяйственного прогнозирования. - М.: НИЭИ Госплана СССР, 1966. - II с.
10. Аптер М. Кибернетика и развитие. /Пер. с англ. - М.: Мир, 1970. - 215 с.
11. Артынов А.П., Кондратьев Г.А. Моделирование процессов функционирования и управления большими городами. - М.: ГосИНТИ, 1980. - 21 с.
12. Аршавский А.Ю. Оценка варианта прогноза развития народ-

ного хозяйства крупного города. - В сб.: "Совершенствование планирования и управления народным хозяйством Москвы в XI пятилетке". - М.: ИЭП Мосгорисполкома, 1983. - С. 38-41.

13. Аршавский А.Ю. Исходные предпосылки прогноза развития крупного города. - В сб.: "Региональные факторы повышения эффективности общественного производства". - М.: ИЭП Мосгорисполкома, 1984. - С. 15-18.

14. Аршавский А.Ю. Социалистический город как объект эконометрического моделирования. - В сб.: "Проблемы макроэконометрического моделирования и прогнозирования". - Рига: Зинатне, 1984. - С. 99-101.

15. Аршавский А.Ю., Галин Д.М., Ратников А.А. Описание проблемно-ориентированного программно-информационного комплекса моделирования и прогнозирования. - В сб.: "Совершенствование управления экономикой региона". - М.: МОФ НИИ АСУ, 1988. - С. 93-96.

16. Баркалов Н.Б. Производственные функции в моделях экономического роста. - М.: МГУ им. М.В.Ломоносова, 1981. - 128 с.

17. Бек Н.Н., Голенко Д.И. Статистические методы оптимизации в экономических исследованиях. - М.: Статистика, 1971. - 136 с.

18. Белик Ю. Народнохозяйственное планирование и экономическое прогнозирование. - М.: Плановое хозяйство, 1968, № 3. - С. 23-34.

19. Бешелев С.Д., Гурвич Ф.Г. Экспертные оценки в принятии решений. - М.: Экономика, 1976. - 79 с.

20. Блауберг И.В., Садовский В.Н., Юдин Б.Г. Философский принцип системности и системный подход. - М.: Вопросы философии, 1978. № 8. - С. 39-52.

21. Борщевский М.В., Успенский С.В., Шкаратан О.И. Город. Методологические проблемы комплексного социального и экономичес-

кого планирования. - М.: Наука, 1975. - 204 с.

22. Бочаров Ю.П., Демин Н.М., Заец Р.В. и др. Социально-экономическое развитие крупного города как объект имитационного моделирования. - Киев: ИК АН СССР, 1982. - 25 с.

23. Бусленко Н.П. Моделирование сложных систем. - М.: Наука, 1978. - 399 с.

24. Васильева Е.М., Лившиц В.Н. Комплексное прогнозирование научно-технического прогресса в сфере материального производства. - В кн.: Системные исследования. Ежегодник 1984 г. - М.: Наука, 1984. - С. 288-344.

25. Вишнев С.М. Основы экономического прогнозирования. - М.: Наука, 1977. - 287 с.

26. Ганиев А.В., Минчук В.И. Оптимизация развития городов. - Ташкент: Узбекистан, 1980. - 239 с.

27. Гастев Ю.А. Гомоморфизм и модели: логико-алгебраические аспекты моделирования. - М.: Наука, 1975. - 150 с.

28. Гендин А.М. Предвидение и цели в развитии общества (философско-социологические аспекты социального прогнозирования). - Красноярск: б/и, 1970. - 435 с.

29. География городов. - Сб. статей под ред. Г.М.Майер и К.Ф.Кон. /Пер. с англ. - М.: Прогресс, 1965. - 440 с.

30. Гладышевский А.И. Методы и модели отраслевого экономического прогнозирования. - М.: Экономика, 1977. - 143 с.

31. Глазырин М.В. Управление социально-экономическим развитием города. - Новосибирск: Наука, 1983. - 190 с.

32. Гликман Н. Эконометрический анализ региональных систем. /Пер. с англ. - М.: Прогресс, 1980. - 279 с.

33. Город: проблемы социального развития. /Под ред. А.В.Дмитриева и М.Н.Межевича. - Л.: Наука, 1982. - 173 с.

34. Горстко А.Б. К вопросу о содержании понятия "имитационное моделирование". - В кн.: Имитационное моделирование экономических систем. - М.: Наука, 1978. - С. 21-28.

35. Гришанова А., Мороз Н. Особенности демографического развития крупнейших городов (на материалах РСФСР). - В сб.: Крупнейшие города - их настоящее и будущее. - М.: Статистика, 1979. - С. 29-44.

36. Данилов-Данильян В.И., Завельский М.Г. Декомпозиционное планирование. - В кн.: Математика и кибернетика в экономике. - М.: Экономика, 1975. - С. 93-94.

37. Данилов-Данильян В.И., Завельский М.Г. Композиционное планирование. - В кн.: Математика и кибернетика в экономике. - М.: Экономика, 1975. - С. 199-201.

38. Данилов-Данильян В.И., Завельский М.Г. Система оптимального перспективного планирования народного хозяйства. - М.: Наука, 1975. - 320 с.

39. Данилов-Данильян В.И., Рывкин А.А. Моделирование: системно-методологический аспект. - В кн.: Системные исследования. Ежегодник 1982 г. - М.: Наука, 1983. - С. 182-209.

40. Данилов-Данильян В.И., Рывкин А.А. Прогнозирование и планирование. - В кн.: Системные исследования. Ежегодник 1981 г. - М.: Наука, 1982. - С. 39-59.

41. Демографическое и экономическое развитие в регионе. /Под ред. Г.М.Романенковой, В.В.Бойка. - М.: Финансы и статистика, 1983. - 255 с.

42. Джонстон Д. Эконометрические методы. /Пер. с англ. - М.: Статистика, 1980. - 444 с.

43. Дмитриев А.В., Иванов И.О., Глофаст В.Б. Комплексные социально-экономические исследования. - Л.: Наука, 1978. - 198 с.

44. Добров Г.М. Прогнозирование науки и техники. - М.: Наука, 1969. - 208 с.
45. Добров Г.М. Экспертные оценки в научно-техническом прогнозировании. - Киев: Наукова Думка, 1974. - 160 с.
46. Емельянов А.С., Кушнирский Ф.И. Моделирование показателей развития экономики союзной республики. - М.: Экономика, 1974. - 199 с.
47. Ершов Э.Б. Об одном методе объединения частных прогнозов. - В кн.: Статистический анализ экономических временных рядов и прогнозирование. - М.: Наука, 1973. - С. 87-105.
48. Жолков А.С., Зуев В.М. Развитие социалистического города. - М.: Экономика, 1984. - 248 с.
49. Завельский М.Г. Модель отрасли. - В кн.: Математика и кибернетика в экономике. - М.: Экономика, 1975. - С. 334-341.
50. Завельский М.Г. Имитационная модель экономического и социального развития крупного города. /Препринт доклада. - М.: ЦЭМИ АН СССР, 1981. - 22 с.
51. Завельский М.Г. Обобщенная модель развития крупного города. - В сб.: Проблемы композиционного планирования. Вып. II. - М.: ВНИИСИ АН СССР, 1978. - С. 53-69.
52. Завельский М.Г. Оптимизация отраслевого планирования. - М.: Экономика, 1967. - 359 с.
53. Завельский М.Г., Аршавский А.Ю., Пассонин М.Н., Ратников А.А. Прогнозирование развития народного хозяйства города с использованием имитационной модели. - В сб.: Проблемы совершенствования системы планирования и управления народным хозяйством Москвы. - М.: ИЭП Мосгорисполкома, 1981. - С. 77-95.
54. Завельский М.Г., Аршавский А.Ю., Пассонин М.М., Ратников А.А. Имитационное моделирование экономического и социального

развития крупного города. - В сб.: Управление большим городом. - М.: 6/и, 1983. - С. II3-II5.

55. Заец Р.В., Колчанов В.Л. Моделирование социально-экономического развития многофункционального города. - Киев: Знание, 1987. - 24 с.

56. Исследования по общей теории систем. - М.: Прогресс, 1969. - 519 с.

57. Кади Дж. Количественные методы в экономике. - М.: Прогресс, 1977. - 246 с.

58. Канторович Л.В., Горстко А.Б. Оптимальные решения в экономике. - М.: Наука, 1972. - 231 с.

59. Кархин Г.И. Связи настоящего и будущего в экономике. - М.: Экономика, 1970. - 235 с.

60. Кейн Э. Экономическая статистика и эконометрия. Введение в количественный анализ. - М.: Статистика, 1977. - 255 с.

61. Кириченко В.Н. Долгосрочный план развития народного хозяйства СССР. - М.: Экономика, 1974. - 263 с.

62. Кольцов А.В. Эконометрическая модель комплексного прогнозирования сводных показателей социально-экономического развития региона. - М.: ЦЭМИ АН СССР, 1981. - 37 с.

63. Комплексное народнохозяйственное планирование. /Под ред. акад. Н.П.Федоренко. - М.: Экономика, 1974. - 238 с.

64. Комплексные социальные исследования. - Л.: Изд-во ЛГУ, 1976. - 232 с.

65. Корнаи Д. Эффективность и принципы социалистической этики. - М.: Экономика и математические методы. - Том XXIV. - Вып. 6. - С. 1077-1087.

66. Кульбовская Н.К. Прогнозирование и измерение научно-технического прогресса. - М.: Наука, 1976. - 120 с.

67. Ланге О. Целое и развитие в свете кибернетики. - В кн.: Исследования по общей теории системы. - М.: Прогресс, 1975. - С. 181-251.

68. Максименко В.И., Эртель Д. Прогнозирование в науке и технике. - М.: Финансы и статистика, 1982. - 238 с.

69. Маленво Э. Статистические методы эконометрии. /Пер. с франц. - М.: Статистика, 1975. - 422 с.

70. Мартино Дж. Технологическое прогнозирование. / Пер. с англ. - М.: Прогресс, 1977. - 591 с.

71. Математические методы в планировании отраслей и предприятий. /Под ред. И.Г.Попова, 2-е изд. перераб. и доп. - М.: Экономика, 1981. - 336 с.

72. Мерлен П. Город. Количественные методы изучения. / Пер. с франц. - М.: Прогресс, 1972. - 298 с.

73. Месхия А.Е. Вопросы методологии регионального экономического прогнозирования. - М.: Наука, 1983. - 162 с.

74. Методология прогнозирования экономического развития СССР. - М.: Экономика, 1971. - 343 с.

75. Методы народнохозяйственного прогнозирования. /Под ред. Н.П.Федоренко, А.И.Анчишкина, Ю.В.Яременко. - М.: Наука, 1985. - 472 с.

76. Михалевский Б.Н. Система моделей среднесрочного народнохозяйственного планирования. - М.: Наука, 1972. - 475 с.

77. Моделирование народнохозяйственных процессов. - М.: Экономика, 1973. - 479 с.

78. Муртаф Б. Современное линейное программирование. /Пер. с англ. - М.: Мир, 1984. - 224 с.

79. Научные основы экономического прогноза. - М.: Мысль, 1971. - 424 с.

80. Научные прогнозы развития и формирования советских городов на базе социального и научно-технического прогресса. Вып. 2. - М.: б/и, 1969. - 209 с.

81. Нейлор Т. Машинные имитационные эксперименты с моделями экономических систем. /Пер. с англ. - М.: Мир, 1975. - 500 с.

82. Новожилов В.В. Проблемы измерения затрат и результатов при оптимальном планировании. - М.: Наука, 1972. - 434 с.

83. Основы экономического и социального прогнозирования. - М.: Высшая школа, 1985. - 200 с.

84. Перспективное планирование и долгосрочные экономические прогнозы. - М.: Мысль, 1971. - 159 с.

85. Планирование отраслевых систем (модели и методы оптимизации). /Под ред. А.Г.Аганбегяна, Л.А.Козлова, Д.М.Казакевича. - М.: Экономика, 1974. - 319 с.

86. Попков Ю.С. и др. Системный анализ и проблемы развития городов. - М.: Наука, 1983. - 512 с.

87. Проблемы методологии комплексного социально-экономического планирования. - М.: Наука, 1983. - 415 с.

88. Проблемы народнохозяйственного планирования. - М.: Экономика, 1982. - 496 с.

89. Проблемы оптимального функционирования социалистической экономики. /Под ред. Н.П.Федоренко. - М.: Наука, 1972. - 566 с.

90. Проблемы системного анализа и моделирования развития городов и систем населенных мест. - М.: ВНИИСИ АН СССР, 1982. - 128 с.

91. Прогнозирование и долгосрочное планирование экономического развития региона. - Кишинев: Штиинца, 1986. - 247 с.

92. Прогнозирование социально-экономического развития региона: вопросы теории и методики. - М.: Наука, 1981. - 178 с.

93. Прогностика. Терминология. Вып. 92. - М.: Наука, 1978. - 32 с.
94. Рабочая книга по прогнозированию. - М.: Мысль, 1982. - 430 с.
95. Раяцкас Р.Л. Интегрированная система планирования народного хозяйства союзной республики. - Вильнюс: Минтис, 1972. - 236 с.
96. Региональные системы: стратегии развития и управление. - М.: ВНИИСИ АН СССР, 1978. - 92 с.
97. Саркисов С.К., Левченко Ю.В. Имитационные модели динамики города, учитывающие влияние его на природную среду. - В кн.: Региональные проблемы урбанизации и расселения. - Ташкент: б/и, 1976. - С. 210-215.
98. Смирнов А.Д. Моделирование и прогнозирование социалистического воспроизводства. - М.: Экономика, 1970. - 215 с.
99. Смирнов А.Д. Проблемы имитации социально-экономических процессов. - М.: Экономика и математические методы, 1974. - Том У. - Вып. I. - С. 6-14.
100. Социально-экономическое прогнозирование развития региона. - Л.: Лениздат, 1977. - 214 с.
101. Степаненко А.В. Города в условиях развитого социализма. - Киев: Наукова Думка, 1981. - 295 с.
102. Стефонов Н., Ахил Н., Качаунов С. Управление, моделирование, прогнозирование. /Пер. с болг. - М.: Экономика, 1972. - 143 с.
103. Тейл Г. Прикладное экономическое прогнозирование. /Пер. с англ. - М.: Прогресс, 1970. - 509 с.
104. Терехов Л.В. Социально-экономическое прогнозирование. - Киев: Знание, 1977. - 20 с.

IO5. Фаерман Е.Ю. Проблемы долгосрочного планирования. - М.: Наука, 1971. - 463 с.

IO6. Фаерман Е.Ю., Гросс В.В. Оптимизация территориально-отраслевых пропорций развития крупной городской агломерации. - М.: ЦЭМИ АН СССР, 1981. - 23 с.

IO7. Форрестер Дж. Динамика развития города. /Пер. с англ. - М.: Прогресс, 1974. - 287 с.

IO8. Форрестер Дж. Основы кибернетики предприятия. /Пер. с англ. - М.: Прогресс, 1971. - 340 с.

IO9. Ха Бак Донг, Лившиц В.Н. О согласовании прогнозов в иерархической системе отраслевого планирования. - В кн.: Методологические проблемы анализа и прогноза краткосрочных процессов. - М.: Наука, 1979. - С. 58-62.

II0. Хауштейн Г. Методы прогнозирования в социалистической экономике. - М.: Прогресс, 1971. - 398 с.

II1. Цыгичко В.Н. Прогнозирование социально-экономических процессов. - М.: Финансы и статистика, 1986. - 207 с.

II2. Четыркин Е.М. Статистические методы прогнозирования. - М.: Статистика, 1977. - 200 с.

II3. Четыркин Е.М., Клацек Л., Нешкорова А. и др. Теория и практика статистического моделирования экономики. - М.: Финансы и статистика, 1986. - 272 с.

II4. Шеннон Р. Имитационное моделирование систем: искусство и наука. /Пер. с англ. - М.: Мир, 1978. - 418 с.

II5. Эйрес Р. Научно-техническое прогнозирование и долгосрочное планирование. /Пер. с англ. - М.: Мир, 1971. - 296 с.

II6. Экономические аспекты научно-технического прогнозирования. /Под ред. М.А.Виленского. - М.: Экономика, 1975. - 222 с.

II7. Эффективность воспроизводства: измерение, планирование,

стимулирование. - М.: Наука, 1984. - 348 с.

118. Юдин Д.Б., Гольштейн Е.Г. Линейное программирование. - М.: Наука, 1969. - 424 с.

119. Аницкий О.Н. Социологические исследования и пространственное проектирование. - В кн.: Научные прогнозы развития и формирования советских городов на базе социального и научно-технического прогресса. Вып. 2. - М.: б/и, 1969. - С. 12-23.

120. Анч Э. Прогнозирование научно-технического прогресса. /Пер. с англ. - М.: Прогресс, 1974. - 585 с.

121. Яковлев Е.И. Машинная имитация. - М.: Наука, 1975. - 312 с.

Приложение I

Перечень переменных, включенных в модель экономического
и социального развития г. Москвы

Наименование переменной	Тип переменной	Обозначение в модели
I	2	3
Коэффициент обновления промышленно-производственных основных фондов, %	политики	ДОФН
Среднегодовая стоимость основных промышленно-производственных фондов, млн.руб.	состояния	ФПРМ
Среднегодовая численность промышленно-производственного персонала, тыс.чел.	состояния	СПРМ
Фондовооруженность труда в промышленности, тыс.руб./чел.	состояния	ФВПМ
Выпуск промышленной продукции, млн.руб.	внешних условий	ВПРМ
Ввод основных промышленно-производственных фондов, млн.руб.	состояния	ВФПМ
Момент наиболее интенсивного ввода основных промышленно-производственных фондов в период (t , $t-4$)	расчетная	МИВФ
Капитальные вложения в промышленность, млн.руб.	состояния	КВПМ
Строительно-монтажные работы в промышленности, млн.руб.	состояния	СМПМ
Фондоемкость промышленной продукции, руб./руб.	состояния	ФЕБВ
Рентабельность промышленного производства, рассчитанная по стоимости основных промышленно-производственных фондов, %	состояния	РЕПМ
Средняя заработная плата в промышленности, руб./чел.	состояния	ЗППМ
Прибыль в промышленности, млн.руб.	состояния	ПРИП
Производительность труда в промышленности, тыс.руб./чел.	состояния	ПТПМ
Объем заработной платы в промышленности, млн.руб.	расчетная	ФЗПМ

Продолжение

I	2	3
Условно-чистая продукция в промышленности, млн.руб.	состояния	УЧПМ
Численность населения на конец года, млн.чел.	состояния	НАСЕ
Отношение суммы численности прописанных в городе по "лимиту" за период (1 , 2) к численности населения, %%	расчетная	ДЛНХ
Отношение суммы численности прописанных в городе по другим причинам за период (1 , 2) к численности городского населения в году (1-1), %%	расчетная	ДПДР
Численность привлеченных в город "по лимиту", тыс.чел.	состояния	ЛНХ
Численность прописанных в городе по другим причинам, тыс.чел.	состояния	ПДР
Механический прирост населения, тыс.чел.	состояния	МЕХП
Отношение суммы механического прироста населения за период (1 , 2) к численности городского населения в году (1-1), %%	расчетная	ДМЕХ
Коэффициент рождаемости, чел./тыс.чел.	состояния	КРОД
Количество родившихся, тыс.чел.	состояния	РОДИ
Коэффициент смертности, чел./тыс.чел.	состояния	КСМЕ
Естественный прирост населения, тыс.чел.	состояния	ЕПРИ
Численность занятых в народном хозяйстве, тыс.чел.	состояния	СНХ
Средняя заработная плата в народном хозяйстве, руб./чел.	состояния	ЗПНХ
Объем заработной платы в народном хозяйстве, млн.руб.	расчетная	ФЗНХ
Численность занятых в прочих отраслях, тыс.чел.	состояния	СПРО

Продолжение

I	!	2	!	3
Средняя заработная плата в прочих отраслях, руб./чел.	состояния			ЗПО
Численность учащихся в дневной общеобразовательной школе, тыс.чел.	состояния			УЧАЩ
Численность учащихся в профессионально-технических училищах, тыс.чел.	состояния			УЧТУ
Численность студентов дневных отделений высших и средних специальных учебных заведений, тыс.чел.	состояния			СВСУ
Ввод школьных мест, тыс.	состояния			ВШМ
Количество школьных мест, тыс.	состояния			ШМ
Обеспеченность населения школьными местами, мест/тыс.чел.	политики			ШМ/Н
Количество учащихся дневных школ, приходящихся на I школьное место, чел.	расчетная			УЧШМ
Среднегодовая численность занятых в народном образовании, тыс.чел.	состояния			СПРС
Средняя заработная плата в народном образовании, руб./чел.	состояния			ЗПНР
Капитальные вложения в народное образование, млн.руб.	состояния			КВНР
Строительно-монтажные работы в народном образовании, млн.руб.	состояния			СМНР
Ввод мест в постоянных кинотеатрах, тыс.	политики			ВКИН
Количество мест в постоянных кинотеатрах, тыс.	состояния			КИН
Обеспеченность населения местами в постоянных кинотеатрах, мест/тыс.чел.	политики			КИ/Н
Емкость библиотечного фонда, млн. томов	состояния			БИБЛ

Продолжение

I	!	2	!	3
Среднегодовая численность занятых в культуре, тыс.чел.	состояния		СКУЛ	
Среднегодовая численность занятых в искусстве, тыс.чел.	состояния		СКИС	
Среднегодовая численность занятых в культуре и искусстве, тыс.чел.	расчетная		СКИ	
Средняя заработная плата в культуре и искусстве, руб./чел.	состояния		ЗПКИ	
Капитальные вложения в культуру и искусство, млн.руб.	состояния		КВКИ	
Строительно-монтажные работы в культуре и искусстве, млн.руб.	состояния		СМКИ	
Среднегодовая численность занятых в науке и научном обслуживании, тыс.чел.	состояния		СНИИ	
Средняя заработная плата в науке и научном обслуживании, руб./чел.	состояния		ЗПНИ	
Коэффициент обновления основных фондов в науке и научном обслуживании, %%	политики		ДОФН	
Среднегодовая стоимость основных фондов в научном обслуживании, млн.руб.	состояния		ФНИИ	
Ввод основных фондов в науке и научном обслуживании, млн.руб.	состояния		ВФНИ	
Фондовооруженность труда в науке и научном обслуживании, тыс.руб./чел.	политики		ФВНИ	
Отношение ввода основных фондов в науку и научное обслуживание к их годовому приросту	расчетная		ВЛФН	
Капитальные вложения в науку и научное обслуживание, млн.руб.	состояния		КВНИ	
Строительно-монтажные работы в науке и научном обслуживании, млн.руб.	состояния		СМНИ	

Продолжение

I	!	2	!	3
Среднегодовая численность занятых в управлении, тыс.чел.	состояния			СУПР
Среднегодовая численность занятых в кредитно-страховых организациях, тыс.чел.	состояния			СКРЕ
Среднегодовая численность занятых в прочих отраслях народного хозяйства, тыс.чел.	состояния			СПРО
Средняя заработная плата в управлении, руб./чел.	состояния			ЗПУП
Средняя заработная плата в кредитно-страховых организациях, руб./чел.	состояния			ЗПКР
Средняя заработная плата в прочих отраслях народного хозяйства, руб./чел.	состояния			ЗПРО
Капитальные вложения в управление, млн.руб.	состояния			КВУП
Строительно-монтажные работы в управлении, млн.руб.	состояния			СМУП
Ввод жилой площади, млн.кв.м	политики			ВЖИЛ
Общая полезная жилая площадь, млн.кв.м	состояния			ЖИЛФ
Обеспеченность населения жилой площадью, кв.м/чел.	политики			ЖИ/Н
Среднегодовая численность занятых в жилищном хозяйстве, тыс.чел.	состояния			СЖХ
Средняя этажность застройки	состояния			СЭТ
Капиталоемкость ввода жилой площади, руб./кв.м	состояния			КВВЖ
Капитальные вложения в жилищное строительство, млн.руб.	состояния			КВЖИ
Строительно-монтажные работы в жилищном строительстве, млн.руб.	состояния			СМЖИ
Ввод торговых площадей, тыс.кв.м	политики			ВТП

Продолжение

I	!	2	!	3
Торговая площадь предприятий розничной торговли, тыс.кв.м	состояния			ТПРТ
Обеспеченность населения торговыми площадями, кв.м/тыс.чел.	политики			ТП/Ж
Ввод посадочных мест, тыс.	политики			ВПМ
Посадочные места на предприятиях общественного питания, тыс.	состояния			ПМОП
Обеспеченность населения посадочными местами мест/тыс.чел.	политики			ПМ/Н
Отношение торговых площадей предприятий розничной торговли к общей полезной жилой площади, тыс.кв.м/млн.кв.м	расчетная			ТПЖИ
Количество пассажиров, отправленных пригород-внешними поездами и поездами дальнего следования, условий млн.чел.				ПДС
Отношение количества пассажиров, отправленных пригородными поездами и поездами дальнего следования к численности городского населения, млн.чел./тыс.чел.	расчетная			ПДСН
Товарооборот розничной торговли, приходящийся на I чел. постоянного населения, тыс.руб./чел.	расчетная			ВРТН
Объем товарооборота розничной торговли, млн.руб.	состояния			ВРТ
Объем товарооборота розничной торговли, приходящийся на I кв.м торговых площадей, млн.руб./тыс.кв.м	расчетная			ВРТП
Среднегодовая численность занятых в розничной торговле, тыс.чел.	состояния			СРТ
Средняя заработная плата в розничной торговле руб./чел.	состояния			ЗПРТ

Продолжение

I	!	2	!	3
Отношение посадочных мест к общей полезной жилой площади, тыс.мест/млн.кв.м	расчетная			ПМЖИ
Доля занятых в народном хозяйстве города в численности городского населения, %%	расчетная			ДСНХ
Объем товарооборота общественного питания, млн.руб.	состояния			ВОП
Объем товарооборота общественного питания, приходящийся на I посадочное место, тыс.руб./мест	расчетная			ВОПМ
Среднегодовая численность занятых в общественном питании, тыс.чел.	состояния			СОП
Объем товарооборота розничной торговли, приходящийся на I занятого в розничной торговле, тыс.руб./чел.	расчетная			ВРСР
Объем товарооборота общественного питания, приходящийся на I занятого в общественном питании, тыс.руб./чел.	расчетная			ВОСО
Средняя заработная плата в общественном питании, руб./чел.	состояния			ЗПОП
Розничный товарооборот, млн.руб.	состояния			РВТО
Прибыль в розничной торговле и общественном питании, млн.руб.	состояния			ПРТО
Объем заработной платы в розничной торговле млн.руб.	расчетная			ФЗРТ
Объем заработной платы в общественном питании, млн.руб.	расчетная			ФЗОП
Условно-чистая продукция в розничной торговле и общественном питании, млн.руб.	расчетная			УЧТО
Капитальные вложения в розничную торговлю и общественное питание, млн.руб.	состояния			КВТО

Продолжение

I	!	2	!	3
Строительно-монтажные работы в розничной торговле и общественном питании, млн.руб.	состояния			СМТО
Площадь застроенных земель, кв.км	состояния			ТЕРР
Ввод больничных коек, тыс.	политики			ВБМ
Количество больничных коек, тыс.	состояния			БМ
Ввод поликлиник, тыс.пос./в смену	политики			ВПОС
Количество поликлиник, тыс.пос./в смену	состояния			ПОС
Ввод мест в детских дошкольных учреждениях, тыс.	политики			ВДДУ
Количество мест в детских дошкольных учреждениях, тыс.	состояния			ДДУ
Обеспеченность населения больницами, коек/тыс.чел.	политики			БМ/Н
Обеспеченность населения поликлиниками, пос. в смену/тыс.чел.	политики			ПО/Н
Обеспеченность населения детскими дошкольными учреждениями, мест/тыс.чел.	политики			ДД/Н
Среднегодовая численность занятых в здравоохранении, тыс.чел.	состояния			СЗДР
Средняя заработная плата в здравоохранении, руб./чел.	состояния			ЗПЗД
Капитальные вложения в здравоохранении, млн.руб.	состояния			КВЗД
Строительно-монтажные работы в здравоохранении, млн.руб.	состояния			СМЗД
Протяженность водопроводных сетей, км	состояния			ВОДС
Ввод водопроводных сетей, км	состояния			ВВОД
Протяженность канализационных сетей, км	состояния			КАНС
Ввод канализационных сетей, км	состояния			ВКАН

Продолжение

I	!	2	!	3
Ввод тепломагистралей, км	состояния			ВТС
Площадь газифицированного жилья, млн.кв.м	состояния			ГАЗИ
Протяженность газовых сетей, км	состояния			ГАЗС
Отношение суммы ввода газовых сетей за период (1 , 4) к их протяженности в коду	расчетная			ВГТА
Ввод газовых сетей, км	состояния			ВГАЗ
Среднегодовая численность занятых в коммунальном хозяйстве, тыс.чел.	состояния			СКХ
Капитальные вложения в коммунальное хозяйство, млн.руб.	состояния			КВКХ
Строительно-монтажные работы в коммунальном хозяйстве, млн.руб.	состояния			СМКХ
Количество предприятий бытового обслуживания	состояния			ПБЫТ
Объем бытовых услуг населению, млн.руб.	состояния			ББУ
Среднегодовая численность занятых в бытовом обслуживании, тыс.чел.	состояния			СБЫТ
Капитальные вложения в бытовое обслуживание, млн.руб.	состояния			КВБ
Строительно-монтажные работы в бытовом обслуживании, млн.руб.	состояния			СМБ
Количество предприятий связи	состояния			ПСВ
Количество телефонных номеров Министерства связи, тыс.	состояния			ТЕЛМ
Обеспеченность населения телефонными номерами Министерства связи, номер/тыс.чел.	политики			ТЕМН
Количество квартирных телефонных номеров, тыс.	состояния			ТЕЛК
Обеспеченность населения квартирными телефонными номерами, номер/тыс.чел.	состояния			ТЕКН

Продолжение

I	!	2	!	3
Среднегодовая численность занятых в связи, тыс.чел.	состояния			ССВ
Средняя заработная плата в связи, руб./чел.	состояния			ЗПСВ
Капитальные вложения в связи, млн.руб.	состояния			КВСВ
Строительно-монтажные работы в связи, млн.руб.	состояния			СМСВ
Грузооборот железнодорожного и речного узла, млн. т	состояния			ПОРЖ
Перевезено грузов автомобильным транспортом общего пользования, млн. т	состояния			ПАДТ
Плотность населения, тыс.чел./кв.км	расчетная			НАТЕ
Перевезено пассажиров всеми видами наземного городского транспорта, млн.чел.	состояния			ПС
Среднегодовая численность занятых на транспорте, тыс.чел.	состояния			СТР
Средняя заработная плата на транспорте, руб./чел.	состояния			ЗПТР
Прибыль транспортных предприятий, млн.руб.	состояния			ПРТР
Объем заработной платы на транспорте, млн.руб.	расчетная			ФЗТР
Условно-чистая продукция на транспорте, млн.руб.	расчетная			УПТР
Ввод линий метрополитена, км	политики			ВММ
Капитальные вложения в транспорт, млн.руб.	состояния			КВТР
Строительно-монтажные работы на транспорте, млн.руб.	состояния			СМТР
Доля капитальных вложений в прочие отрасли народного хозяйства в общем объеме капитальных вложений в народное хозяйство без строительства и прочих отраслей, %%	расчетная			ДКВП

Продолжение

I	!	2	!	3
Объем капитальных вложений в народное хозяйство без капитальных вложений в строительство и прочие отрасли, млн.руб.		расчетная		КВНБ
Капитальные вложения в прочие отрасли, млн.руб.		состояния		КВПО
Строительно-монтажные работы в прочих отраслях, млн.руб.		состояния		СМПО
Объем строительно-монтажных работ в народном хозяйстве без строительно-монтажных работ в строительстве, млн.руб.		расчетная		СМБС
Отношение суммы капитальных вложений за период (1 , 4) к капитальным вложениям в народное хозяйство без капитальных вложений в строительство в году 4		расчетная		КСБС
Объем капитальных вложений в народное хозяйство без капитальных вложений в строительство, млн.руб.		расчетная		КВБС
Капитальные вложения в строительство, млн.руб.		состояния		КВСТ
Строительно-монтажные работы в строительстве, млн.руб.		состояния		СМСТ
Капитальные вложения в строительство, транспорт, млн.руб.		расчетная		КВТС
Капитальные вложения в народное хозяйство, млн.руб.		состояния		КВНХ
Строительно-монтажные работы в народном хозяйстве, млн.руб.		состояния		СМНХ
Строительно-монтажные работы в промышленности, науке и научном обслуживании, управлении и народном образовании, млн.руб.		расчетная		СМГБ

Продолжение

I	!	2	!	3
Строительно-монтажные работы в жилищном строительстве и коммунальном хозяйстве, млн.руб.	расчетная			СМЖК
Строительно-монтажные работы в розничной торговле и общественном питании, бытовом обслуживании населения, здравоохранении, культуре и искусстве, млн.руб.	расчетная			СМОБ
Строительно-монтажные работы на транспорте и в связи, млн.руб.	расчетная			СМПИ
Среднегодовая численность занятых на строительно-монтажных работах, тыс.чел.	состояния			ССТР
Производительность труда в строительстве, тыс.руб./чел.	состояния			ПТСС
Средняя заработная плата в строительстве, руб./чел.	состояния			ЗПСС
Момент наиболее интенсивного выполнения строительно-монтажных работ в народном хозяйстве за период (1 , 4)	расчетная			МИСМ
Прибыль строительных организаций, млн.руб.	состояния			ПСТР
Объем заработной платы в строительстве, млн.руб.	расчетная			ЗВСТ
Условно-чистая продукция в строительстве, млн.руб.	расчетная			УПСТ
Признак проведения итерации по блоку "Население"				КОРН
Признак разветвления логики прогноза по блоку "Народное образование"				КОРП
Признак разветвления логики прогноза по блоку "Культура и искусство"				КОКИ
Признак разветвления логики прогноза по блоку "Наука и научное обслуживание"				КОНИ

Продолжение

1	!	2	!	3
Признак разветвления логики прогноза по блоку "Жилищное строительство"				КОЖИ
Признак разветвления логики прогноза по блоку "Розничная торговля и общественное питание"				КОТО
Признак разветвления логики прогноза по блоку "Здравоохранение"				КОЗД
Признак разветвления логики прогноза по блоку "Связь"				КОСВ

Приложение 2

Формализованно-алгоритмическое описание модели экономического и социального развития г. Москвы

Блок "Промышленность"

Оператор 1. Вычисление по уравнению политики

$$\overline{20\Phi\Gamma}_t^1 = 4,019 + 0,032 t$$

Оператор 2. Вычисление по уравнению поведения

$$\lg(\Delta \Phi\Gamma\Gamma\Gamma)_t^2 = 2,503 - 0,075 \lg \Phi\Gamma\Gamma\Gamma_{t-1} + 0,069 \overline{20\Phi\Gamma}_t^1 + 0,021 t$$

Оператор 3. Вычисление по уравнению поведения

$$\lg \text{СПРМ}_t = 3,784 - 0,203 \lg \Phi\Gamma\Gamma\Gamma_t - 0,02 \lg \overline{20\Phi\Gamma}_t^1 + 0,157 \lg t$$

Оператор 4. Вычисление по уравнению определения

$$\Phi\text{ВПМ}_t = \Phi\Gamma\Gamma\Gamma_t / \text{СПРМ}_t$$

Оператор 5. Вычисление по уравнению поведения

$$\lg \Pi\Gamma\Gamma\Gamma_t = 0,816 + 0,223 \lg \Phi\text{ВПМ}_t + 0,0004 \lg \overline{20\Phi\Gamma}_t^1 + 0,226 \lg t$$

Оператор 6. Вычисление по уравнению определения

$$\text{ВПРМ}_t = \Pi\Gamma\Gamma\Gamma_t \times \text{СПРМ}_t$$

Оператор 7. Сравнение по вспомогательному уравнению

$$| \text{ВПРМ}_t - \text{ВПРМ}_t^* |^3 \leq 500$$

Если условие выполняется, то управление расчетами передает-ся на оператор 13 данного блока; если нет - оператору 8.

1. Для переменных с надстрочным знаком " — " прогнозные значения рассчитываются по уравнению политики только в том случае, если отсутствуют их экзогенно задаваемые параметры.

2. Знак Δ перед переменной-годовой прирост количественных значений данной переменной.

3. Знак * является признаком экзогенно задаваемых параметров переменной.

Продолжение

Оператор 8. Присвоение значений параметров политики

$$ВПМ_t = ВПМ_t^*$$

Оператор 9. Вычисление по уравнению определения

$$ППМ_t = ВПМ_t / СПМ_t$$

Оператор 10. Вычисление по уравнению поведения

$$\lg \Phi ВПМ_t = -1,756 + 2,375 \lg \Pi ПМ_t - 0,309 \lg t$$

Оператор 11. Вычисление по уравнению определения

$$\Phi ПМ_t = \Phi ВПМ_t \times СПМ_t$$

Оператор 12. Вычисление по формуле

$$\begin{aligned} \Delta \Phi ПМ_t = & -36,546 + 14,563 \lg (\Delta \Phi ПМ_t) + 1,098 \lg \Phi ПМ_{t-1} \\ & - 0,315 t \end{aligned}$$

Оператор 13. Вычисление по уравнению поведения

$$\begin{aligned} \lg ВФПМ_t = & 4,494 - 1,088 \lg (\Delta \Phi ПМ_t) + 1,326 \lg \Delta \Phi ПМ_t \\ & + 0,046 \lg t \end{aligned}$$

Оператор 14. Вычисление по уравнению определения

$$МВФ_t = \left(\sum_{\tau=t-4}^{\tau=t} (ВФПМ_\tau + \tau) \right)_t / \left(\sum_{\tau=t-4}^{\tau=t} ВФПМ_\tau \right)_t$$

Оператор 15. Вычисление по уравнению поведения

$$\begin{aligned} \lg \left(\sum_{\tau=t-4}^{\tau=t} КВПМ_\tau \right)_t = & 0,042 + 1,034 \lg \left(\sum_{\tau=t-4}^{\tau=t} ВФПМ_\tau \right)_t + \\ & + 0,144 \lg МВФ_t - 0,259 \lg t \end{aligned}$$

Оператор 16. Вычисление по уравнению поведения

$$\begin{aligned} \lg \left(\sum_{\tau=t-4}^{\tau=t} СМПМ_\tau \right)_t = & -3,814 + 2,089 \lg \left(\sum_{\tau=t-4}^{\tau=t} КВПМ_\tau \right)_t - \\ & - 0,043 t \end{aligned}$$

Продолжение

Оператор 17. Вычисление по уравнению определения

$$\Phi E B V_z^1 = (\Phi P P M_z / B P P M_z) / \mathcal{L} B P P M_z$$

Оператор 18. Вычисление по уравнению поведения

$$\mathcal{G} P E P M_z = 2,447 - 1,988 \mathcal{G} \Phi B P P M_z - 0,509 \mathcal{G} \Phi E B V_z + \\ + 0,039 \mathcal{E}$$

Оператор 19. Вычисление по уравнению поведения

$$\mathcal{G} 3 P P M_z = 1,445 + 0,601 \mathcal{G} P T P M_z + 0,002 \mathcal{E}$$

Оператор 20. Вычисление по уравнению определения

$$P P M_z = P E P M_z \times \Phi P P M_z \times 0,01$$

Оператор 21. Вычисление по уравнению определения

$$\Phi 3 P M_z = C P P M_z \times 3 P P M_z \times 0,012$$

Оператор 22. Вычисление по уравнению определения

$$Y 4 P M_z = P P M_z + \Phi 3 P M_z$$

Управление расчетами передается оператору I блока "Население и трудовые ресурсы"

Блок "Население и трудовые ресурсы"

Оператор I. Вычисление по уравнению поведения

$$\mathcal{G} \widetilde{H A C E_z}^2 = 3,446 + 0,051 \mathcal{G} B P P M_z + 0,054 \mathcal{G} C T B P M_z^3 + \\ + 0,004 \mathcal{E}$$

1. Знак " $\mathcal{L}$ " перед переменной показывает на использование темповых значений, рассчитанных по отношению к первому году базового периода.

2. Надстрочный знак " $\sim$ " означает, что в дальнейшем возможна замена рассчитанных значений переменной на новые, получаемые на следующих итерациях (или в других блоках) по другим уравнениям.

3. Надстрочный знак " $\sim$ " означает, что в данном уравнении используется или исходное приближение прогнозных значений данной переменной, или значения, полученные в последующих расчетах.

Продолжение

Управление расчетами передается оператору I блока "Народное образование".

Оператор 2. Присвоение значений по вспомогательному уравнению

$$КОРН = 1$$

Оператор 3. Вычисление по уравнению поведения

$$\partial \Pi \partial P_e = -14,403 + 16,927 \text{ } \text{г} \text{ } \text{г}$$

Оператор 4. Вычисление по уравнению определения

$$\left(\sum_{\tau=1}^{\tau=e} \Pi \partial P_{\tau} \right)_e = \partial \Pi \partial P_e \times \text{НАСЕ}_{e-1} \times 0,01$$

Оператор 5. Вычисление по уравнению поведения

$$\text{г} \text{ } \partial \Pi \text{HX}_e = 0,234 - 0,0001 \text{ } \text{г} \text{ } \Pi \text{AM}_e + 0,0003 \text{ } \text{KBTP}_e + \\ + 0,00006 \text{ } \text{CMHX}_e + 0,13 \text{ } \text{г}$$

Оператор 6. Вычисление по уравнению определения

$$\left(\sum_{\tau=1}^{\tau=e} \Pi \text{HX}_{\tau} \right)_e = \partial \Pi \text{HX}_e \times \text{НАСЕ}_{e-1} \times 0,01$$

Оператор 7. Вычисление по уравнению определения

$$\text{MEHXI}\tau_e = \Pi \partial P_e + \Pi \text{HX}_e$$

Оператор 8. Вычисления по уравнению определения

$$\partial \text{MEHX}_e = \left(\sum_{\tau=1}^{\tau=e} \text{MEHXI}\tau_e \right)_e / \text{НАСЕ}_{e-1} \times 100$$

Оператор 9. Вычисление по уравнению поведения

$$\text{г} \text{ } \text{KPOD}_e = -2,745 + 0,986 \text{ } \text{г} \text{ } \text{НАСЕ}_{e-1} + 0,045 \text{ } \text{г} \text{ } \partial \text{MEHX}_{e-1} - \\ - 0,002 \text{ } \text{г}$$

Оператор 10. Сравнение по вспомогательному уравнению

$$| \text{KPOD}_e - \widetilde{\text{KPOD}_e} | \geq 0,1$$

Если условие выполняется, то управление расчетами передается

I. Исходное значение КОРН равно 0 и меняется на I тогда, когда управление расчетами передается данному оператору.

Продолжение

оператору I блока "Народное образование; если нет - оператору II данного блока.

Оператор II. Вычисление по уравнению поведения

$$\lg KCM E_t = -2,473 + 0,878 \lg HACE_{t-1} - 0,047 \lg DMEX_{t-1} + 0,134 \lg t$$

Оператор I2. Вычисление по уравнению определения

$$KEPR_t = KPOA_t + KCM E_t$$

Оператор I3. Вычисление по уравнению определения

$$HACE_t = HACE_{t-1} (1 + KEPR_t \times 0,001) + MEXI7_t$$

Оператор I4. Сравнение по вспомогательному уравнению

$$|HACE_t - \widetilde{HACE_t}| \leq 100$$

Если условие выполняется, то управление расчетами передается оператору I5 данного блока; если нет - то оператору 5 блока "Народное образование".

Оператор I5. Вычисление по уравнению поведения

$$\lg CPRO_t = 1,461 + 0,242 \lg HACE_t + 0,11 \lg t$$

Оператор I6. Вычисление по уравнению определения

$$CNX_t = CPM_t + CUPR_t + CKPE_t + CNCH_t + CPMR_t + CKHC_t + \\ + CPT_t + COR_t + CZDB_t + CKX_t + CX_t + CBYT_t + CCBV_t + \\ + CTPR_t + CSTR_t + CPRO_t$$

Оператор I7. Сравнение по вспомогательному уравнению

$$|CNX_t - \widetilde{CNX_t}| \leq 50$$

Если условие выполняется, то управление расчетами передается оператору I8 данного блока; если нет - то оператору 8 блока "Культура и искусство".

Оператор I8. Вычисление по уравнению поведения

$$ZPRO_t = 145,355 + 3,555 t$$

Продолжение

Оператор 19. Вычисление по уравнению определения

$$\begin{aligned} \Phi ЗНХ_t = & (СПРМ_t \times ЗПРМ_t) + (СУПР_t \times ЗПУП_t) + (СКРЕ_t \times ЗМРЕ_t) + \\ & + (СНЦН_t \times ЗНЦН_t) + (СПРС_t \times ЗПРС_t) + (СКИС_t \times ЗКИС_t) + \\ & + (СРТ_t \times ЗПРТ_t) + (СОП_t \times ЗПОП_t) + (СЗДВ_t \times ЗПЗДВ_t) + \\ & + (СЖКБ_t \times ЗЖКБ_t) + (ССВЯ_t \times ЗПСВЯ_t) + (СТРТ_t \times ЗПРТ_t) + \\ & + (ССТР_t \times ЗПСТР_t) + (СПРО_t \times ЗППРО_t) \end{aligned}$$

Оператор 20. Вычисление по уравнению определения

$$ЗПНХ_t = \Phi ЗНХ_t / СНХ_t$$

Оператор 21. Сравнение по вспомогательному уравнению

$$|\Phi ЗНХ_t - \widetilde{\Phi ЗНХ_t}| \leq 100$$

Если условие выполняется, то управление расчетами передается оператору 16 блока "Розничная торговля и общественное питание"; если нет - то расчеты по модели заканчиваются.

Блок "Народное образование"

Оператор 1. Вычисление по уравнению определения

$$РОД_t = КРОД_t \times НАСЕ_t \times 0,001$$

Оператор 2. Вычисление по уравнению поведения

$$\lg УЧАЩ_t = 1,388 + 0,382 \lg \left(\sum_{\tau=t-5}^{\tau=t-6} РОД_\tau \right) + 0,313 \lg t$$

Оператор 3. Вычисление по уравнению поведения

$$\lg УЧТУ_t = 2,744 + 0,23 \lg УЧТУ_{t-1} - 0,572 \lg УЧАЩ_t + 0,392 \lg t$$

Оператор 4. Вычисление по уравнению поведения

$$\lg СВСУ_t = 1,803 + 0,539 \lg СВСУ_{t-1} - 0,213 \lg УЧАЩ_t + 0,052 \lg t$$

Продолжение

Оператор 5. Присвоение значений по вспомогательному уравнению

$$КОРП = \begin{cases} 1 \\ 0 \end{cases}$$

Если $КОРП = 1$, то управление расчетами передается оператору 10, а в случае $КОРП = 0$ - оператору 6 данного блока.

Оператор 6. Вычисление по уравнению политики

$$\overline{ВШМ}_t = 8,049 + 0,887t$$

Оператор 7. Вычисление по уравнению поведения

$$\lg \overline{ШМ}_t = 0,674 + 0,716 \lg \overline{ШМ}_{t-1} + 0,085 \lg \overline{ВШМ}_t + 0,002t$$

Оператор 8. Вычисление по уравнению определения

$$\overline{ШМ}/H_t = \overline{ШМ}_t / HACE_t \times 1000$$

Оператор 9. Вычисление по уравнению определения

$$УЧ\overline{ШМ}_t = УЧ\overline{ШМ}_t / \overline{ШМ}_t$$

Управление расчетами передается оператору 14 данного блока.

Оператор 10. Вычисление по уравнению политики

$$\lg \overline{ШМ}/H_t = 1,841 + 0,005t$$

Оператор 11. Вычисление по уравнению определения

$$\overline{ШМ}_t = \overline{ШМ}/H_t \times HACE_t \times 0,001$$

Оператор 12. Вычисление по уравнению определения

$$УЧ\overline{ШМ}_t = УЧ\overline{ШМ}_t / \overline{ШМ}_t$$

1. Значение $КОРП$ и аналогичных ей переменных в других отраслях равно 1 означает, что прогнозные расчеты выполняются с переменными политики, характеризующими обеспеченность населения мощностями данных отраслей, а равно 0 - величину ввода этих мощностей.

Продолжение

Оператор I3. Вычисление по уравнению поведения

$$\lg BWM_t = -8,057 + 3,226 \lg WM_t + 4,578 \lg Y4WM_t - 0,006 t$$

Оператор I4. Вычисление по уравнению поведения

$$\lg GPPC_t = 1,689 + 0,03 \lg Y4A\Omega_t + 0,09 \lg Y4TY_t + 0,07 \lg CBYC_t + 0,002 \lg t$$

Оператор I5. Вычисление по уравнению поведения

$$3PPR_t = 114,228 + 2,485 t$$

Оператор I6. Вычисление по уравнению поведения

$$\lg \left(\sum_{\tau=1}^{\tau=t} KBPP_{\tau} \right)_t = 0,65 + 0,779 \lg \left(\sum_{\tau=1}^{\tau=t} BWM_{\tau} \right)_t + 0,124 \lg \Delta Y4TY_t + 1,238 \lg \Delta CBSCY_t + 0,017 t$$

Оператор I7. Вычисление по уравнению поведения

$$\lg CМPP_t = -0,516 + 1,23 \lg KBPP_t - 0,006 t$$

Управление расчетами передается оператору I блока "Культура, искусство"

Блок "Культура, искусство"

Оператор I. Присвоение значений по вспомогательному уравнению

$$KOKU = \begin{cases} 1 \\ 0 \end{cases}$$

Если $KOKU=1$ то управление расчетами передается оператору 5, а в случае $KOKU=0$ - оператору 2 данного блока.

Оператор 2. Вычисление по уравнению политики

$$\overline{BKUH}_t = 1,517 + 0,041 t$$

Продолжение

Оператор 3. Вычисление по уравнению политики

$$\lg \text{КИН}_t = 0,774 + 0,604 \lg \text{КИН}_{t-1} + 0,003 \text{ВКИН}_t + 0,001 t$$

Оператор 4. Вычисление по уравнению определения

$$\text{КИ/Н}_t = \text{КИН}_t / \text{НАСЕ}_t \times 1000$$

Управление расчетами передается оператору 8.

Оператор 5. Вычисление по уравнению политики

$$\lg \overline{\text{КИ/Н}_t} = 1,005 + 0,073 \lg t$$

Оператор 6. Вычисление по уравнению определения

$$\text{КИН}_t = \text{КИ/Н}_t \times \text{НАСЕ}_t \times 0,001$$

Оператор 7. Вычисление по уравнению поведения

$$\lg \left(\sum_{z=1}^{z=6} \text{ВКИН}_t \right)_t^{\frac{1}{2}} = -4,247 + 2,013 \lg (\Delta \text{ИКИН})_t + 1,807 \lg t$$

Оператор 8. Вычисление по уравнению поведения

$$\lg \text{БЧБН}_t = 19,026 + 2,378 \lg \text{НАСЕ}_t + 3,149 \lg \text{СНХ}_t - 0,17 t$$

Оператор 9. Вычисление по уравнению поведения

$$\lg \text{СКУН}_t = 0,7897 + 0,063 \lg \text{КИН}_t + 0,272 \lg \text{БЧБН}_t + 0,273 \lg t$$

Оператор 10. Вычисление по уравнению поведения

$$\text{СИСС}_t = 19,973 + 0,5697 t$$

Оператор 11. Вычисление по уравнению определения

$$\text{СКИС}_t = \text{СКУН}_t + \text{СИСС}_t$$

I. Знак " ΔI " перед переменной означает прирост текущих значений данной переменной к ее значению в первом году базового периода.

Продолжение

Оператор I2. Вычисление по уравнению поведения

$$\lg ЗКИС_t = 2,092 + 0,009t$$

Оператор I3. Вычисление по уравнению поведения

$$\lg КВКИ_t^I = 1,445 - 30,308 \lg \lambda КИ_t + 7,359 \lambda БИБЛ_t + \\ + 0,011t$$

Оператор I4. Вычисление по уравнению поведения

$$\lg СМКИ_t = 0,334 + 0,755 \lg КВКИ_t - 0,222 \lg t$$

Управление расчетами передается оператору I блока "Наука и научное обслуживание"

Блок "Наука и научное обслуживание"

Оператор I. Вычисление по уравнению поведения

$$\lg СНИН_t = -0,149 + 0,691 \lg СНИН_{t-1} + 0,288 \lg СПРМ_t \\ + 0,041 \lg СВСУ_t + 0,055 \lg t$$

Оператор 2. Вычисление по уравнению поведения

$$\lg ЗПНИ_t = 2,092 + 0,011t$$

Оператор 3. Присвоение значений по вспомогательному уравнению

$$КОИ_t = \begin{cases} 1 \\ 0 \end{cases}$$

Если $КОИ_t = 1$ то управление расчетами передается оператору 4, если $КОИ_t = 0$ то оператору 8 данного блока.

I. Знак " λ " перед переменной означает годовой темп роста значений переменной

Продолжение

Оператор 4. Вычисление по уравнению политики

$$\bar{C}_g \overline{DOPH}_t = 1,028 - 0,004 t$$

Оператор 5. Вычисление по уравнению поведения

$$\bar{C}_g \Phi H H H_t = 0,757 + 0,745 \bar{C}_g \Phi H H H_{t-1} - 0,0999 \bar{C}_g DOPH_t + 0,267 \bar{C}_g t$$

Оператор 6. Вычисление по уравнению определения

$$BPHH_t = DOPH_t \times \Phi H H H_t \times 0,01$$

Оператор 7. Вычисление по уравнению определения

$$\Phi B H H_t = \Phi H H H_t / C H H H_t$$

Управление расчетами передается оператору I2 данного блока.

Оператор 8. Вычисление по уравнению политики

$$\bar{C}_g \overline{\Phi B H H}_t = 0,283 + 0,029 t$$

Оператор 9. Вычисление по уравнению определения

$$\Phi H H H_t = \Phi B H H_t \times C H H H_t$$

Оператор 10. Вычисление по уравнению поведения

$$\bar{C}_H ((1,02 / BPHH_t) - 1) = 3,209 - 0,426 t$$

Оператор 11. Вычисление по уравнению определения

$$BPHH_t = (\Phi H H H_t - \Phi H H H_{t-1}) \times BPHH_t$$

Оператор 12. Вычисление по уравнению поведения

$$\bar{C}_g KBH H_t = 0,381 + 0,832 \bar{C}_g BPHH_t - 0,006 t$$

Оператор 13. Вычисление по уравнению поведения

$$\bar{C}_g CTHH_t = 0,989 + 0,351 \bar{C}_g KBH H_t + 0,102 \bar{C}_g t$$

Управление расчетами передается оператору I блока "Управле-

ние"

Продолжение

Блок "Управление"

Оператор 1. Вычисление по уравнению поведения

$$\lg \text{СУПР}_t = 0,033 + 0,488 \lg \text{СНХ}_t + 0,136 \lg \text{ТЕПР}_t + \\ + 0,165 \lg t$$

Оператор 2. Вычисление по уравнению поведения

$$\lg \text{ЗПУП}_t = 2,151 + 0,007 t$$

Оператор 3. Вычисление по уравнению поведения

$$\lg \text{СКРЕ}_t = 0,231 + 0,0001 \text{НАСЕ}_t + 0,007 \text{ЖУПР}_t - 0,02 t$$

Оператор 4. Вычисление по уравнению поведения

$$\text{ЗПКР}_t = 90,342 + 4,399 t$$

Оператор 5. Вычисление по уравнению поведения

$$\lg \text{КВУП}_t = -1,475 + 0,094 \lg \text{СУПР}_t + 2,25 \lg \text{СКРЕ}_t + \\ + 0,053 \lg t$$

Оператор 6. Вычисление по уравнению поведения

$$\lg \text{СПУП}_t = -0,123 + 1,038 \lg \text{КВУП}_t - 0,143 \lg t$$

Оператор 7. Сравнение значений по вспомогательному уравнению

$$\text{КОРН} = \begin{cases} 1 \\ 0 \end{cases}$$

Если $\text{КОРН}=1$, то управление расчетами передается оператору I блока "Жилищное хозяйство", если $\text{КОРН}=0$ - оператору 8 данного блока.

Оператор 8. Вычисление по уравнению определения

$$\text{СГБП}_t = \text{СУПР}_t + \text{СНЦН}_t + \text{СПРС}_t$$

Оператор 9. Сравнение значений по вспомогательному уравнению

$$|\text{СГБП}_t - \widetilde{\text{СГБП}}_t| \leq 10$$

Продолжение

Если условие выполняется, то управление расчетами передается оператору 1 блока "Жилищное хозяйство"; если нет - оператору 1 блока "Население и трудовые ресурсы".

Блок "Жилищное хозяйство"

Оператор 1. Присвоение значений по вспомогательному уравнению

$$КОЖИ = \begin{cases} 1 \\ 0 \end{cases}$$

Если $КОЖИ=1$, то управление расчетами передается оператору 5; если $КОЖИ=0$ - оператору 2 данного блока.

Оператор 2. Вычисление по уравнению политики

$$\overline{ВЖИЛ}_t = 5,772 - 0,107t$$

Оператор 3. Вычисление по уравнению поведения

$$\lg ЖИЛФ_t = 0,044 + 0,977 \lg ЖИЛФ_{t-1} + 0,029 \overline{ВЖИЛ}_t - 0,0001t$$

Оператор 4. Вычисление по уравнению определения

$$ЖИ/Н_t = ЖИЛФ_t / НАСЕ_t \times 1000$$

Управление расчетами передается оператору 8 данного блока.

Оператор 5. Вычисление по уравнению политики

$$\overline{ЖИ/Н}_t = 12,135 + 0,276t$$

Оператор 6. Вычисление по уравнению определения

$$ЖИЛФ_t = ЖИ/Н_t \times НАСЕ_t \times 0,001$$

Оператор 7. Вычисление по уравнению поведения

$$\lg \overline{ВЖИЛ}_t = 0,636 + 0,033 \lg (\Delta ЖИЛФ)_t - 0,008t$$

Продолжение

Оператор 8. Сравнение по вспомогательному уравнению

$$|ЖЧП\varphi_t - \widetilde{ЖЧП\varphi_t}| \leq 5$$

Если условие выполняется, то управление расчетами передается оператору 9 данного блока, если нет - оператору 3 блока "Управление"

Оператор 9. Вычисление по уравнению поведения

$$\lg CJX_t = 1,323 + 0,371 \lg ЖЧП\varphi_t - 0,012 \lg t$$

Оператор 10. Вычисление по уравнению поведения

$$\lg C\varphi T_t = 0,148 + 0,812 \lg C\varphi T_{t-1} + 0,019 \lg ВЖЧП_t + 0,001 t$$

Оператор 11. Вычисление по уравнению поведения

$$\lg KBBJ_t = 2,177 + 0,012 \lg C\varphi T_t + 0,015 t$$

Оператор 12. Вычисление по уравнению определения

$$KBЖЧ_t = KBBJ_t \times ВЖЧП_t$$

Оператор 13. Вычисление по уравнению поведения

$$\lg CMЖЧ_t = 0,009 + 0,939 \lg KBЖЧ_t - 0,002 t$$

Управление расчетами передается оператору I блока "Розничная торговля и общественное питание".

Блок "Розничная торговля и общественное питание"

Оператор I. Присвоение значений по вспомогательному уравнению

$$КОТО = \begin{cases} 1 \\ 0 \end{cases}$$

Если $КОТО = 1$, то управление расчетами передается оператору 8, если $КОТО = 0$ - оператору 2 данного блока.

Оператор 2. Вычисление по уравнению политики

$$\lg \widetilde{ВТП}_t = 1,714 - 0,003 t$$

Продолжение

Оператор 3. Вычисление по уравнению поведения

$$\lg T\eta_t = 0,653 + 0,765 \lg T\eta_{t-1} + 0,022 \lg B T\eta_t + 0,056 \lg t$$

Оператор 4. Вычисление по уравнению определения

$$T\eta/H_t = T\eta_t / HACE_t \times 1000$$

Оператор 5. Вычисление по уравнению политики

$$\lg \overline{B\eta\eta}_t = 1,533 - 0,004 t$$

Оператор 6. Вычисление по уравнению политики

$$\lg \eta\eta\eta_t = 0,345 + 0,865 \lg \eta\eta\eta_{t-1} + 0,022 \lg B\eta\eta_t + 0,001 t$$

Оператор 7. Вычисление по уравнению определения

$$\eta\eta/H_t = \eta\eta\eta_t / HACE_t \times 1000$$

Управление расчетами передается оператору I4 данного блока.

Оператор 8. Вычисление по уравнению политики

$$T\eta/H_t = 154,554 + 1,826 t$$

Оператор 9. Вычисление по уравнению определения

$$T\eta_t = T\eta/H_t \times HACE_t \times 0,001$$

Оператор 10. Вычисление по уравнению поведения

$$\lg B T\eta_t = 1,617 + 0,005 \Delta T\eta_t - 0,009 t$$

Оператор 11. Вычисление по уравнению определения

$$\lg \overline{\eta\eta}/H_t = 1,737 + 0,18 \lg t$$

Оператор 12. Вычисление по уравнению определения

$$\eta\eta_t = \overline{\eta\eta}/H_t \times HACE_t \times 0,001$$

Оператор 13. Вычисление по уравнению поведения

$$\lg \left(\sum_{t=1}^{T-t} B\eta\eta_t \right) = 1,159 + 0,282 \lg (\Delta I \eta\eta\eta_t) + 0,69 \lg t$$

Оператор 14. Вычисление по уравнению определения

$$\eta\eta\eta/H_t = \eta\eta\eta_t / HACE_t \times 1000$$

Продолжение

Оператор I5. Вычисление по уравнению определения

$$ТПЖЧ_э = ТП_э / ЖИЛФ_э$$

Оператор I6. Вычисление по уравнению поведения

$$\lg ВРТЧ_э = 0,887 - 0,448 \lg ТПЖЧ_э + 0,962 \lg ЗПНХ_э - \\ - 0,289 \lg ПДСЧ_э + 0,008 t$$

Оператор I7. Вычисление по уравнению определения

$$ВРТ_э = ВРТЧ_э \times НАСЕ_э$$

Оператор I8. Вычисление по уравнению определения

$$ВРТП_э = ВРТ_э / ТП_э$$

Оператор I9. Вычисление по уравнению поведения

$$\lg СРТ_э = 1,591 + 0,199 \lg ВРТП_э + 0,494 \lg ТПЖЧ_э + \\ + 0,082 \lg t$$

Оператор 20. Вычисление по уравнению определения

$$ВРСР_э = ВРТ_э / СРТ_э$$

Оператор 21. Вычисление по уравнению поведения

$$\lg ЗПРТ_э = 1,077 + 0,573 \lg ВРСР_э + 0,004 t$$

Оператор 22. Вычисление по уравнению определения

$$ДСНХ_э = СНХ_э / НАСЕ_э \times 100$$

Оператор 23. Вычисление по уравнению поведения

$$\lg ВОП_э = -4,836 + 1,319 \lg НАСЕ_э + 0,759 \lg ДСНХ_э + \\ + 0,391 \lg ПМОП_э + 0,089 \lg ПДС_э + 0,004 t$$

Оператор 24. Вычисление по уравнению определения

$$ПМЖЧ_э = ПМОП_э / ЖИЛФ_э$$

Оператор 25. Вычисление по уравнению определения

$$ВОПМ_э = ВОП_э / ПМОП_э$$

Оператор 26. Вычисление по уравнению поведения

$$\lg СОП_э = 1,418 + 0,305 \lg ВОПМ_э + 0,709 \lg ПМЖЧ_э + \\ + 0,101 \lg t$$

Продолжение

Оператор 27. Вычисление по уравнению определения

$$BOCO_t = BOI_t / COI_t$$

Оператор 28. Вычисление по уравнению поведения

$$\lg 3IIOI_t = 1,017 + 1,051 \lg BOCO_t + 0,039 \lg t$$

Оператор 29. Вычисление по уравнению определения

$$PBTO_t = BPT_t + BOI_t$$

Оператор 30. Вычисление по уравнению поведения

$$\lg IITO_t = -5,974 + 2,156 \lg PBTO_t - 0,155 \lg t$$

Оператор 31. Вычисление по уравнению определения

$$\Phi 3PT_t = CPT_t \times 3IIOI_t \times 0,012$$

Оператор 32. Вычисление по уравнению определения

$$\Phi 3OI_t = COI_t \times 3IIOI_t \times 0,012$$

Оператор 33. Вычисление по уравнению определения

$$Y4TO_t = IITO_t + \Phi 3PT_t + \Phi 3OI_t$$

Оператор 34. Вычисление по уравнению поведения

$$\lg KBTO_t = 1,387 + 0,124 \lg BTO_t + 0,002 \lg IITO_t + \\ + 0,022 t$$

Оператор 35. Вычисление по уравнению поведения

$$\lg GITO_t = -1,581 + 1,856 \lg KBTO_t - 0,032 t$$

Управление расчетами передается оператору I блока "Территория"

Блок "Территория"

Оператор I. Вычисление по уравнению поведения

$$\lg TERR_t = -0,517 - 0,749 \lg CЭT_t + 0,246 \lg ЖИИФ_t + \\ + 0,713 \lg ФПРМ_t - 0,769 \lg ПМОИ_t + \\ + 0,718 \lg ТПРТ_t - 0,076 \lg t$$

Продолжение

Оператор 2. Сравнение по вспомогательному уравнению

$$TEPP_z \leq TEPP^*$$

Если условие выполняется, то управление расчетами передается оператору 13, если нет - оператору 3 данного блока.

Оператор 3. Решение оптимизационной задачи при условиях:

Найти значения переменных ($CЭT^\circ$, $ЖЧЛФ^\circ$, $ТП^\circ$)¹⁾ при которых достигается максимальное значение функционала

$$L = \{-0,749 \lg CЭT_z^\circ + 0,246 \lg ЖЧЛФ_z^\circ + 0,718 \lg ТП_z^\circ\}$$

при выполнении условий:

$$\begin{aligned} & -0,749 \lg CЭT_z^\circ + 0,246 \lg ЖЧЛФ_z^\circ + 0,718 \lg ТП_z^\circ \leq \lg TEPP^* + \\ & + 0,517 - 0,713 \lg ФПРМ_z + 0,769 \lg ПМОП_z + 0,076 \lg z \\ & \lg CЭT_{z-1} \leq \lg CЭT_z^\circ \leq \lg CЭT^* \\ & \lg ЖЧЛФ_{z-1} \leq \lg ЖЧЛФ_z^\circ \leq \lg НАСЕ_z + \lg ЖЧЛН^* \\ & \lg ТП_{z-1} \leq \lg ТП_z^\circ \leq \lg НАСЕ_z + \lg ТП/Н^* \end{aligned}$$

Оператор 4. Вычисление по формуле

$$\begin{aligned} \lg TEPP_z = & -0,517 - 0,749 \lg CЭT_z^\circ + 0,246 \lg ЖЧЛФ_z^\circ + 0,713 \lg ФПРМ_z \\ & - 0,769 \lg ПМОП_z + 0,718 \lg ТП_z^\circ - 0,076 \lg z \end{aligned}$$

Оператор 5. Сравнение по вспомогательному уравнению

$$|CЭT_z - CЭT_z^\circ| \leq 0,1$$

Если условие выполняется, то управление расчетами передается оператору 7, если нет - оператору 6 данного блока.

1. Знак " $^\circ$ " означает, что в результате решения оптимизационной задачи находятся новые значения данной переменной.

Продолжение

Оператор 6. Присвоение значений по вспомогательному уравнению

$$C \partial T_{\epsilon} = C \partial T_{\epsilon}^{\circ}$$

Управление расчетами передается оператору II блока "Жилищное хозяйство".

Оператор 7. Сравнение по вспомогательному уравнению

$$/ЖИЛ\varphi_{\epsilon} - ЖИЛ\varphi_{\epsilon}^{\circ}/ \leq 2$$

Если условие выполняется, то переход управления расчетами оператору IO, если нет — оператору 8 данного блока.

Оператор 8. Присвоение значений по вспомогательному уравнению

$$ЖИЛ\varphi_{\epsilon} = ЖИЛ\varphi_{\epsilon}^{\circ}$$

Оператор 9. Вычисление по уравнению определения

$$ЖИ/Н_{\epsilon} = ЖИЛ\varphi_{\epsilon} / НАС\epsilon_{\epsilon} \times 1000$$

Управление расчетами передается оператору 7 блока "Жилищное хозяйство".

Оператор IO. Сравнение по вспомогательному уравнению

$$/ТП_{\epsilon} - ТП_{\epsilon}^{\circ}/ \leq 20$$

Если условие выполняется, то передача управления расчетами оператору I3, если нет — оператору II данного блока.

Оператор II. Присвоение значений по вспомогательному уравнению

$$ТП_{\epsilon} = ТП_{\epsilon}^{\circ}$$

Оператор I2. Вычисление по уравнению определения

$$ТП/Н_{\epsilon} = ТП_{\epsilon} / НАС\epsilon_{\epsilon} \times 1000$$

Управление расчетами передается оператору IO блока "Розничная торговля и общественное питание".

Оператор I3. Сравнение по вспомогательному уравнению

$$/TEPP_{\epsilon} - \widetilde{TEPP}_{\epsilon} / \leq 5$$

Если условие выполняется, то управление расчетами передается оператору I блока "Здравоохранение", если нет — оператору I блока "Управление".

Блок "Здравоохранение"

Оператор I. Присвоение значений по вспомогательному уравнению

$$КОЗД = \begin{cases} 1 \\ 0 \end{cases}$$

Если $КОЗД = 1$, то управление расчетами передается оператору II; если $КОЗД = 0$ - оператору 2 данного блока.

Оператор 2. Вычисление по уравнению политики

$$\lg \overline{ВБМ}_t = 0,066 + 0,017 t$$

Оператор 3. Вычисление по уравнению поведения

$$\lg БГГ_t = -0,026 + 1,016 \lg БГГ_{t-1} + 0,022 \lg ВБМ_t - 0,001 t$$

Оператор 4. Вычисление по уравнению определения

$$БГГ/Н_t = БГГ_t / НАСЕ_t \times 1000$$

Оператор 5. Вычисление по уравнению политики

$$\lg \overline{ВПРС}_t = 1,281 - 0,301 \lg t$$

Оператор 6. Вычисление по уравнению поведения

$$\lg ПРС_t = 0,96 + 0,573 \lg ПРС_{t-1} + 0,024 \lg ВПРС_t + 0,004 t$$

Оператор 7. Вычисление по уравнению определения

$$ПР/Н_t = ПРС_t / НАСЕ_t \times 1000$$

Оператор 8. Вычисление по уравнению политики

$$\lg \overline{ВРДУ}_t = 0,716 + 0,368 \lg t$$

Оператор 9. Вычисление по уравнению поведения

$$\lg РДУ_t = 0,242 + 0,896 \lg РДУ_{t-1} + 0,331 \lg ВРДУ_t + 0,0004 t$$

Продолжение

Оператор 10. Вычисление по уравнению определения

$$ДД/Н_k = ДДЧ_k / НАСЧ_k \times 1000$$

Управление расчетами передается оператору 20 данного блока.

Оператор 11. Вычисление по уравнению политики

$$\lg \overline{БМ/Н_k} = 1,112 + 0,048 \epsilon$$

Оператор 12. Вычисление по уравнению определения

$$БМ_k = БМ/Н_k \times НАСЧ_k \times 0,001$$

Оператор 13. Вычисление по уравнению поведения

$$\lg \left(\sum_{i=1}^{i=k} ВБМ_i \right)_k = -2,534 - 4,693 \lg Л БМ_k + 3,587 \lg \epsilon$$

Оператор 14. Вычисление по уравнению политики

$$\overline{П0/Н_k} = 19,676 + 11,475 \lg \epsilon$$

Оператор 15. Вычисление по уравнению определения

$$П0С_k = П0/Н_k \times НАСЧ_k \times 0,001$$

Оператор 16. Вычисление по уравнению поведения

$$\lg \left(\sum_{i=1}^{i=k} ВП0С_i \right)_k = 0,884 + 0,032 \lg Л П0С_k + 0,674 \lg \left(\sum_{i=1}^{i=k} ВЖИП_i \right)_k + 0,006 \epsilon$$

Оператор 17. Вычисление по уравнению политики

$$\lg \overline{ДД/Н_k} = 1,478 + 0,182 \lg \epsilon$$

Оператор 18. Вычисление по уравнению определения

$$ДДЧ_k = ДД/Н_k \times НАСЧ_k \times 0,001$$

Оператор 19. Вычисление по уравнению поведения

$$\lg ВДДЧ_k = -92,026 + 22,457 \lg ДДЧ_k + 19,228 \lg \left(\sum_{i=1}^{i=k-5} П0ДЧ_i \right)_k + 1,1 \lg ВЖИП_k - 13,509 \lg \epsilon$$

Оператор 20. Вычисление по уравнению поведения

$$\lg ГЗАР_k = -1,482 + 0,1998 \lg БМ_k + 0,388 \lg П0С_k + 1,011 \lg ДДЧ_k - 0,006 \epsilon$$

Оператор 21. Вычисление по уравнению поведения

$$ЗПЗР_k = 90,227 + 2,717 \epsilon$$

Продолжение

Оператор 22. Вычисление по уравнению поведения

$$\lg CM3D_t = 1,042 + 0,038 \lg B617_t + 0,136 \lg B170C_t + 0,747 \lg t$$

Оператор 23. Вычисление по уравнению поведения

$$\lg KB3D = 0,1596 + 0,954 \lg CM3D_t + 0,005 t$$

Управление расчетами передается оператору I блока "Коммунальное хозяйство"

Блок "Коммунальное хозяйство"

Оператор I. Вычисление по уравнению поведения

$$\lg BODC_t = -0,102 + 0,856 \lg BODC_{t-1} + 0,233 \lg ЖЧП_t + 0,069 \lg TEP_t - 0,035 \lg t$$

Оператор 2. Вычисление по уравнению поведения

$$\lg \left(\sum_{\tau=1}^{\tau=t} BVODC_{\tau} \right)_t = 1,222 + 0,016 \lg \Delta I BODC_t + 1,063 \lg \left(\sum_{\tau=1}^{\tau=t} BЖЧП_{\tau} \right)_t + 0,0005 \Delta I TEP_t + 0,003 t$$

Оператор 3. Вычисление по уравнению поведения

$$\lg KANC_t = 1,997 + 0,351 \lg BODC_t + 0,052 \lg ЖЧП_t + 0,076 \lg t$$

Оператор 4. Вычисление по уравнению поведения

$$\lg \left(\sum_{\tau=1}^{\tau=t} B KANC_{\tau} \right)_t = 1,089 + 0,055 \lg \Delta I KANC_t + 0,924 \lg \left(\sum_{\tau=1}^{\tau=t} BЖЧП_{\tau} \right)_t + 0,001 \Delta I TEP_t + 0,006 t$$

Оператор 5. Вычисление по уравнению поведения

$$\lg \left(\sum_{\tau=1}^{\tau=t} B TGC_{\tau} \right)_t = 1,266 + 0,904 \lg \left(\sum_{\tau=1}^{\tau=t} BЖЧП_{\tau} \right)_t + 0,00006 \Delta I TEP_t + 0,006 t$$

Оператор 6. Вычисление по уравнению поведения

$$\lg ГАЖЧ_t = 2,179 - 0,11 \lg t$$

Оператор 7. Вычисление по уравнению поведения

Продолжение

$$\lg \Gamma A3C_k = 2,767 + 0,335 \lg \Gamma AЖЦ_k - 0,014 \lg t$$

Оператор 8. Вычисление по уравнению поведения

$$B \Gamma A_k = -5,5397 + 1,69 t$$

Оператор 9. Вычисление по уравнению определения

$$\left(\sum_{\tau=1}^{\tau=k} B \Gamma A3C_{\tau} \right)_k = B \Gamma A_k \times \Gamma A3C_k$$

Оператор 10. Вычисление по уравнению поведения

$$\lg CKX_k = -11,116 + 0,288 \lg BOD_k + 1,197 \lg KAH_k + \\ + 1,204 \lg \Gamma A3C_k + 2,079 \lg ЖЦП_k - 0,62 \lg t$$

Оператор 11. Вычисление по уравнению поведения

$$\lg \left(\sum_{\tau=1}^{\tau=k} KBKX_{\tau} \right)_k = 0,469 + 0,103 \lg \left(\sum_{\tau=1}^{\tau=k} BOD_{\tau} \right)_k + \\ + 0,185 \lg \left(\sum_{\tau=1}^{\tau=k} BKAH_{\tau} \right)_k + 0,498 \lg \left(\sum_{\tau=1}^{\tau=k} B \Gamma A3C_{\tau} \right)_k + \\ + 0,223 \lg \left(\sum_{\tau=1}^{\tau=k} B \Gamma A_{\tau} \right)_k + 0,008 t$$

Оператор 12. Вычисление по уравнению поведения

$$\lg \left(\sum_{\tau=1}^{\tau=k} CMKX_{\tau} \right)_k = 2,508 + 0,137 \lg \left(\sum_{\tau=1}^{\tau=k} KBKX_{\tau} \right)_k + \\ + 1,243 \lg t$$

Управление расчетами передается оператору I блока "Бытовое обслуживание"

Блок "Бытовое обслуживание"

Оператор I. Вычисление по уравнению поведения

$$\lg ПБЫТ_k = 2,061 + 0,00009 ПБЫТ_{k-1} + 0,016 BЖЦП_k + \\ + 0,0002 KACE_k - 0,015 t$$

Оператор 2. Вычисление по уравнению поведения

$$\lg BБЧ_k = -11,035 + 3,304 \lg KACE_k + 0,129 ФЗНХ_k + \\ + 0,031 \lg ПБЫТ_k + 0,0009 t$$

Продолжение

Оператор 3. Вычисление по уравнению поведения

$$\begin{aligned} \text{сг } \text{СБВТ}_k &= -0,142 + 0,53 \text{ сг } \text{ВБЧ}_k + 0,259 \text{ сг } \text{ПБВТ}_k - \\ &- 0,008 \text{ €} \end{aligned}$$

Оператор 4. Вычисление по уравнению поведения

$$\begin{aligned} \text{сг } \text{ФБВТ}_k &= -1,883 + 0,546 \text{ сг } \text{ФБВТ}_{k-1} + 0,191 \text{ сг } \text{ПБВТ}_k \\ &+ 0,982 \text{ сг } \text{СБВТ}_k + 0,099 \text{ €} \end{aligned}$$

Оператор 5. Вычисление по уравнению поведения

$$\text{сг } \left(\sum_{\tau=1}^{\tau=k} \text{СМБТ}_\tau \right)_k = 1,7 + 0,009 \text{ сг } \text{ФБВТ}_k + 0,025 \text{ €}$$

Оператор 6. Вычисление по уравнению поведения

$$\text{сг } \text{КВБ}_k = 0,409 + 0,723 \text{ сг } \text{СМБ}_k + 0,012 \text{ €}$$

Оператор 7. Вычисление по уравнению определения

$$\text{СЖКБ}_k = \text{СЖХ}_k + \text{СКХ}_k + \text{СБВТ}_k$$

Оператор 8. Вычисление по уравнению поведения

$$\text{ЗЖКБ}_k = 77,305 + 3,386 \text{ €}$$

Управление расчетами передается оператору I блока "Связь"

Блок "Связь"

Оператор I. Вычисление по уравнению поведения

$$\begin{aligned} \text{сг } \text{ПСВ}_k &= 1,961 + 0,0008 \text{ сг } \text{ПСВ}_{k-1} + 0,00004 \text{ НАСБ}_k + \\ &+ 0,017 \text{ ВЖЧП}_k - 0,003 \text{ €} \end{aligned}$$

Оператор 2. Присвоение значений по уравнению вспомогательно-

му

$$\text{КОСВ} = \begin{cases} 1 \\ 0 \end{cases}$$

Если $\text{КОСВ} = 1$, то управление расчетами передается оператору 5; если $\text{КОСВ} = 0$ - оператору 3 данного блока.

Продолжение

Оператор 3. Вычисление по уравнению поведения

$$\begin{aligned} \text{ТЕМН}_k = & -3,402 + 0,831 \text{ ТЕМН}_{k-1} + 1,01 \text{ НАСЕ}_k \\ & + 0,047 \text{ ВСНХ}_k + 0,0001 \text{ ЖЧПФ}_k - 0,003 \text{ Т} \end{aligned}$$

Оператор 4. Вычисление по уравнению определения

$$\text{ТЕМН}_k = \text{ТЕМН}_k / \text{НАСЕ}_k \times 1000$$

Управление расчетами передается оператору 7 данного блока.

Оператор 5. Вычисление по уравнению политики

$$\overline{\text{ТЕМН}_k} = 91,407 + 14,36 \text{ Т}$$

Оператор 6. Вычисление по уравнению определения

$$\text{ТЕМН}_k = \overline{\text{ТЕМН}_k} \times \text{НАСЕ}_k \times 0,001$$

Оператор 7. Вычисление по уравнению поведения

$$\begin{aligned} \text{ТЕПК}_k = & 0,517 + 0,77 \text{ ТЕПК}_{k-1} + 0,0001 \text{ ТЕМН}_k + \\ & + 0,018 \text{ ЖЧПФ}_k - 0,009 \text{ Т} \end{aligned}$$

Оператор 8. Вычисление по уравнению определения

$$\text{ТЕКН}_k = \text{ТЕПК}_k / \text{НАСЕ}_k \times 1000$$

Оператор 9. Вычисление по уравнению поведения

$$\begin{aligned} \text{ССВ}_k = & -1,399 + 1,17 \text{ ПСВ}_k + 0,008 \text{ ТЕМН}_k - \\ & - 0,003 \text{ Т} \end{aligned}$$

Оператор 10. Вычисление по уравнению поведения

$$3 \text{ ПСВ}_k = 84,519 + 5,026 \text{ Т}$$

Оператор 11. Вычисление по уравнению поведения

$$\begin{aligned} \text{КВСВ}_k = & -6,715 + 0,221 \text{ ПСВ}_k + 2,746 \text{ ТЕМН}_k \\ & - 0,073 \text{ Т} \end{aligned}$$

Оператор 12. Вычисление по уравнению поведения

$$\text{СМСВ}_k = 1,339 + 0,004 \text{ КВСВ}_k - 0,014 \text{ Т}$$

Управление расчетами передается оператору I блока "Транспорт"

Продолжение

Блок "Транспорт"

Оператор I. Вычисление по уравнению поведения

$$\text{В} \text{ ПОРЖ}_t = -4,09 + 0,879 \text{ В} \text{ ПРГ}_t + 0,632 \text{ В} \text{ РВТО}_t - 0,029 \text{ т}$$

Оператор 2. Вычисление по уравнению поведения

$$\text{В} \text{ ПАДТ}_t = 1,651 + 0,00002 \text{ В} \text{ ПРГ}_t + 0,00002 \text{ РВТО}_t + \\ + 0,0002 \text{ СМНХ}_t - 0,023 \text{ т}$$

Оператор 3. Вычисление по уравнению определения

$$\text{НАТЕ}_t = \text{НАСЕ}_t / \text{ТЕРР}_t$$

Оператор 4. Вычисление по уравнению поведения

$$\text{В} \text{ ПС}_t = 0,196 + 0,511 \text{ В} \text{ НАСЕ}_t - 0,049 \text{ В} \text{ НАТЕ}_t + \\ + 0,578 \text{ В} \text{ ПДС}_t - 0,015 \text{ т}$$

Оператор 5. Вычисление по уравнению поведения

$$\text{В} \text{ СТР}_t = 2,524 + 0,0002 \text{ ПОРЖ}_t + 0,0002 \text{ ПАДТ}_t - \\ - 0,00002 \text{ ПС}_t + 0,006 \text{ т}$$

Оператор 6. Вычисление по уравнению поведения

$$\text{В} \text{ ЗПТР}_t = 2,004 + 0,228 \text{ т}$$

Оператор 7. Вычисление по уравнению поведения

$$\text{В} \text{ ПРТР}_t = -0,822 + 0,052 \text{ В} \text{ ПОРЖ}_t + 1,512 \text{ В} \text{ ПАДТ}_t + 0,00006 \text{ т}$$

Оператор 8. Вычисление по уравнению определения

$$\Phi \text{ЗТР}_t = \text{СТР}_t \times \text{ЗПТР}_t \times 0,012$$

Оператор 9. Вычисление по уравнению определения

$$\text{УПТР}_t = \text{ПРТР}_t + \Phi \text{ЗТР}_t$$

Оператор IO. Вычисление по уравнению политики

$$\text{В} \left(\sum_{t=1}^{t=t} \text{В} \text{ ПМГ}_t \right)_t = -0,597 + 1,915 \text{ т}$$

Оператор II. Вычисление по уравнению поведения

$$\text{В} \left(\sum_{t=1}^{t=t} \text{КВТР}_t \right)_t = -5,689 + 0,347 \text{ В} \text{ ПОРЖ}_t + \\ + 2,565 \text{ В} \text{ ПАДТ}_t + 0,002 \sum_{t=1}^{t=t} \text{В} \text{ ПМГ}_t + 0,159 \text{ т}$$

Продолжение

Оператор 12. Вычисление по уравнению поведения

$$\lg \text{CMT}_k = -3,299 + 2,097 \lg \text{KBTR}_k + 0,332 k$$

Управление расчетами передается оператору I блока "Строительство"

Блок "Строительство"

Оператор 1. Вычисление по уравнению поведения

$$ДКВП_k = 4,048 + 0,058 k$$

Оператор 2. Вычисление по уравнению определения

$$\begin{aligned} \text{KBH}_k = & \text{KBП}_k + \text{KBПC}_k + \text{KBK}_k + \text{KBH}_k + \text{KBУП}_k + \text{KBЖ}_k + \\ & + \text{KBТО}_k + \text{KBЗД}_k + \text{KBБ}_k + \text{KBK}_k + \text{KBСВ}_k + \text{KBTR}_k \end{aligned}$$

Оператор 3. Вычисление по уравнению определения

$$\text{KBПC}_k = \text{KBH}_k \times ДКВП_k \times 0,01$$

Оператор 4. Вычисление по уравнению поведения

$$\lg \left(\sum_{k=1}^{k=k} \text{CMT}_k \right)_k = 1,491 + 0,208 \lg \left(\sum_{k=1}^{k=k} \text{KBПC}_k \right)_k + 0,565 \lg k$$

Оператор 5. Вычисление по уравнению определения

$$\begin{aligned} \text{CMB}_k = & \text{CMT}_k + \text{CMT}_k + \text{CMT}_k + \text{CMT}_k + \text{CMT}_k + \\ & + \text{CMT}_k + \text{CMT}_k + \text{CMT}_k + \text{CMT}_k + \text{CMT}_k + \\ & + \text{CMT}_k + \text{CMT}_k + \text{CMT}_k \end{aligned}$$

Оператор 6. Вычисление по уравнению поведения

$$\lg \text{КСБ}_k = -4,909 + 1,38 \lg \text{CMB}_k + 0,023 k$$

Оператор 7. Вычисление по уравнению определения

$$\text{KBБ}_k = \text{KBH}_k + \text{KBПC}_k$$

Оператор 8. Вычисление по уравнению определения

$$\sum_{k=1}^{k=k} \text{KBБ}_k = \text{КСБ} \times \text{KBБ}$$

Оператор 9. Вычисление по уравнению поведения

$$\lg \text{CMT}_k = 1,99 + 0,00007 \text{KBБ}_k - 0,582 k$$

Продолжение

Оператор I0. Вычисление по уравнению определения

$$KBHx_k = KB5C_k + KBCT_k$$

Оператор I1. Вычисление по уравнению определения

$$CMHX_k = CM5C_k + CMCT_k$$

Оператор I2. Сравнение по вспомогательному уравнению

$$|CMHX_k - \widetilde{CMHX_k}| \leq 100$$

Если условие выполняется, то управление расчетами передается оператору I3 данного блока; если нет - оператору 2 блока "Транспорт".

Оператор I3. Вычисление по уравнению определения

$$CMGB_k = CM77G_k + CM47G_k + CMH4_k + CM77C_k$$

Оператор I4. Вычисление по уравнению определения

$$CMJK_k = CMJKX_k + CMKX_k$$

Оператор I5. Вычисление по уравнению определения

$$CM0B_k = CM70_k + CM6_k + CM73D_k + CMK4_k$$

Оператор I6. Вычисление по уравнению определения

$$CMPI_k = CM77P_k + CMCB_k$$

Оператор I7. Вычисление по уравнению поведения

$$\lg CSTR_k = 2.263 + 0.0001 CMGB_k + 0.0001 CMJKX_k + \\ + 0.0001 CM0B_k + 0.0002 CMPI_k + 0.006 \epsilon$$

Оператор I8. Вычисление по уравнению определения

$$PTCC_k = CMHX_k / CSTR_k$$

Оператор I9. Вычисление по уравнению поведения

$$\lg 3PTC_k = 1.414 + 0.228 \lg CMHX_k + 0.009 \epsilon$$

Оператор 20. Вычисление по уравнению определения

$$MHC1_k = \frac{\sum_{z=1}^{z=k} (CMHX_z + 2)_k}{\sum_{z=1}^{z=k} CMHX_z}$$

Продолжение

Оператор 21. Вычисление по уравнению поведения

$$\begin{aligned} \text{в} \text{ } \pi \text{СТР}_k &= -8,314 + 3,382 \text{ в} \text{ } \text{СМНХ}_k - 0,047 \text{ в} \text{ } \pi \text{ИСТМ}_k \\ &+ 0,002 \text{ в} \end{aligned}$$

Оператор 22. Вычисление по уравнению определения

$$\varphi \text{ЗСТ}_k = \text{ССТР}_k \times \text{ЗПСТ}_k \times 0,012$$

Оператор 23. Вычисление по уравнению определения

$$\gamma \text{ПСТ}_k = \pi \text{СТР}_k + \varphi \text{ЗСТ}_k$$

Управление расчетами передается оператору 2 блока "Население и трудовые ресурсы".

Приложение 3

Результаты вариантных прогнозных расчетов
экологического и социального развития
г. Москвы

ТАБЛИЦА N 1

НАСЕЛЕНИЕ И ТЕРРИТОРИЯ
ВАРИАНТ I

ПОКАЗАТЕЛИ	ЕД. ИЗМ.	1990	1995	2000	2005
ЧИСленность населения на конец года	тыс. чел.	6057,	9129,	9414,	9611,
Естественный прирост населения за пятилетку	тыс. чел.	11,	-17,	-53,	-86,
Механический прирост населения за пятилетку	тыс. чел.	226,	209,	338,	405,
Численность привлеченных по ли- ту за пятилетку (1961-1965=100)	%%	53,4	169,6	179,9	311,5
Площадь застроенных земель (1965=100)	%%	112,1	113,9	119,4	129,8

ТАБЛИЦА N 1

НАСЕЛЕНИЕ И ТЕРРИТОРИЯ
ВАРИАНТ II

ПОКАЗАТЕЛИ	ЕД. ИЗМ.	1990	1995	2000	2005
ЧИСленность населения на конец года	тыс. чел.	8775.	8910.	9014.	9123.
Естественный прирост населения за пятилетку	тыс. чел.	7.	-19.	-47.	-73.
Механический прирост населения за пятилетку	тыс. чел.	146.	154.	151.	162.
Численность привлеченных по ли- ту за пятилетку (1981-1985=100)	%	92.2	114.0	113.4	159.0
Площадь застроенных земель (1985=100)	%	100.4	112.9	117.2	120.4

ОТРАСЛЕВАЯ СТРУКТУРА ЗАНЯТЫХ В НАРОДНОМ ХОЗЯЙСТВЕ (%) ВАРНАНТ I

ПОКАЗАТЕЛИ	1990	1995	2000	2005
ЧИСЛЕННОСТЬ ЗАНЯТЫХ В НАРОДНОМ ХОЗЯЙСТВЕ В ТОМ ЧИСЛЕ	100.0	100.0	100.0	100.0
ПРОМЫШЛЕННОСТЬ	23.4	22.6	21.9	20.6
ТРАНСПОРТ	6.2	6.6	6.7	6.9
СВЯЗЬ	1.7	1.7	1.6	1.6
СТРОИТЕЛЬСТВО	5.7	5.5	5.5	5.9
ТОРГОВЛЯ И ОБЩЕПИТ	7.6	7.4	7.3	7.2
ЗДРАВООХРАНЕНИЕ	6.4	6.5	6.6	6.7
ЖИЛИЩНО-КОММУНАЛЬНОЕ ХОЗЯЙСТВО И БЫТОВОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ	5.8	6.9	7.3	8.2
НАРОДНОЕ ОБРАЗОВАНИЕ	5.5	5.3	5.4	5.5
КУЛЬТУРА И ИСКУССТВО	1.7	1.7	1.7	1.6
НАУКА И НАУЧНОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ	17.9	17.9	17.9	17.7
УПРАВЛЕНИЕ	4.9	4.7	4.6	4.4
КРЕДИТНЫЕ ОРГАНИЗАЦИИ	0.5	0.5	0.6	0.6
ПРОЧИЕ ОТРАСЛИ	10.7	10.7	10.7	10.7

ОТРАСЛЕВАЯ СТРУКТУРА ЗАНЯТЫХ В НАРОДНОМ ХОЗЯЙСТВЕ (%) ВАРИАНТ II

ПОКАЗАТЕЛИ	1990	1995	2000	2005
ЧИСЛЕННОСТЬ ЗАНЯТЫХ В НАРОДНОМ ХОЗЯЙСТВЕ В ТОМ ЧИСЛЕ	100,0	100,0	100,0	100,0
ПРОМЫШЛЕННОСТЬ	23,8	23,1	22,6	21,8
ТРАНСПОРТ	8,4	8,7	9,0	9,4
СВЯЗЬ	1,6	1,6	1,5	1,5
СТРОИТЕЛЬСТВО	5,4	5,4	5,3	5,6
ТОРГОВЛЯ И ОБЩЕПИТ	7,8	7,7	7,7	7,5
ЗДРАВООХРАНЕНИЕ	6,0	6,3	6,6	6,8
ЖИЛИЩНО-КОММУНАЛЬНОЕ ХОЗЯЙСТВО И БЫТОВОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ	4,8	5,1	5,4	5,6
НАРОДНОЕ ОБРАЗОВАНИЕ	5,6	5,9	6,4	6,5
КУЛЬТУРА И ИСКУССТВО	1,7	1,7	1,7	1,7
НАУКА И НАУЧНОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ	17,8	17,3	17,0	16,6
УПРАВЛЕНИЕ	5,1	5,0	4,9	4,8
КРЕДИТНЫЕ ОРГАНИЗАЦИИ	0,5	0,5	0,6	0,6
ПРОЧИЕ ОТРАСЛИ	11,5	11,7	11,3	11,6

ОТРАСЛЕВАЯ СТРУКТУРА КАПИТАЛЬНЫХ ВЛОЖЕНИЙ
ПО ПЯТИЛЕТКАМ (%%) ВАРИАНТ 1

ПОКАЗАТЕЛИ	1990	1995	2000	2005
КАПИТАЛЬНЫЕ ВЛОЖЕНИЯ В НАРОДНОЕ ХОЗЯЙСТВО ЗА ПЯТИЛЕТКУ В ТОМ ЧИСЛЕ	100,0	100,0	100,0	100,0
ПРОМЫШЛЕННОСТЬ	25,0	25,6	26,5	27,0
ТРАНСПОРТ	13,2	15,7	14,0	13,1
СВЯЗЬ	4,6	4,0	4,0	4,7
СТРОИТЕЛЬСТВО	3,9	4,1	3,9	3,6
ТОРГОВЛЯ И ОБЩЕПИТ	2,8	3,1	3,4	3,0
ЗДРАВООХРАНЕНИЕ	6,0	6,7	6,2	9,5
ЖИЛИЩНОЕ ХОЗЯЙСТВО	14,0	11,5	10,6	11,2
КОММУНАЛЬНОЕ ХОЗЯЙСТВО	6,7	5,4	5,0	5,2
БЫТОВОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ	0,8	0,8	0,7	0,7
НАРОДНОЕ ОБРАЗОВАНИЕ	2,0	2,0	1,0	1,6
КУЛЬТУРА И ИСКУССТВО	1,2	1,2	1,3	1,3
НАУКА И НАУЧНОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ	14,2	15,1	15,6	15,7
УПРАВЛЕНИЕ	2,5	2,1	1,6	1,1
ПРОЧИЕ ОТРАСЛИ	2,2	1,9	1,7	1,5

ОТРАСЛЕВАЯ СТРУКТУРА КАПИТАЛЬНЫХ ВЛОЖЕНИЙ
ПО ПЯТИЛЕТКАМ (%%) ВАРИАНТ II

ПОКАЗАТЕЛИ	1990	1995	2000	2005
КАПИТАЛЬНЫЕ ВЛОЖЕНИЯ В НАРОДНОЕ ХОЗЯЙСТВО ЗА ПЯТИЛЕТКУ В ТОМ ЧИСЛЕ	100,0	100,0	100,0	100,0
ПРОМЫШЛЕННОСТЬ	24,4	25,3	25,5	25,7
ТРАНСПОРТ	10,7	11,3	12,1	12,6
СВЯЗЬ	4,5	4,6	4,9	5,0
СТРОИТЕЛЬСТВО	4,6	4,4	4,1	3,9
ТОРГОВЛЯ И ОБЩЕПИТ	3,2	3,6	3,7	4,4
ЗДРАВООХРАНЕНИЕ	6,5	7,7	6,3	9,0
ЖИЛИЩНОЕ ХОЗЯЙСТВО	9,8	9,2	8,2	7,1
КОММУНАЛЬНОЕ ХОЗЯЙСТВО	6,7	6,4	5,8	5,4
БЫТОВОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ	0,9	0,9	0,8	0,8
НАРОДНОЕ ОБРАЗОВАНИЕ	2,7	2,4	2,3	2,0
КУЛЬТУРА И ИСКУССТВО	1,3	1,2	1,4	1,4
НАУКА И НАУЧНОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ	16,7	16,1	16,7	19,3
УПРАВЛЕНИЕ	3,4	2,9	1,8	1,3
ПРОЧИЕ ОТРАСЛИ	4,5	2,1	2,1	2,0

ОТРАСЛЕВАЯ СТРУКТУРА СТРОИТЕЛЬНО-МОНТАЖНЫХ РАБОТ
ПО ПЯТИЛЕТКАМ (%%) ВАРИАНТ I

ПОКАЗАТЕЛИ	1990	1995	2000	2005
СТРОИТЕЛЬНО-МОНТАЖНЫЕ РАБОТЫ В НАРОДНОМ ХОЗЯЙСТВЕ ЗА ПЯТИЛЕТКУ в том числе	100,0	100,0	100,0	100,0
ПРОМЫШЛЕННОСТЬ	14,5	15,7	16,2	16,3
ТРАНСПОРТ	9,9	11,4	10,8	9,8
СВЯЗЬ	4,5	5,0	5,1	5,0
СТРОИТЕЛЬСТВО	1,1	1,2	1,1	1,0
ТОРГОВЛЯ И ОБЩЕПИТ	3,6	4,2	4,5	4,8
ЗДРАВООХРАНЕНИЕ	8,6	10,5	12,8	14,6
ЖИЛИЩНОЕ ХОЗЯЙСТВО	25,8	28,9	19,1	19,1
КОММУНАЛЬНОЕ ХОЗЯЙСТВО	11,1	9,6	9,1	9,6
ВНЕШНЕЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ	1,2	1,3	1,2	1,2
НАРОДНОЕ ОБРАЗОВАНИЕ	2,9	3,1	2,8	2,4
КУЛЬТУРА И ИСКУССТВО	1,4	1,5	1,5	1,6
НАУКА И НАУЧНОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ	10,0	11,5	11,9	11,8
УПРАВЛЕНИЕ	3,2	1,7	1,2	0,9
ПРОЧИЕ ОТРАСЛИ	2,3	2,4	2,4	1,9

ОТРАСЛЕВАЯ СТРУКТУРА СТРОИТЕЛЬНО-МОНТАЖНЫХ РАБОТ
ПО ПЯТИЛЕТКАМ (%%)
ВАРИАНТ II

ПОКАЗАТЕЛИ	I	1990	I	1995	I	2000	I	2005	I
СТРОИТЕЛЬНО-МОНТАЖНЫЕ РАБОТЫ В НАРОДНОМ ХОЗЯЙСТВЕ ЗА ПЯТИЛЕТКУ В ТОМ ЧИСЛЕ	I	100,0	I	100,0	I	100,0	I	100,0	I
ПРОМЫШЛЕННОСТЬ	I	17,0	I	17,7	I	16,1	I	15,5	I
ТРАНСПОРТ	I	6,9	I	9,0	I	9,2	I	9,4	I
СВЯЗЬ	I	4,2	I	4,4	I	4,3	I	4,3	I
СТРОИТЕЛЬСТВО	I	1,3	I	1,2	I	1,2	I	1,1	I
ТОРГОВЛЯ И ОБЩЕПИТ	I	3,4	I	3,6	I	4,3	I	4,9	I
ЗДРАВООХРАНЕНИЕ	I	9,7	I	11,2	I	12,4	I	13,7	I
ЖИЛИЩНОЕ ХОЗЯЙСТВО	I	17,8	I	16,9	I	15,2	I	15,2	I
КОММУНАЛЬНОЕ ХОЗЯЙСТВО	I	10,3	I	10,5	I	10,2	I	10,1	I
БЫТОВОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ	I	1,4	I	1,4	I	1,4	I	1,3	I
НАРОДНОЕ ОБРАЗОВАНИЕ	I	3,8	I	3,5	I	3,5	I	3,0	I
КУЛЬТУРА И ИСКУССТВО	I	1,1	I	1,0	I	1,1	I	1,0	I
НАУКА И НАУЧНОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ	I	11,9	I	13,1	I	13,9	I	14,7	I
УПРАВЛЕНИЕ	I	5,7	I	3,9	I	2,7	I	2,0	I
ПРОЧИЕ ОТРАСЛИ	I	3,3	I	2,5	I	2,4	I	2,7	I

ТАБЛИЦА № 5

ВВОД В ДЕЙСТВИЕ ОБЪЕКТОВ СОЦИАЛЬНО-ВЫТОВОЙ И ИНЖЕНЕРНОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ
ВАРИАНТ I

ПОКАЗАТЕЛИ	ЕД. ИЗМ.	1990	1995	2000	2005
ВВОД ЖИЛОГО ФОНДА ЗА ПЯТИЛЕТКУ	МЛН. КВ. М	20.0	19.5	14.5	15.7
ВВОД ШКОЛЬНЫХ МЕСТ ЗА ПЯТИЛЕТКУ	ТЫС.	50.5	69.9	85.6	104.6
ВВОД ТОРГОВЫХ ПЛОЩАДЕЙ ЗА ПЯТИ- ЛЕТКУ	ТЫС. КВ. М	218.6	222.2	226.2	253.1
ВВОД ПОСАДОЧНЫХ МЕСТ ЗА ПЯТИЛЕТКУ	ТЫС.	135.2	117.3	116.9	120.6
ВВОД МЕСТ В ДЕТСКИХ ДОМКОЛЬНЫХ УЧРЕЖДЕНИЯХ ЗА ПЯТИЛЕТКУ	ТЫС. МЕСТ	39.7	45.2	38.0	32.8
ВВОД БОЛЬНИЧНЫХ МЕСТ ЗА ПЯТИЛЕТКУ	ТЫС. МЕСТ	17.7	17.7	18.0	22.2
ВВОД ПОЛКЛИНИК ЗА ПЯТИЛЕТКУ	ТЫС. ПОС. В СМЕНУ	33.6	36.5	38.1	40.1
ВВОД ВОДОПРОВОДНЫХ СЕТЕЙ ЗА ПЯТИЛЕТКУ	КМ	689.	541.	375.	646.
ВВОД КАНАЛИЗАЦИОННЫХ СЕТЕЙ ЗА ПЯТИЛЕТКУ	КМ	243.	112.	142.	223.
ВВОД ТЕПЛОСЕТЕЙ ЗА ПЯТИЛЕТКУ	КМ	328.	260.	292.	342.
ВВОД ГАЗОВЫХ СЕТЕЙ ЗА ПЯТИЛЕТКУ	КМ	196.	217.	196.	88.

ТАБЛИЦА N 5

ВВОД В ДЕЙСТВИЕ ОБЪЕКТОВ СОЦИАЛЬНО-БЫТОВОЙ И ИНЖЕНЕРНОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ
ВАРИАНТ II

ПОКАЗАТЕЛИ	ЕД. ИЗМ.	1990	1995	2000	2005
ВВОД ЖИЛОГО ФОНДА ЗА ПЯТИЛЕТКУ	МЛН. КВ. М	13,0	8,7	8,6	8,5
ВВОД ШКОЛЬНЫХ МЕСТ ЗА ПЯТИЛЕТКУ	ТЫС.	51,1	54,2	49,1	74,4
ВВОД ТОРГОВЫХ ПЛОЩАДЕЙ ЗА ПЯТИ- ЛЕТКУ	ТЫС. КВ. М	206,2	103,5	96,6	76,5
ВВОД ПОСАДОЧНЫХ МЕСТ ЗА ПЯТИЛЕТКУ	ТЫС.	137,0	122,4	120,2	137,9
ВВОД МЕСТ В ДЕТСКИХ ДОШКОЛЬНЫХ УЧРЕЖДЕНИЯХ ЗА ПЯТИЛЕТКУ	ТЫС. МЕСТ	53,5	40,6	33,5	29,1
ВВОД БОЛЬНИЧНЫХ МЕСТ ЗА ПЯТИЛЕТКУ	ТЫС. МЕСТ	14,6	11,1	12,6	11,3
ВВОД ПОЛИКЛИНИК ЗА ПЯТИЛЕТКУ	ТЫС. ПОС. В СМЕНУ	32,4	33,5	31,9	31,0
ВВОД ВОДОПРОВОДНЫХ СЕТЕЙ ЗА ПЯТИЛЕТКУ	КМ	475.	578.	606.	657.
ВВОД КАНАЛИЗАЦИОННЫХ СЕТЕЙ ЗА ПЯТИЛЕТКУ	КМ	172.	183.	180.	181.
ВВОД ТЕПЛОСЕТЕЙ ЗА ПЯТИЛЕТКУ	КМ	266.	180.	189.	171.
ВВОД ГАЗОВЫХ СЕТЕЙ ЗА ПЯТИЛЕТКУ	КМ	50.	150.	65.	79.

ТАБЛИЦА N 6

ОБЕСПЕЧЕННОСТЬ НАСЕЛЕНИЯ ОБЪЕКТАМИ СОЦИАЛЬНО-КУЛЬТУРНОГО НАЗНАЧЕНИЯ
ВАРИАНТ I

показатели	ед. изм.	1990	1995	2000	2005
ОБЕСПЕЧЕННОСТЬ НАСЕЛЕНИЯ ЖИЛОЙ ПОЛЕЗНОЙ ПЛОЩАДЬЮ	кв. м/чел.	18.4	19.0	19.5	19.9
ОБЕСПЕЧЕННОСТЬ НАСЕЛЕНИЯ МЕСТАМИ В ШКОЛАХ	мест/тыс. чел.	125.	126.	112.	116.
ОБЕСПЕЧЕННОСТЬ НАСЕЛЕНИЯ МЕСТАМИ В КИНОТЕАТРАХ	мест/тыс. чел.	14.1	15.6	17.2	19.0
ОБЕСПЕЧЕННОСТЬ НАСЕЛЕНИЯ ТОРГОВЫМИ ПЛОЩАДЯМИ	кв. м/тыс. чел.	213.	235.	259.	266.
ОБЕСПЕЧЕННОСТЬ НАСЕЛЕНИЯ ПОСАДОЧНЫМИ МЕСТАМИ	мест/тыс. чел.	102.	115.	126.	133.
ОБЕСПЕЧЕННОСТЬ НАСЕЛЕНИЯ МЕСТАМИ В ДЕТСКИХ ДОШКОЛЬНЫХ УЧРЕЖДЕНИЯХ	мест/тыс. чел.	41.1	45.7	50.5	55.5
ОБЕСПЕЧЕННОСТЬ НАСЕЛЕНИЯ БОЛЬНИЧНЫМИ МЕСТАМИ	мест/тыс. чел.	15.9	16.3	16.7	17.1
ОБЕСПЕЧЕННОСТЬ НАСЕЛЕНИЯ ПОЛИКЛИНИКАМИ (пос. в смену)	пос./тыс. чел.	35.0	36.2	37.4	38.7
ОБЕСПЕЧЕННОСТЬ НАСЕЛЕНИЯ ТЕЛЕФОННЫМИ НОМЕРАМИ	ном./тыс. чел.	362.	413.	446.	474.
ОБЕСПЕЧЕННОСТЬ НАСЕЛЕНИЯ КВАРТИРНЫМИ ТЕЛЕФОННЫМИ НОМЕРАМИ	ном./тыс. чел.	259.	266.	283.	300.

ТАБЛИЦА N 6

ОБЕСПЕЧЕННОСТЬ НАСЕЛЕНИЯ ОБЪЕКТАМИ СОЦИАЛЬНО-БЫТОВОГО НАЗНАЧЕНИЯ
ВАРИАНТ II

ПОКАЗАТЕЛИ	ЕД. ИЗМ.	1990	1995	2000	2005
ОБЕСПЕЧЕННОСТЬ НАСЕЛЕНИЯ ЖИЛОЙ ПОЛЕЗНОЙ ПЛОЩАДЬЮ	1 кв. м / чел.	17,7	18,0	18,2	18,5
ОБЕСПЕЧЕННОСТЬ НАСЕЛЕНИЯ МЕСТАМИ В ШКОЛАХ	1 мест / тыс. чел.	104	106	108	112
ОБЕСПЕЧЕННОСТЬ НАСЕЛЕНИЯ МЕСТАМИ В КИНОТЕАТРАХ	1 мест / тыс. чел.	13,5	14,0	15,2	16,0
ОБЕСПЕЧЕННОСТЬ НАСЕЛЕНИЯ ТОРГОВЫМИ ПЛОЩАДКАМИ	1 кв. м / тыс. чел.	213	220	230	240
ОБЕСПЕЧЕННОСТЬ НАСЕЛЕНИЯ ПОСАДОЧНЫМИ МЕСТАМИ	1 мест / тыс. чел.	102	110	115	120
ОБЕСПЕЧЕННОСТЬ НАСЕЛЕНИЯ МЕСТАМИ В ДЕТСКИХ ДОШКОЛЬНЫХ УЧРЕЖДЕНИЯХ	1 мест / тыс. чел.	41,1	45,7	50,5	55,5
ОБЕСПЕЧЕННОСТЬ НАСЕЛЕНИЯ БОЛЬНИЧНЫМИ МЕСТАМИ	1 мест / тыс. чел.	15,6	16,0	16,3	16,6
ОБЕСПЕЧЕННОСТЬ НАСЕЛЕНИЯ ПОЛИКЛИНИКАМИ (ПОС. В СМЕНУ)	1 пос. / тыс. чел.	35,0	35,5	36,4	36,5
ОБЕСПЕЧЕННОСТЬ НАСЕЛЕНИЯ ТЕЛЕФОННЫМИ НОМЕРАМИ	1 ном. / тыс. чел.	392	431	468	500
ОБЕСПЕЧЕННОСТЬ НАСЕЛЕНИЯ МИНСВЯЗИ СССР	1 ном. / тыс. чел.	259	266	283	300
ОБЕСПЕЧЕННОСТЬ НАСЕЛЕНИЯ КВАРТИРНЫМИ ТЕЛЕФОННЫМИ НОМЕРАМИ	1 ном. / тыс. чел.	1	1	1	1